# ОСНОВНЫЕ И ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПОДСИСТЕМЫ ЛОГИСТИКИ

**УЧЕБНИК**

Под редакцией
д-ра экон. наук, проф. Б. А. Аникина,
д-ра экон. наук, проф. Т. А. Родкиной

Электронные версии книг на сайте
**www.prospekt.org**

• ПРОСПЕКТ •
Москва
2015

УДК 65.011.2(075.8)
ББК 65.40я73
Л69

Электронные версии книг
на сайте www.prospekt.org

***Авторский коллектив:***
**Б. А. Аникин,** д-р экон. наук, проф.; **Т. А. Родкина,** д-р экон. наук, проф.; **В. А. Волочиенко,** д-р экон. наук, проф.; **Н. И. Заичкин,** д-р экон. наук, проф.; **А. Д. Межевов,** д-р экон. наук, проф.; **Л. С. Федоров,** д-р экон. наук, проф.; **В. М. Вайн,** канд. техн. наук, проф.; **В. И. Воронов,** канд. техн. наук, проф.; **В. В. Водянова,** канд. экон. наук, доц.; **М. А. Гапонова,** канд. экон. наук, доц.; **И. А. Ермаков,** канд. экон. наук, доц.; **В. В. Ефимова,** канд. экон. наук, доц.; **М. В. Кравченко,** канд. экон. наук, доц.; **С. Ю. Серова,** канд. экон. наук, доц.; **Р. В. Серышев,** канд. экон. наук, доц.; **Е. Е. Филиппов,** канд. экон. наук, доц.; **И. А. Пузанова,** канд. экон. наук, доц.; **М. Ю. Учирова,** канд. экон. наук, доц.; **И. Л. Рудая,** канд. экон. наук, доц.

***Под редакцией*** доктора экономических наук, профессора **Б. А. Аникина** и доктора экономических наук, профессора **Т. А. Родкиной.**

***Рецензенты:***
Кафедра промышленной логистики МГТУ им. Н. Э. Баумана (зав. каф. д-р техн. наук, проф. А. А. Колобов);
Д. Т. Новиков, д-р экон. наук, проф. РЭА им. Г. В. Плеханова.

Логистика и управление цепями поставок. Теория и практика. Основные
Л69 и обеспечивающие функциональные подсистемы логистики: учебник / под ред. Б. А. Аникина и Т. А. Родкиной. — Москва : Проспект, 2015. — 608 с.

ISBN 978-5-392-16345-8

Уникальность и оригинальность данного издания состоят в детальном рассмотрении и изложении полного комплекса проблем координированного и интегрированного управления цепями поставок в системной взаимосвязи со спецификой деятельности отдельных функциональных областей логистики. В книге отражены концептуально-методологические и организационно-экономические основы логистики и управления цепями поставок (УЦП), управление основными и функциональными подсистемами логистики и УЦП, управление интеграционными процессами в логистических цепях поставок. Содержится масса практических примеров и хозяйственных ситуаций.

Книга содержит теоретико-методические и практические материалы, в полном объеме обеспечивающие комплекс дидактических единиц по специальности 080506 «Логистика и управление цепями поставок» в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ГОС ВПО). Содержание отдельных разделов книги одновременно ориентировано на изучение дисциплины «Логистика» в соответствии с требованиями ГОС ВПО для всех специальностей и специализаций «Менеджмент организации», «Маркетинг», «Управление инновациями».

Рекомендуется студентам, аспирантам, слушателям программы МВА, преподавателям и специалистам в профессиональной квалификации «Логистика и управление цепями поставок».

УДК 65.011.2(075.8)
ББК 65.40я73

© Коллектив авторов, 2011
© ООО «Проспект», 2011

ISBN 978-5-392-16345-8

*Учебное издание*

**Аникин Борис Александрович,**
**Родкина Татьяна Анатольевна,**
**Волочиенко Владимир Антонович и др.**

ЛОГИСТИКА И УПРАВЛЕНИЕ ЦЕПЯМИ ПОСТАВОК.
ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА.
ОСНОВНЫЕ И ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПОДСИСТЕМЫ ЛОГИСТИКИ

Учебник

Оригинал-макет подготовлен компанией ООО «Оригинал-макет»
www.o-maket.ru; тел.: (495) 726-18-84

Санитарно-эпидемиологическое заключение
№ 77.99.60.953.Д.004173.04.09 от 17.04.2009 г.

Подписано в печать 01.09.2014. Формат $60\times90^{1}/_{16}$.
Печать цифровая. Печ. л. 38,0. Тираж 100 экз. Заказ №

ООО «Проспект»
111020, г. Москва, ул. Боровая, д. 7, стр. 4.

# Часть 2

# Основные и обеспечивающие функциональные подсистемы логистики

## ГЛАВА 7

## Логистика снабжения

### 7.1. Логистика снабжения как функциональная область интегрированной логистики

Снабжение — процесс, реализуемый организационной единицей, которая, будучи частью интегрированной цепи поставок, отвечает за приобретение всех материалов и услуг требуемого качества в необходимом количестве, в нужное время по наименьшей общей стоимости с сохранением должного уровня сервиса и за управление поставщиками, на основе чего организация получает конкурентное преимущество и реализует корпоративную стратегию.

Основные цели процесса снабжения:

— обеспечение надежности и непрерывности материального потока и сервисного потока (услуг), необходимых для функционирования организации;

— поддержание и повышение качества процесса снабжения на основе модернизации и рационализации;

— оптимизация затрат на снабжение;

— формирование и управление базой поставщиков;

— управление взаимоотношениями с поставщиками;

— достижение гармоничных, продуктивных рабочих отношений с функциональными подразделениями организации, являющимися внутренними клиентами отдела снабжения.

В зависимости от этапа развития каждой конкретной организации эффективность процесса снабжения и его вклад в повышение конкурентоспособности организации различны. Во второй половине XX в. разработаны различные подходы к классификации этапов развития функции снабжения в организации, признана ее операционная и стратегическая роль в обеспечении повышения рентабельности собственного капитала.

В табл. 7.1 представлена модель развития снабжения, состоящая из пяти этапов, включающая 18 критериев измерений: анализ видов деятельности на

уровне отдельных составляющих; организационная структура закупочной деятельности; услуги, связанные с закупочной деятельностью; функциональная позиция в бизнесе; степень подготовленности/развития покупателя; относительные уровни вознаграждения; измерение закупочной деятельности; стандарты информационных систем; компьютерные технологии; стандарты операционных процедур; развитие систем стыковки (закупающий центр); участие в процессе покупки; развитие характеристик покупателя; степень закупочной специализации; наращивание взаимодействия с поставщиком; политика по вопросам этики; гостеприимство; качество взаимоотношений между покупателем и поставщиком[1].

*Таблица 7.1*

**Этапы развития снабжения и показатели функционирования[2]**

| Этап развития | Характеристики | Оцениваемый вклад в деятельность организации |
|---|---|---|
| Этап 1<br>Появление | Фрагментированные закупки | Отсутствует или низкий |
| Этап 2<br>Пробуждение | Реализация потенциала экономии | Продуктивность канцелярской деятельности. Небольшая экономия в 2–5% благодаря консолидации |
| Этап 3<br>Развитие | Контроль и наращивание возможностей по снижению закупочной цены/ведение переговоров с поставщиками | Сокращение издержек на 5–10% |
| Этап 4<br>Зрелость | Разделение составляющих по категориям на основе правила 80/20.<br>Специализация покупателей.<br>Сокращение издержек.<br>Начало управления базой поставщиков | Сокращение издержек на 10–20%.<br>Снижение первоначальной стоимости (приобретаемых активов) на 1–10% |
| Этап 5<br>Продвинутый | Передача закупочной деятельности<br>Строгий централизованный контроль<br>Управление цепью поставок | Снижение издержек на 25%<br>Снижение первоначальной стоимости (приобретаемых активов) и расходов на управление цепью поставок на 30% и более.<br>Закупки на заемные средства.<br>Глобальные поставки.<br>Анализ первоначальной стоимости (приобретаемых активов) и издержек на владение и использование этих знаний на практике |

Построение профиля закупочной деятельности организации по 18 критериям с их оценкой по шкале от 1 до 5 позволяет определить этап ее развития и выявить проблемы, решение которых обеспечит выход на новый стратегический уровень.

[1] См.: *Лайсонс К., Джиллингем М.* Управление закупочной деятельностью и цепью поставок / пер. с 6-го англ. изд. М.: ИНФРА-М, 2005. С. 13.

[2] См. там же. С. 12.

На снабжение приходится значительная доля общих логистических издержек (до 60%), и даже относительно небольшое снижение затрат на снабжение вносит вклад в повышение доходности собственного капитала организации.

***Пример***

В предыдущем году общие поступления от продаж в организации составили 208 млн д. ед., расходы распределялись следующим образом:

— 108 млн д. ед. затраты на материалы;

— 58 млн д. ед. на оплату труда сотрудников;

— 23 млн д. ед. накладные расходы.

Какую прибыль получила бы организация, если бы ей удалось в предыдущем году снизить затраты на снабжение материалами на 1% (например, за счет получения скидок на материалы вследствие правильно разработанной и реализованной стратегии переговоров с поставщиками)?

Прибыль за предыдущий год составила:

$$208 - (108 + 58 + 23) = 19 \text{ млн д. ед.}$$

Сокращение затрат на материалы на 1%:

$$108 \times 0{,}99 = 106{,}92 \text{ млн д. ед.}$$

В результате прибыль увеличилась бы и составила 20,08 млн д. ед. Таким образом, снижение затрат на материалы на 1% повышает прибыль на 5,7%. Прибыль, как процентная доля поступлений от продаж, повышается с 9,1 до 9,7%.

Оптимизация процесса снабжения позволяет повысить рентабельность собственного капитала за счет:

— увеличения объема продаж вследствие повышения качества продукции, более быстрого выхода на рынок с новыми продуктами;

— снижения себестоимости реализованной продукции вследствие сокращения затрат на материальные ресурсы, повышения производительности, снижения накладных расходов;

— снижения общих затрат вследствие оптимизации транспортно-заготовительных затрат, улучшения управления активами;

— снижения уровня запасов закупаемых материальных ресурсов вследствие эффективного управления взаимоотношениями с поставщиками и т. д.

В целях повышения рентабельности собственного капитала организации мировые лидеры используют следующие методы и концепции ведения бизнеса:

1. Реализация концепции «всеобщего управления качеством».
2. Применение концепции «точно в срок».
3. Сокращение общего времени выполнения заказа.
4. Обеспечение и поддержание высокого уровня обслуживания.
5. Стратегический сорсинг.
6. Разработка долгосрочных стратегических планов, интегрированных со стратегией снабжения организации.

7. Управление взаимоотношениями с поставщиками на основе оптимизации и сегментации базы поставщиков.

8. Стратегическое управление затратами на снабжение.

9. Систематический аудит закупок.

10. Реализация концепции «обучение в течение всей жизни», профессиональное развитие персонала.

11. Электронное снабжение.

12. Социальная ответственность и этика.

Управление процессом стратегического сорсинга позволяет сформировать эффективные каналы поставок, обеспечивающие организации оптимальные общие издержки на владение собственностью. Цепь ценности при сорсинге — это совокупность процессов, на основе которых принимаются решения о стратегических источниках поставок/закупок, в результате чего организация получает необходимые ей ценности[1]. Шесть типичных процессов стратегического сорсинга представлены в табл. 7.2, конкретные подходы, стратегии и приемы могут изменяться.

*Таблица 7.2*

**Цепь ценности при сорсинге[2]**

| 1. Разработка годового плана | 2. Формулирование требований к закупаемой продукции | 3. Разработка стратегии сорсинга | 4. Оценка и выбор поставщиков | 5. Закупка материальных ресурсов | 6. Управление взаимоотношениями с поставщиками |
|---|---|---|---|---|---|
| Устанавливаются цели и определяются основные участки, требующие особого внимания в следующем году, как по отдельным категориям, так и в целом | Задаются требования к продукции по категориям всей базы пользователей | Выбирается стратегия, позволяющая организации пользоваться в своих интересах имеющимися у нее возможностями по закупкам и минимизировать общие затраты по всем категориям закупаемой продукции | Определяются целевые поставщики, с которыми проводятся переговоры и заключаются контракты | Для поддержания выбранной стратегии и ее эффективного внедрения используются необходимые для этого системы, процедуры, профессиональные навыки и умения | Применяются метрики показателей деятельности, приемы бенчмаркинга, осуществляется контроль, что гарантирует совершенствование всех видов деятельности |

[1] См.: *Сток Дж.Р., Ламберт Д. М.* Стратегическое управление логистикой / пер. с 4-го англ. изд. М.: ИНФРА-М, 2005. С. 471.

[2] См. там же.

Сорсинг — направление деятельности, включающее следующие элементы:

• Согласованная стратегия. Стратегия сорсинга в организации должна быть согласована с общей стратегией бизнеса. Стратегия бизнеса определяет типы взаимоотношений, которые организация должна установить с поставщиками. Бизнес-стратегия выступает ключевой детерминантой при принятии решений, связанных с сорсингом, который должен поддерживать ее реализацию.

• Скоординированные процессы. Организации необходимо передавать внешним структурам виды деятельности, не добавляющие ценности, которые входят в их процесс сорсинга. Например, обработка заказов на закупку и работа со счетами к оплате требует значительных затрат времени и ресурсов. Повышение эффективности этих процессов оказывает прямое влияние на конечные финансовые показатели деятельности организации. Запасы являются инвестицией в цепочку ценности, не добавляющей ценности процессу. Правильно выстроенные взаимоотношения с поставщиками обеспечивают снижение затрат на содержание запасов, имеющихся по всей цепи создания ценности.

• Оптимизированная организация. Современное снабжение стало специализированной функцией, для выполнения которой требуются специальные навыки и умения и соответствующая профессиональная подготовка. В результате этого организациям необходимо постоянно профессионально развивать свой персонал и оптимизировать свою организационную структуру так, чтобы она обеспечивала максимальную ценность для бизнеса.

• Поддерживающая технология. Разработка интернет-технологий внесла значительные изменения в выполнение функции снабжения. Современные поддерживающие технологии используются на всех этапах цикла снабжения, начиная от разработки продукта до управления поставщиками. Организации-лидеры усиливают информационную интеграцию со своими поставщиками и все более активно применяют поддерживающие технологии. Новая технология повышает уровень сотрудничества между сторонами, входящими в логистический канал, и снижает трансакционные издержки.

• Изменение результатов. В целях управления функцией сорсинга, ее оптимизации и мониторинга необходимо разработать систему показателей для оценки функционирования подсистемы снабжения внутри организации и оценки ее взаимодействия с внешней средой. Для управления взаимоотношениями с поставщиками и оценки результатов сотрудничества необходимо разработать систему показателей функционирования поставщика. Оценка и управление внутренними показателями функционирования обеспечивают создание подсистемой снабжения ценности для бизнеса[1].

Для определения уровня развития организации необходимо провести сравнительный анализ ее методов и принципов ведения бизнеса с концепциями и методами, используемыми организациями-лидерами. В целях совершенствования

[1] См.: Управление цепями поставок: справочник / под ред. Дж. Гатторны; пер. с 5-го англ. изд. М.: ИНФРА-М, 2008. С. 415–416.

системы снабжения организации необходимо систематически производить сбор и анализ данных о закупочной деятельности, на основе которых рассчитывать ряд показателей, исследование динамики изменений которых и сравнение с образцом (бенчмаркинг) обеспечат разработку эффективной стратегии снабжения. При проведении анализа процессов и результатов деятельности в сфере снабжения используют стандартные показатели для сравнения с образцом и определения ориентиров развития (внутриотраслевых, функциональных, конкурентных, стратегических), например:

1. Объем закупок у одного поставщика (в денежном выражении).
2. Количество поставщиков по каждой номенклатурной позиции.
3. Количество поставщиков, которые покрывают 90% объема закупок (%).
4. Количество сертифицированных поставщиков (%).
5. Количество стратегических партнеров по поставкам (%).
6. Отношение затрат на закупку к объему продаж (в денежном выражении).
7. Отношение операционных расходов на закупку к объему продаж (в денежном выражении).
8. Отношение операционных расходов на закупку к стоимости закупок.
9. Отношение численности персонала, занимающегося выполнением операций по снабжению, к общей численности персонала компании.
10. Доля стоимости закупок, приходящаяся на одного закупщика.
11. Отношение численности действующих поставщиков к численности закупщиков.
12. Стоимость закупок в расчете на одного действующего поставщика.
13. Операционные расходы на закупки в расчете на одного действующего поставщика.
14. Цикл выполнения заказа на закупки по видам продукции: от даты отправки заказа на закупку до даты получения заказа в организации (в днях).
15. Процентная доля электронных закупок.
16. Процентная доля стоимости обслуживания закупок, обеспечиваемого отделом закупок.
17. Процентная доля всех закупок, осуществляемых отделом закупок.
18. Среднее количество часов тренингов (обучения) на одного сотрудника отдела закупок в год.
19. Доля неправильных поставок по количеству и качеству поставленных ресурсов.
20. Распределение объемов поставок по видам транспорта (%): железнодорожный, автомобильный, морской, речной, воздушный, трубопроводный.
21. Частота размещения заказов на закупку по товарным категориям.

Организации, чтобы соответствовать уровню мирового класса, необходимо постоянно совершенствовать свои продукты и процессы на основе инноваций, что позволит им обеспечить конкурентоспособные цены, качество и время выполнения заказов. Организация может получить стратегическое преимущество за счет снабжения, разработав стратегию по составлению программы снабжения,

стратегию поиска источников материалов, комплектующих, услуг, стратегию ценообразования и условий поставок, стратегию в области коммуникаций и взаимоотношений с поставщиками, что позволит обеспечить системный подход к формированию и реализации стратегии снабжения.

## 7.2. Планирование обеспечения потребности в продукции

Потребности организации в продукции в зависимости от сферы деятельности включают: потребность в сырье и основных материалах для обеспечения планируемого производства продукции (услуг, ремонтов и т. п.); потребность в основных фондах (здания, сооружения, оборудование, транспортные средства и др.); потребность во вспомогательных материалах, запасных частях, оснастке, топливе и др.; потребность в ресурсах и услугах непроизводственного назначения (оргтехника, программное обеспечение и др.) и другие ресурсы, необходимые для нормального функционирования организации и эффективного использования ее потенциала.

Прогнозы и планы потребностей организации разрабатывают на основании прогнозов и планов производства, которые, в свою очередь, основываются на прогнозах и планах продаж продукции и услуг, зависящих от спроса на соответствующую продукцию и услуги.

Выделяют следующие виды потребностей:

- первичная потребность — потребность в продукции организации, зависящая от внешнего спроса;
- вторичная потребность — формируется на основе первичной потребности, потребность в материалах и других ресурсах, обусловленная первичной потребностью и используемыми технологиями;
- дополнительная потребность — все остальные потребности организации (потребность в электрической и тепловой энергии, в топливе, во вспомогательных материалах, в оснастке, в запасных частях для оборудования и др.).

Потребности разделяют на зависимые и независимые. Зависимые потребности, например потребности в комплектующих, определяются потребностями в остальной продукции, производимой в организации, в состав которых входят эти комплектующие. Зависимые потребности (вторичные потребности) определяются на основании расчетов. Независимые потребности не связаны с другими внутренними потребностями организации, являются следствием внешнего (рыночного) спроса, например комплектующие, предназначенные для продажи в качестве запасных частей. Независимые потребности (первичные потребности) определяются на основании прогноза спроса.

Для прогнозирования спроса (независимых потребностей), служащего основой для планирования обеспечения зависимых потребностей в материалах, применяются различные методы. Методы прогнозирования делятся на три группы:

1. Методы экстраполяции — динамическая экстраполяция переменных, экстраполяция зависимых переменных, экстраполяция по огибающим кривым и др.

2. Методы экспертных оценок — индивидуальные экспертные оценки, коллективные экспертные оценки (метод Дельфи, метод взвешенных оценок, метод «мозговой атаки» и др.).

3. Методы моделирования — экономико-математические модели, статистические модели и др.

В целях планирования обеспечения потребности организации в продукции необходимо:

1. Рассчитать потребности в отдельных видах ресурсов на основании стратегического плана организации и отчетных показателей потребления ресурсов предыдущего года.

2. Разработать проект плана обеспечения потребности в форме заявок.

3. Провести анализ эффективности использования ресурсов.

4. Скорректировать проект плана обеспечения потребности с учетом производственной программы, планов по внедрению новой техники, проведению экспериментальных работ, норм расхода материалов, продукции и запасов.

5. Провести анализ рынков сырья, материалов, продукции.

6. Оценить целесообразность приобретения каждого из необходимых ресурсов или изготовления его собственными силами и принять решение о закупке.

7. Составить балансы ресурсов и план потребностей.

8. Составить план закупок.

Потребность организации в ресурсах необходимо обосновать расчетами по следующим видам их потребления: основное производство, капитальное строительство, внедрение новой техники, проведение экспериментальных работ, ремонтно-эксплуатационные потребности, изготовление технологической оснастки и инструмента, незавершенное производство, создание необходимых материальных запасов и др.

Потребность основного производства в материалах (сырье) для выполнения производственной программы определяется путем умножения нормы расхода данного вида материалов на единицу продукции и на планируемый объем ее выпуска в данном периоде. При разработке и обосновании нормы расхода материала учитывается расход материала на единицу продукции, технологические отходы и потери материала.

Методы расчета потребности в ресурсах в зависимости от применяемых норм расхода могут использоваться следующие: подетальный, поиздельный, по аналогии, по типовым представителям.

Поиздельный, подетальный методы определения потребности применяются, в случае если установлены нормы расхода на производство единицы изделия, деталей.

Метод определения потребности по аналогии используется для изделий, на которые в период расчета потребности отсутствуют нормы расхода, и они приравниваются к аналогичным изделиям, для которых установлены нормы расхода

материалов. Корректировка потребности с учетом специфических особенностей нового изделия производится с помощью поправочных коэффициентов, учитывающих особенности потребления материала для производства данного изделия по сравнению с аналогичным изделием.

Метод определения потребности в материалах на типовое изделие или деталь используется при большом многообразии выпускаемой продукции, в случае отсутствия уточненной программы выпуска по каждой позиции, при этом норма расхода материала на производство является средневзвешенной для планируемой группы изделий или деталей.

Потребность в материальных ресурсах по отдельным видам номенклатуры продукции может быть рассчитана на основе данных о фактическом расходе материалов в отчетном периоде и удельном снижении его в планируемом году. В этом случае учитывают индекс увеличения или уменьшения производственной программы в плановом периоде по сравнению с предыдущим периодом и индекс среднего снижения норм расхода материала в плановом периоде.

План производства готовой продукции, ее составляющие (блоки, сборочные узлы и детали) и нормы расхода позволяют однозначно определить потребность в материалах и комплектующих. Пример упрощенной схемы декомпозиции готового продукта А на составляющие представлен на рис. 7.1.

Готовый продукт А (уровень 0) состоит из трех комплектующих Б, одного комплектующего В и одного сборочного узла Г (уровень 1). Для сборки узла Г необходимы три детали Д, один комплектующий Е и два комплектующих Ж (уровень 2). Для сборки трех деталей Д необходимы 6 комплектующих З, три комплектующих И, три детали К (уровень 3). Для сборки трех деталей К необходимо 6 комплектующих Л и три комплектующих М (уровень 4).

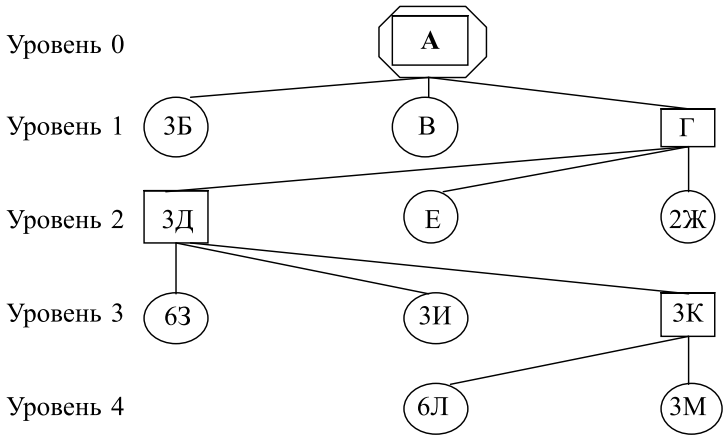



*Рис. 7.1.* Декомпозиция готового продукта А на составляющие элементы

На основании плана производства продукта А, при разработке которого приняты стратегические решения об источниках покрытия потребностей в комплектующих (закупка или собственное производство), можно определить потребность в этих комплектующих на планируемый период, а также потребность в материалах (с использованием для этого нормативов расхода на единицу продукции) в случае собственного производства этих комплектующих. Потребность в комплектующих, входящих в состав одного и того же блока готового продукта, необходимо определять, учитывая, что потребность в них является зависимой. Например, если блок собирается из восьмидесяти комплектующих, отсутствие хотя бы одного из них сделает окончательную сборку невозможной.

При планировании обеспечения потребностей в материалах используются различные источники информации, такие, как прогнозы спроса и расхода продукции, агрегированный план производства, планы и графики сбыта продукции, заказы и заключенные договоры на поставку продукции, комплексный график производства, детальные графики производства всех комплектующих (в количественно-временном разрезе), оперативные календарные графики производства и т. д.

План обеспечения потребностей организации составляется в форме баланса по каждому виду ресурса (табл. 7.3) и плана закупки ресурсов (табл. 7.4)[1].

*Таблица 7.3*

**Баланс материальных ресурсов на _____ г.**

_____

(наименование ресурса)

| Потребность в ресурсе | Всего | | Источники покрытия потребности | Всего | |
|---|---|---|---|---|---|
| | в натуральном измерении | в стоимостном измерении | | в натуральном измерении | в стоимостном измерении |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1. Основное производство<br>2. Незавершенное производство<br>3. Капитальное строительство<br>4. Ремонтно-эксплуатационные нужды<br>5. Восполнение переходящих запасов<br>6. НИОКР<br>7. Прочие потребности | | | 1. Ожидаемый остаток на начало года<br>2. Мобилизация внутренних резервов<br>3. Закупки<br>4. Прочие источники | | |
| Итого | | | Итого | | |

[1] См.: Планирование на предприятии: учебник / А. И. Ильин. 5-е изд. Мн.: Новое знание, 2004. С. 535–537.

*Таблица 7.4*

**План закупки ресурсов на _____ год**

| Наименование материальных ресурсов | Единица измерения | Текущий год | | Остаток на 01.01.___ г. (ожидаемый) | План _____ г. | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | План поставки | Ожидаемое выполнение | | Потребность к расходу | Переходящий запас | План закупки | | | | |
| | | | | | | | Всего | В т. ч. по кварталам | | | |
| | | | | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| | | | | | | | | | | | |

Система планирования потребностей в материалах MRP (Material Requirements Planning) предназначена для определения потребностей в материалах (брутто и нетто, с учетом имеющихся запасов) в разрезе принятых временных интервалов (горизонтов планирования).

Система планирования обеспечения потребностей в материалах базируется на следующих наборах данных:

- основной график;
- спецификация на материалы;
- учетные документы по запасам.

К наиболее важным данным относятся время, затрачиваемое на выполнение процессов, сроки изготовления необходимых деталей, компонентов, узлов производственными звеньями, сроки реализации заказов, исполняемых внешними поставщиками.

***Пример***

***Функционирование системы MRP***

В соответствии с основным графиком на девятую и тринадцатую недели запланировано производство изделий *A* и *B*, а также узла *D* и детали *E* (запасные части), которые входят в состав готовых изделий *A* и *B*.

**Основной график производства**

| Изделие, узел, деталь | Неделя | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| *A* | 1250 | | | | 850 |
| *B* | 460 | | | | 360 |
| *D* | 270 | | | | 250 |
| *E* | 380 | | | | 430 |

Структура готовых продуктов *A* и *B* представлена в спецификации на материалы, необходимые для их изготовления (в скобках после обозначений приведено количество соответствующих элементов, входящих в состав номенклатурной позиции, изготавливаемой на высшем уровне).

**Спецификация на материалы**

| *A* | | | | | | | *B* | | | | | Уровень 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | *C*(1) | | | | | | *C*(1) | | | Уровень 1 |
| *D*(1) | | | *D*(1) | | | | | | *D*(1) | | | Уровень 2 |
| *E*(1) | *F*(1) | *E*(2) | *E*(1) | *F*(1) | *F*(2) | | *E*(1) | *F*(2) | *E*(1) | *F*(1) | *F*(2) | Уровень 3 |

В соответствии с учетными документами по запасам известно состояние запасов по каждой номенклатурной позиции на конец третьей недели, а также сроки реализации заказов (*lead time — LT*).

**Запасы на конец третьей недели и сроки реализации заказов**

| Изделие, узел, деталь | Запас на конец третьей недели | Срок реализации заказов LT, недели |
|---|---|---|
| *A* | 50 | 2 |
| *B* | 60 | 2 |
| *C* | 40 | 1 |
| *D* | 30 | 1 |
| *E* | 30 | 1 |
| *F* | 40 | 1 |

**График производства и поставок по изделиям *A* и *B*, узлам *C* и *D*, деталям *E* и *F***

| Изделие, узел, деталь | Описание | Неделя | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** |
| *A* | Потребность брутто<br>Запас=50<br>Потребность нетто | | | | | | 1250<br>50<br>1200 | | | | 850 |
| LT=2 | Поставка<br>Заказ | | | | **1200** | | **1200** | | | | |
| *B* | Потребность брутто<br>Запас=60<br>Потребность нетто | | | | | | 460<br>60<br>400 | | | | 360 |
| LT=2 | Поставка<br>Заказ | | | | **400** | | **400** | | | | |
| *C* | Потребность брутто<br>Запас=40<br>Потребность нетто | | | | 1600<br>40<br>1560 | | | | | | |
| LT=1 | Поставка<br>Заказ | | | **1560** | **1560** | | | | | | |
| *D* | Потребность брутто<br>Запас=30<br>Потребность нетто | | | 1560<br>30<br>1530 | 1200<br>0<br>1200 | | 270<br>0<br>270 | | | | 250 |
| LT=1 | Поставка<br>Заказ | | **1530** | **1530**<br>**1200** | **1200** | **270** | **270** | | | | |
| *E* | Потребность брутто<br>Запас=30<br>Потребность нетто | | 1530<br>30<br>1500 | 1200<br>0<br>1200 | 2800<br>0<br>2800 | 270<br>0<br>270 | 380<br>0<br>380 | | | | 430 |
| LT=1 | Поставка<br>Заказ | **1500** | **1500**<br>**1200** | **1200**<br>**2800** | **2800**<br>**270** | **270**<br>**380** | **380** | | | | |

*Окончание*

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *F* | Потребность брутто<br>Запас=40<br>Потребность нетто | | 1530<br>40<br>1490 | 4320<br>0<br>4320 | 800<br>0<br>800 | 270<br>0<br>270 | | | | | |
| LT=1 | Поставка<br>Заказ | **1490** | **1490**<br>**4320** | **4320**<br>**800** | **800**<br>**270** | **270** | | | | | |

График производства и поставок для рассматриваемого примера, полученный в результате работы с системой планирования потребностей в материалах MRP ясно и однозначно отражает все потребности. Рассмотрим данные, относящиеся к детали *F*, для которой срок реализации заказов составляет одну неделю. На 5-й неделе потребность брутто в детали *F* составит 1530 шт., поскольку графиком MRP предусматривается производство 1530 узлов *D*, для каждого из которых необходима одна деталь *F*. На начало 5-й недели запас детали F составлял 40 шт., поэтому потребность нетто в этой детали равна 1490 шт., и именно столько необходимо заказать на 4-й неделе для того, чтобы обеспечить ее наличие на 5-й неделе. На следующей (6-й) неделе потребность брутто (а также и нетто, поскольку запас станет нулевым) в детали *F* составит 4320 шт. Это подтверждается следующим расчетом:

- производство (заказ) узла *C* = 1560 (1200 шт. для изделия *A* и 400 шт. для изделия *B*; запас 40 шт.), поэтому потребность — в соответствии с нормой расхода детали *F* на этот узел, равной 2 шт., — составляет 3120 шт.;
- производство (заказ) узла *D* = 1200 шт. (для изготовления изделия *A* и узла *D*).

Сумма потребностей в детали *F* на 6-й неделе составит 4320 шт.

Представленный пример функционирования системы MRP является упрощенным, его цель — демонстрация основного принципа действия системы MRP. В реальной жизни при наличии десятков блоков, сотен узлов и тысяч деталей, поступающих как от собственного производства, так и от внешних поставщиков, система MRP при поддержке вычислительной техники позволяет рационально планировать потребность и осуществлять производство.

*Источник: Сковронек Ч., Сариуш-Вольский З.* Логистика на предприятии: учеб.-метод. пособие: пер. с польск. М.: Финансы и статистика, 2004. С. 180–183.

На выходе (готовая продукция) и входе (материалы) системы MRP могут применяться разные модели управления запасами. Создание страховых запасов готовых изделий, материалов или комплектующих позволяет компенсировать погрешности прогнозирования в случаях превышения фактического спроса над ожидаемым спросом, перебоев в поставках.

При организации системы закупок «точно в срок» договоры на закупку материалов и других ресурсов заключаются таким образом, чтобы их получение и использование совпадали по времени настолько, насколько это возможно.

## 7.3. Разработка стратегии снабжения

Стратегия снабжения является одной из функциональных стратегий организации наряду со стратегией сбыта, производственной стратегией, стратегией управления персоналом и другими. Стратегия снабжения должна поддерживать общекорпоративную стратегию, реализация которой позволит организации получить конкурентные преимущества и выйти на новый уровень развития. При разработке стратегии снабжения каждой организации необходимо принять решения по ряду стратегических альтернатив.

Первой стратегической альтернативой является решение «производить или покупать». Для того чтобы сделать выбор из этих двух альтернатив, необходимо найти аргументы за покупку и за собственное производство, оценить их и принять окончательное решение.

К аргументам за собственное производство относятся:

— отсутствие поставщиков на рынке снабжения, удовлетворяющих критериям выбора;

— низкая себестоимость собственного производства, возможность оптимизации производственных затрат;

— обеспечение надлежащего качества процессов и продуктов при собственном производстве;

— повышение надежности обеспечения всеми необходимыми комплектующими и системами в полном объеме и в заданные сроки;

— уникальность комплектующих и систем, защищенных патентами, создающая сложности для производства сторонними организациями при отсутствии у них ноу-хау;

— рациональное использование имеющегося персонала и производственных мощностей;

— сохранение и последующее развитие организации и т. д.

К аргументам за покупку относятся:

— отсутствие собственных мощностей и персонала для производства;

— возможность выбора на рынке снабжения альтернативных источников поставок, соответствующих критериям качества, надежности и др.;

— затраты на закупку ниже затрат на собственное производство;

— оптимизация затрат на содержание запасов;

— комплектующие или системы защищены патентами и для их производства необходимы ноу-хау, которыми владеет поставщик, и т. д.

Для принятия решения «производить или покупать» необходимо оценить возможности для проектирования, возможности для производства, рассмотреть вариант приобретения проекта, вариант приобретения производственных мощностей, при этом необходимо учитывать общую стоимость приобретения, оценить внутренние издержки. В общем случае при принятии решения «производить или покупать» необходимо рассчитать объем реализации (выпуска) продукции, соответствующий точке безубыточности, как отношение суммарных условно-постоянных затрат на собственное производство к разности стоимости

закупки единицы товара у стороннего поставщика и переменных затрат на единицу товара при производстве собственными силами.

***Пример***

Организации необходимо в год 18 тыс. шт. комплектующих. Годовые постоянные издержки в случае собственного производства составят 330 тыс. ден. ед. Переменные издержки на единицу продукции в случае собственного производства составят 130 ден. ед., в случае закупки 170 ден. ед. Необходимо принять решение — производить или покупать комплектующие. Предположим, что других факторов, влияющих на принятие решения, не существует.

Общие затраты = Постоянные издержки + Объем × Переменные издержки

Общие затраты при собственном производстве:

$$330\,000 + 18\,000 \times 130 = 2\,670\,000 \text{ ден. ед.}$$

Общие затраты при покупке:

$$18\,000 \times 170 = 3\,060\,000 \text{ ден. ед.}$$

Следовательно, основываясь на полученных результатах расчета, можно принять решение об экономической целесообразности собственного производства комплектующих.

Рассчитаем для данного примера объем производства, соответствующий точке безубыточности.

Объем выпуска, соответствующий точке безубыточности =
Постоянные издержки собственного производства /
/ (Стоимость закупки единицы продукции у стороннего поставщика –
– Переменные издержки на единицу продукции при собственном производстве)

Объем выпуска, соответствующий точке безубыточности:

$$330\,000 / (170 - 130) = 8250 \text{ шт. комплектующих.}$$

В случае если требуемый объем комплектующих составляет менее 8250 шт. в год, экономически целесообразно закупать комплектующие. В случае если требуемый объем комплектующих в год составляет более 8250 шт., экономически целесообразно организовать собственное производство комплектующих.

Вторая стратегическая альтернатива: «закупать глобально или локально». Под глобальными закупками понимаются системные, ориентированные на мировой рынок международные закупочные мероприятия, которые проводятся через представителей иностранных поставщиков или через собственные закупочные организации и офисы или альянсы за границей[1].

[1] См.: *Боутеллир Р., Корстен Д.* Стратегия и организация снабжения / пер. с нем.; под ред. Н. Ф. Титюхина. М.: КИА центр, 2006. С. 31.

Глобальные закупки являются стратегическим мероприятием с долгосрочным эффектом воздействия, которое на начальном этапе реализации требует дополнительных издержек, и может рассматриваться как инвестиции.

Основные цели глобальных закупок:

— образование альянсов с поставщиками мирового уровня, которые должны обеспечить совместное использование новых стратегических технологий, создание новых продуктов и услуг;

— выход на новые рынки;

— снижение затрат за счет выбора источников снабжения с более низкими издержками на приобретение и перемещение мест расположения производства в страны с более низким уровнем заработной платы.

Принимая решение о глобальных закупках, необходимо:

— провести сегментацию объектов снабжения и поставщиков, используя различные комбинации критериев для определения объектов глобальных закупок. Основными критериями являются объемы снабжения, затраты на заработную плату, сроки поставок, жизненный цикл продукта, комплексность и специализация технологий;

— рассчитать дополнительные логистические затраты (на транспортировку, на уплату пошлин, на создание и поддержание страховых и транзитных запасов и др.);

— оценить риски при снабжении, которые повышаются, в связи с увеличением расстояния до поставщиков, включением в логистическую цепь дополнительных звеньев, например, таможенных терминалов и др.;

— изучить особенности экономической, правовой и культурной среды, в которой функционирует потенциальный поставщик, выявить и учесть кросскультурные различия.

Третья стратегическая альтернатива: «централизованное или децентрализованное снабжение». Принимая это решение, необходимо учитывать общекорпоративную стратегию и стратегию снабжения организации, требования подразделений разработки, проектирования, производства и других, являющихся внутренними потребителями, реализуемую логистическую концепцию. В случае функционирования логистического канала толкающего типа решения о снабжении принимаются централизованно, при функционировании логистического канала тянущего типа решения принимаются децентрализованно.

При децентрализованной системе снабжения сокращается время протекания процессов, повышается конкурентоспособность за счет эффективности коммуникационного процесса и гибкости принимаемых решений по снабжению.

Решение о централизации системы снабжения принимается в целях снижения затрат, когда имеется возможность использования консолидации потребностей подразделений и достижения эффекта синергии между различными направлениями деятельности.

Исследования крупных организаций выявили три модели централизованного снабжения: полностью централизованное снабжение; координированное

снабжение, осуществляемое отдельными структурами; снабжение на основе рекомендаций центра[1].

Полностью централизованное снабжение: в бизнес-единицах или операционных подразделениях организации отсутствуют подразделения снабжения или специально выделенные для этого специалисты. Стратегия снабжения, политика, системы и стандарты контролируются центром, и все процессы снабжения централизованы.

Координированное снабжение, осуществляемое отдельными структурами: большинство процессов снабжения осуществляется в бизнес-единицах или операционных подразделениях организации при координации со стороны централизованной снабженческой функции. Снабжение товарами и услугами, общими для нескольких подразделений, осуществляется централизованно. Стратегия снабжения, политика, системы и стандарты контролируются из центра.

Снабжение на основе рекомендаций центра: процессы снабжения реализуются бизнес-единицами или операционными подразделениями под руководством централизованной снабженческой функции, которая выдает свои рекомендации. За стратегией и политикой снабжения ведется общий контроль.

Крупные организации, как правило, применяют комбинирование двух подходов и устанавливают виды деятельности по снабжению, выполняемые централизованно и децентрализованно, координируют централизованные закупки и закупки, выполняемые на уровне отдельного подразделения. Например, централизованно разрабатываются стратегия и политика снабжения, стандартные спецификации на общие для ряда подразделений продукты, проводятся исследования рынков снабжения и переговоры с потенциальными поставщиками по оптовым контрактам на однородные продукты, используемые в ряде подразделений, распределяются доли заказов между отдельными поставщиками, осуществляется контроль общих запасов.

Децентрализованно, например, закупают предметы снабжения, используемые только в одном подразделении, размещают небольшие заказы и предметы для обслуживания, ремонта и эксплуатации, осуществляют срочные закупки в целях обеспечения непрерывности процессов в критических случаях.

Для разработки стратегии снабжения необходимо провести систематизацию поставщиков по трем основным критериям: определить роли поставщиков, классифицировать поставщиков по типам производимых товаров и услуг, определить положение поставщиков в цепи поставок.

Роль поставщиков определяется на основе позиционирования поставляемых ими объектов снабжения. Позиционирование производится с учетом стратегического значения объекта снабжения (доля участия в создании стоимости, доля затрат на материалы в общих издержках, влияние на прибыль) и особенностей рынка снабжения (соотношение спроса и предложения, наличие новых высокотехнологичных разработок, наличие альтернатив и возможность замены материалов, риски при выходе на рынок, логистические затраты).

[1] См.: *Лайсонс К., Джиллингем М.* Управление закупочной деятельностью и цепью поставок. С. 168–169.

Каждый приобретаемый вид материалов, деталей и систем необходимо отнести к одной из четырех групп:

— некритические материалы (низкое влияние на прибыль при низком риске поставок);

— основные материалы (высокое влияние на прибыль при низком риске поставок);

— проблемные материалы, обладающие узкими местами при снабжении (низкое влияние на прибыль при высоком риске поставок);

— стратегические материалы (высокое влияние на прибыль при высоком риске поставок).

На основании позиционирования объектов снабжения можно определить роли поставщиков и сгруппировать их в четыре кластера соответственно: простой поставщик, квалифицированный поставщик, наиболее предпочтительный поставщик, стратегический поставщик. Для управления взаимоотношениями с каждой группой разрабатывается своя стратегия и тактика, особенно тщательно необходимо выстраивать долговременные взаимоотношения со стратегическими поставщиками.

После определения ролей поставщиков необходимо провести классификацию поставщиков по типам, для этих целей возможно использование различных критериев.

***Пример***

Классификация поставщиков по типам на основе критериев производственная компетенция и технологическая компетенция:

— поставщик деталей и материалов: компетенция поставщика — технология работы с производимыми материалами и рациональное производство отдельных деталей;

— поставщик компонентов и функциональных групп: поставщик производит отдельные детали и осуществляет их монтаж;

— поставщик модулей: поставщик собирает модули из множества деталей и функциональных групп и поставляет, как правило, в режиме «точно в срок» укомплектованные модули для включения их в производственный процесс получателя, который несет ответственность за разработку и завершающий монтаж модулей;

— системный поставщик: обладая высокими компетенциями в технологии и производстве, системный поставщик разрабатывает и поставляет функциональные системы.

*Источник: Вагнер Штефан М.* Управление поставщиками / пер. с нем.; под ред. А. Г. Ахметзянова. М.: КИА центр, 2006. С. 25.

Каждой организации необходимо разработать классификацию поставщиков с учетом особенностей своей сферы деятельности, например классифицировать поставщиков по типам следующим образом:

— поставщик товаров, предназначенных для продаж: поставщик поставляет продукты, которые дополняют спектр продуктов производителя (получателя);

— поставщик производственного оборудования и машин: поставка оборудования и машин для производственных и административных нужд;

— поставщик услуг и сервиса: гибкое предоставление услуг, которые не относятся к основной компетенции получателя[1].

На основании классификации поставщиков и объектов снабжения разрабатывается система оценки поставщиков, в соответствии с которой и принимаются решения о взаимодействии с тем или иным поставщиком. Классификацию поставщиков необходимо проводить систематически, особенно при смене стратегии, при изменении условий потребления, при смене номенклатурных позиций, учитывая, что поставщики могут переходить из одного кластера в другой. При этом необходимо учитывать ряд современных тенденций, в частности в настоящее время прослеживается тенденция вытеснения поставщиками модулей и систем поставщиков деталей, компонентов и функциональных групп.

Определить положение поставщиков в цепи поставок необходимо на основе анализа сетей поставщиков: производители продукции собственных марок получают бóльшую часть поставок от нескольких крупных поставщиков первого уровня, которые получают поставки от уже бóльшего количества поставщиков второго уровня; поставщики второго уровня получают поставки от поставщиков третьего уровня и т. д. Поставщики, находящиеся на определенном уровне в цепи поставок, выполняют определенные специальные виды работ, например научно-исследовательские разработки, конструирование, производство компонентов, поставка исходных материалов и др.

При проведении анализа цепей поставок необходимо выявить, насколько размещение поставщиков в сети соответствует их стратегическим целям, научно-техническому и производственному потенциалу. Каждый поставщик, находящийся в цепи поставок, должен выполнять те виды работ, которые он осуществляет лучше, чем его партнеры по сети. Систематический анализ позволяет определить реальное и потенциальное положение поставщиков в цепи поставок, что очень важно, поскольку это положение оказывает влияние на показатели добавленной ценности в цепи поставок.

Для разработки стратегии снабжения необходимо:

— оценить конкурентную обстановку и определить положение в ней организации, используя модель пяти сил М. Портера, анализ затрат конкурентов и другие методы для выявления сложности и динамизма конкурентной среды. Необходимо учитывать тенденции глобализации, слияний и приобретений, при этом сила вертикальной интеграции цепи поставок возрастает;

— оценить наличие внутренних ресурсов организации, используя портфельный анализ, анализ навыков персонала и другие методы анализа внутренней среды организации. Необходимо учитывать тенденции стандартизации продукта

[1] См.: *Штефан М. Вагнер.* Управление поставщиками. С. 27.

при снабжении, использование модульного принципа и консолидации, что позволяет сократить количество поставщиков на одну систему/модуль.

Разрабатывать стратегию и тактику снабжения необходимо с учетом общекорпоративной стратегии развития и возможности достижения устойчивых конкурентных преимуществ, основанных на качестве, издержках, ключевых компетенциях организации.

При реализации общекорпоративной стратегии лидерства по издержкам стратегия снабжения должна состоять в снижении затрат на снабжение на основе консолидации, взаимодействия с небольшим количеством надежных поставщиков, закупки систем и модулей вместо отдельных деталей и компонентов и т. д.

При применении стратегии дифференциации стратегия снабжения предполагает интеграцию поставщиков на этапе разработки продукции, анализ возможностей использования новых альтернативных материалов, выстраивание стратегических партнерских взаимоотношений с поставщиком высокотехнологичных систем и т. д.

При общекорпоративной стратегии фокусирования стратегия снабжения реализует поиск специализированных поставщиков, принимает стратегические решения о производстве или закупке специализированных компонентов, модулей, систем для последующего предоставления товаров и услуг определенной целевой группе потребителей и т. д.

Разрабатывая стратегию снабжения, необходимо учитывать объемы закупок материалов, комплектующих, систем, стратегическое влияние каждого элемента, а также техническую комплексность и риски, связанные с получением ресурсов.

На основе анализа развития рынков снабжения, исследования объемов поставок и изменения уровня цен с учетом стратегического значения каждой поставляемой номенклатурной единицы проводится разработка стратегии работы с поставщиками. Для разработки стратегии работы с отдельным поставщиком проводят его комплексную оценку, что позволяет принять решение о построении взаимоотношений с поставщиком, спектр которых широк: от отношений, построенных по принципу экономической целесообразности, до стратегических партнерских взаимоотношений. В целях реализации стратегии снабжения организации необходимо сформировать базу поставщиков: определить структуру поставщиков, количество поставщиков (один, два, три...), состав поставщиков, распределение поставщиков по регионам и т. д.

Исследуя динамику рынков снабжения, учитывая неопределенность внешней среды, необходимо управлять базой поставщиков: проведение систематической стратегической сегментации базы поставщиков (на основе ABC-анализа), комплексная оценка и аудит поставщиков позволяют оптимизировать количество поставщиков и выбирать лучших. Определение оптимального количества поставщиков определенных групп товаров необходимо проводить, используя ситуационный подход, учитывая влияние внешних и внутренних факторов.

При оптимизации количества поставщиков повышается эффективность организации цепи поставок, снижаются логистические издержки, появляется возможность концентрации на партнерских отношениях с поставщиками,

сертифицированными в соответствии с нормами ISO 9000 и на управлении взаимоотношениями с наиболее предпочтительными поставщиками, включенными в базу поставщиков, которые в любое время могут быть введены в процесс разработки продукта.

## 7.4. Оценка и выбор поставщиков

Оценивание и выбор поставщика — это поиск и отбор организацией потенциальных поставщиков услуг, сырья, материалов, комплектующих и других необходимых компонентов, оценка поставщиков по ряду критериев (обеспечение поставок продукции требуемого качества, в требуемые сроки, по оптимальной цене и др.), проводимая при поиске новых поставщиков и в процессе работы с постоянными поставщиками.

Принятие решения по выбору поставщика является одним из самых важных стратегических решений, при этом существуют две возможности:

— выбор поставщика из базы поставщиков организации, т. е. из числа действующих поставщиков, оценка деятельности и определение рейтинга которых проводятся регулярно по определенной системе показателей, и на этой основе с поставщиками выстроены взаимоотношения определенного типа;

— выбор нового поставщика на основе анализа рынка снабжения, с которым организация уже взаимодействует, или исследования нового рынка снабжения, например в случае разработки принципиально нового продукта, при диверсификации деятельности.

При выборе поставщиков необходимо провести исследование источников информации о потенциальных поставщиках. Анализ рынка поставщиков проводят на основе информации, полученной:

— на специализированных выставках, конференциях, конкурсах, интернет-сайтах, торговых ярмарках;

— в специализированных перечнях производителей, журналах, каталогах, прайс-листах, рекламных буклетах и др.;

— в результате переписки и личных контактов с потенциальными поставщиками;

— в государственных регистрационных палатах, налоговых инспекциях, лицензионных службах, банках, Торгово-промышленной палате РФ, торговых представительствах и других организациях.

На основе собранной первоначальной информации необходимо составить список потенциальных поставщиков, оценка которых может быть проведена в несколько этапов. На первом этапе выбор поставщика конкретной товарной группы проводится с использованием перечня основных критериев выбора поставщика, который включает небольшое количество принципиальных критериев, например качество товара, цена, надежность поставки. После оценки потенциальных поставщиков на соответствие основным критериям их количество сократится, и последующую оценку оставшихся потенциальных поставщиков на втором этапе проводят с использованием расширенного перечня критериев,

который разрабатывают с учетом особенностей товарной группы и требований, предъявляемых конкретной ситуацией.

В расширенный перечень критериев выбора поставщика могут войти, например:

— качество товара;

— цена и предоставляемые скидки (сравнение допустимого для нас уровня цены с предлагаемой поставщиком и с минимальной рыночной ценой при соответствующем качестве и сервисе поставщиков);

— наличие сертификации в соответствии с нормами ISO 9000;

— наличие сертификации в соответствии с нормами SA 8000;

— надежность поставки (бесперебойность поставок с соблюдением сроков, качества и объемов в соответствии с договором);

— условия оплаты;

— объемы производства поставщика;

— наличие резервных мощностей у поставщика;

— квалификация персонала;

— расстояние до поставщика и инфраструктура транспортных коммуникаций;

— финансовая стабильность поставщика;

— использование электронной коммуникационной системы связи, обработки заказов и их мониторинга;

— предоставление сопровождающего сервиса;

— доля рынка поставщика;

— наличие систем контроля запасов, издержек, бюджетов, персонала, информации;

— гибкость при принятии управленческих решений по организации поставок.

Наряду с критериями выбора, представленными в вышеприведенном перечне, необходимо учитывать качественные характеристики потенциального поставщика, влияющие на процесс выбора, например:

— имидж потенциального поставщика;

— позитивные отзывы о потенциальном поставщике от партнеров по бизнесу и в средствах массовой информации;

— высокий уровень культуры персонала потенциального поставщика;

— хорошо организованные коммуникационные процессы и др.

Несоответствие потенциального поставщика предъявляемым требованиям по этим качественным характеристикам может отрицательно повлиять на решение о продолжении процесса оценивания по другим критериям в целях последующего выбора и выстраивания взаимоотношений с данным поставщиком.

После оценки оставшихся на втором этапе потенциальных поставщиков на соответствие полному перечню критериев выбора возможно принятие окончательного решения по выбору одного или нескольких поставщиков в зависимости от стратегии снабжения, разработанной для данной товарной группы. При не-

обходимости в целях повышения вероятности принятия правильного решения возможно проведение третьего этапа оценки наиболее подходящих потенциальных поставщиков с введением дополнительных критериев выбора. В случае если организация не взаимодействовала ранее с потенциальным поставщиком, оценки перечисленных выше критериев выставляются по результатам пробной закупки или на основе информации, предоставленной специализированными аналитическими организациями и другими клиентами потенциального поставщика. Для общей оценки потенциального поставщика нередко требуются большие затраты времени и ресурсов, поэтому ее следует осуществлять только в отношении тех поставщиков, которые прошли отбор на соответствие основным критериям и претендуют на получение крупного заказа на поставку комплексного стратегического объекта снабжения. При выборе нового поставщика необходимо оценить степень конкуренции с действующими поставщиками и сравнить эффективность их функционирования.

***Пример***

Российская компания (торговый посредник) заключила сделку на поставку крупногабаритного оборудования в Москву для монтажа конструкций большой спортивной арены в Лужниках. Логист по снабжению, работающий в штате компании, выбрал поставщиков, подготовил предложение по базису поставки и условиям контракта, учитывая:

— специфичность груза (крупногабаритный и тяжеловесный);

— широкий ассортимент оборудования, которое одновременно должно поступить в Москву для осуществления необходимых работ (два гусеничных крана «Демаг» и 16 специальных гидравлических домкратов для монтажа конструкций). При этом гидравлические домкраты поставляются в сборке, а краны демонтированы;

— поставка осуществляется из Голландии, Германии, Англии, некоторых комплектующих — из Канады.

Российская компания на основании базы данных о компаниях — перевозчиках/экспедиторах остановила свой выбор на голландской компании «Ван Сумерен Холланд Б.В.», на основании следующих ее характеристик:

- 30-летний опыт перевозок, перегрузки и монтажа крупногабаритных грузов;
- надежность при решении данных задач в самых сложных региональных условиях;
- наличие собственного комплекса наземных транспортных средств, способных доставлять тяжеловесные и крупногабаритные грузы;
- высокая квалификация сотрудников;
- лидерство на мировом рынке указанных услуг и участие в самых престижных проектах, в том числе на территории Российской Федерации.

Основным критерием выбора поставщика услуг, с учетом специфики грузов и маршрутов доставки стала степень его надежности, даже при увеличении стоимости доставки.

В результате было принято следующее решение (разработан оптимальный канал товародвижения):

- краны из Германии и Голландии доставить на двух специальных баржах непосредственно к месту разгрузки на Лужнецкой набережной;
- оборудование из Англии и Канады поставить 12 большегрузными контейнерами в порт Санкт-Петербург, а затем автотранспортом на строительную площадку в Москве.

Был составлен график доставки, который учитывал задержки в различных пунктах по маршруту следования. С учетом длительности прохождения таможенного контроля и относительно невысокой стоимости хранения груза в Санкт-Петербурге было решено сконцентрировать груз в порту, а затем одной или двумя отправками вывезти в Москву. В соответствии с этим графиком были заранее назначены конкретные даты организационных мероприятий, в том числе инспектирования таможней и некоторыми специализированными организациями (проведена координация транспортных и сопряженных операций). В результате тщательной проработки всех этапов доставки логистом по снабжению совместно с голландской компанией «Ван Сумерен Холланд Б.В.» все оборудование было поставлено и смонтировано «точно в срок».

*Источник:* Логистика. 1998. № 2. С. 12–14.

При оценке и выборе поставщиков в зависимости от типа отношений с поставщиками, от методов управления рисками и от видов приобретаемых материалов различают два подхода:

— выбор на основе сравнения коммерческих предложений;
— выбор на основе общей оценки поставщика[1].

Для простых стандартных материалов с низким риском при снабжении достаточно сравнения коммерческих предложений. Цены на материалы и риски можно снизить, используя несколько источников снабжения и создавая конкуренцию между поставщиками.

Для комплексных, стратегических и технологически сложных материалов с высоким риском при снабжении проводят общую оценку поставщиков. Для этих материалов нужен один источник снабжения и партнерство на долгосрочный период[2]. Необходимо минимум один раз в год проводить детальный экономический анализ закупок по всем долгосрочным контрактам, для того чтобы оценить их экономическую эффективность.

Затраты на процесс снабжения влияют на экономические показатели результатов деятельности организации, в связи с чем выбор поставщиков и систематическая оценка результатов их деятельности должны проводиться с высокой степенью объективности на основе использования обоснованных методов выбора. В противном случае организации придется пользоваться услугами однажды выбранных поставщиков даже на невыгодных для нее условиях.

[1] См.: *Штефан М. Вагнер.* Управление поставщиками. С. 75.
[2] См. там же. С. 76.

Наиболее распространенным методом выбора поставщиков является балльный метод, для применения которого реализуют ряд этапов:

1. Определение количественных и качественных критериев выбора и их конкретных измеримых параметров (свойств) для оценки предлагаемых поставщиком товаров и услуг, для оценки эффективности предпринимательской деятельности поставщика, его позиции на рынке.

2. Выбор принципов оценивания для каждого конкретного критерия и его измеримых свойств, определение шкалы оценки. Шкала оценок — числовая последовательность, в которой различные свойства изучаемого объекта выражаются через свойства числового ряда, применяются:

— шкалы наименований (номинальные);
— шкалы порядка (ординальные);
— шкалы интервалов (интервальные);
— шкалы отношений (пропорциональные)[1].

Например, если необходимо определить, соответствует ли поставщик требованиям организации, то оценка («да» или «нет») будет представлена в виде номинальной шкалы. Если необходимо определить, насколько соответствует требованиям тот или иной поставщик, то оценка будет представлена в виде ординальной шкалы. Если необходимо уточнить, насколько один поставщик соответствует требованиям лучше другого поставщика, то полученные оценки образуют интервальную или пропорциональную шкалу.

Исходные данные для оценки поставщиков получают, используя методы интервьюирования, анкетирования, экспертной оценки. После чего производят распределение полученных оценок поставщиков в виде числовой последовательности на выбранной шкале оценок, например ранжирование поставщиков на ординальной шкале оценок.

3. Введение весовых коэффициентов для отдельных критериев и параметров, с учетом важности каждого в ситуации выбора поставщика конкретного товара или услуги.

4. Расчет количества баллов, выставляемых каждому потенциальному поставщику: суммирование произведений весовых значений критериев (определены на этапе 3) на их балльную оценку (определены на этапе 2).

5. Принятие решения по выбору поставщика на основе сравнения итоговой балльной оценки.

Пример оценивания и выбора поставщиков представлен в табл. 7.5.

Из табл. 5 видно, что в результате оценки двух поставщиков по четырем критериям суммарный рейтинг первого поставщика составил 89,3 балла, второго поставщика — 91,4 балла. Решение о выборе поставщика, основанное на сравнении суммарного рейтинга первого и второго поставщиков, следует принять в пользу второго поставщика.

[1] См.: *Родников А. Н.* Логистика: Терминологический словарь. 2-е изд., испр и доп. М.: ИНФРА-М, 2000. С. 304.

*Таблица 7.5*

**Пример рейтинговой оценки и выбора поставщика**

| Критерий оценивания | Оценка значения критерия по шкале 0–100 баллов | | Вес критерия | Общая взвешенная оценка, баллы | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Поставщик I | Поставщик II | | Поставщик I | Поставщик II |
| Сроки поставки | 88 | 92 | 0,35 | 30,8 | 32,2 |
| Качество товара | 100 | 98 | 0,35 | 35 | 34,3 |
| Цена | 80 | 86 | 0,25 | 20 | 21,5 |
| Сопутствующие услуги | 70 | 68 | 0,05 | 3,5 | 3,4 |
| Суммарный рейтинг | 338 | 344 | | 89,3 | 91,4 |

При проведении такого оценивания существует возможность взаимной компенсации различных критериев, что может привести к неправильному принятию решения, в случае ориентации только на суммарный рейтинг. Поэтому необходимо рассмотреть выполненную рейтинговую оценку поставщиков и только после этого принять окончательное решение о выборе поставщика. В зависимости от ситуации выбор поставщика можно осуществить на основании единственного критерия эффективности, важнейшего в данных условиях, например уровень качества, при этом на остальные показатели наложить ограничения. В процедурах оценивания и выбора поставщиков должны принимать участие представители всех подразделений организации: отдела снабжения, технологического отдела, производственно-диспетчерского отдела, отдела исследований и разработок, отдела маркетинга, финансово-бухгалтерского отдела и других подразделений.

При проведении оценок поставщика необходимо, чтобы все используемые ресурсы постоянно соотносились с эффективностью, поэтому при сегментации базы поставщиков целесообразно определить требования, предъявляемые к оценке поставщиков.

Для оценивания результатов функционирования поставщиков организации разрабатывают различные системы оценки показателей и осуществляют:

— систематический анализ конкретных претензий к поставщику по факту каждой поставки в случае необходимости;

— периодическое оценивание не реже одного раза в год показателей деятельности поставщика.

Оценка общей компетентности поставщика может проводиться с помощью рейтинговых систем, которые позволяют:

- выявить предпочтительных поставщиков и присвоить им соответствующий статус;
- оценивать показатели производительности поставщиков и осуществлять активное стимулирование и развитие поставщиков, обеспечивающие согласованное повышение производительности;
- исключить поставщика из базы источников закупок, в случае если его рейтинг систематически отражает низкую степень выполнения поставленных

перед поставщиком целей и производительность поставщика не соответствует заданному уровню.

***Пример***

В руководстве по системам оценки поставщиков ведущих машиностроительных предприятий поставщики оцениваются по четырем показателям: 1) качество; 2) цена; 3) поставка; 4) партнерство. Эти параметры одинаково важны (имеют равнозначный вес) и анализируются одновременно, чтобы можно было составить наиболее полную картину деятельности поставщика.

В табл. 6 представлена система оценки показателей деятельности поставщиков, которая используется ведущими машиностроительными предприятиями. Как видно из табл. 6, каждый из этих показателей состоит из нескольких составляющих, каждая из которых, в свою очередь, может иметь разный вес и быть скомбинированной таким образом, чтобы оценить конкретный параметр. Результат деятельности по тому или иному показателю — это общая сумма баллов по каждому элементу, выраженная в процентах от максимально возможного количества баллов.

Результаты деятельности классифицируют по специальным таблицам усовершенствования, которые составляются на основе потенциальных возможностей компании. Баллы присваиваются автоматически через компьютерные системы или считаются вручную специально назначенным для этого человеком.

Баллы присваиваются по каждому показателю на основе классификации результатов деятельности, достигнутых поставщиком:

- лидер в своем классе — 100 баллов;
- соответствующий стандарту — 66 баллов;
- ниже стандартного уровня — 33 балла;
- неудовлетворительно — 1 балл;
- не может быть использован — 0 баллов.

Все поставщики компании должны соответствовать по крайней мере стандартному уровню. Вес имеет каждая составляющая показателя, определяя, таким образом, степень его важности. Пример методики оценки поставщиков по составляющей Q6 (действия в целях ликвидации проблем) показателя качества представлен в табл. 7.

Преимущества системы:

1. Между поставщиком и потребителем существует обратная связь.

2. Результаты оценки дают и поставщику, и потребителю возможность обсуждать имеющиеся проблемы к обоюдной пользе.

3. Оценка результатов деятельности конкурирующих поставщиков может использоваться для составления рейтинга.

4. По данной схеме оценивают деятельность не только настоящих, но и потенциальных поставщиков.

*Источник: Лайсонс К., Джиллингем М.* Управление закупочной деятельностью и цепью поставок. С. 364–367.

*Таблица 7.6*

**Пример системы оценки показателей деятельности поставщиков ведущих машиностроительных предприятий[1]**

| Показатель | Составляющие показателя | Значение (описание) |
|---|---|---|
| Качество | Q1 Качество поставки | Количество брака в течение данного периода, в т.ч. возвращенный или замененный |
| | Q2 Рекламации по качеству (на единицу произведенной продукции) | Количество брака по рекламации в течение данного периода |
| | Q3 Качество доставки | Количество случаев обнаружения брака |
| | Q4 Рекламации по качеству (случаев) | Количество рекламаций в течение данного периода времени |
| | Q5 Жалобы покупателей | Количество жалоб покупателей и поставщиков в течение данного периода |
| | Q6 Действия в целях ликвидации проблем | Степень чрезвычайности мер, предпринятых в течение данного периода |
| | Q7 Решение проблем (качество) | Наиболее высокая степень сложности решения проблем (по трехбалльной шкале) в течение данного периода |
| | Q8 Системы менеджмента качества и экологии | Уровень официальной сертификации и системы менеджмента поставщика |
| Издержки | C1 Общая стоимость продаж | Этот показатель находится в стадии развития и не влияет на общее количество баллов поставщика |
| | C2 Качество услуг | Реакция и гибкость в решении коммерческих вопросов |
| Поставка | D1 Соблюдение условий поставки | Количество своевременных и полных поставок, выраженное в процентах от общего объема заказа |
| | D2 Статистика | Количество поставленной продукции, выраженное в процентах от общего объема заказа |
| | D3 Решение проблем (поставка) | Наиболее высокая степень сложности решения проблем поставки в течение данного периода |
| Партнерство | P1 Исследование и развитие | Качество проводимых исследований, конструкторских работ и развития |
| | P2 Управление проектами | Результаты управления проектами для достижения требований поставщика |
| | P3 Оценка системы менеджмента | Сравнение операционной деятельности поставщика с методами руководства |
| | P4 Реакция (логистика) | Быстрота реакции, гибкость и качество работы логистических служб |

[1] См.: *Лайсонс К., Джиллингем М.* Управление закупочной деятельностью и цепью поставок. С. 365.

*Таблица 7.7*

**Методика подсчета баллов для оценки поставщиков**[1]

| **Q6 Действия в целях ликвидации проблем** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Описание | | Жесткость мер, принимаемых для ликвидации брака (в данный период) | | |
| Вес | | 3 | | |
| Оценка показателя | | Команда отдела закупок | | |
| Частота обновления | | Каждый отчетный период | | |
| Источник данных | | Различные документы | | |
| Источник данных за предыдущий период | | Предыдущие 12 месяцев | | |
| Статус | | Обязательный | | |
| Оценочная таблица | | Применяется, как показано ниже (низший балл относительно критических мер за текущий период) | | |
| **Жесткость мер** | Никаких критических действий не требовалось | Предварительная сортировка/ переработка до отгрузки потребителю | Переработка после отгрузки потребителю | Отзыв товара для переработки или проведение необходимого расследования как результат серьезных претензий к качеству |
| **Количество баллов** | 100 | 66 | 33 | 1 |

При проведении оценивания поставщика необходимо исследовать не только показатели его деятельности, но и оценивать критерии взаимодействия поставщика и потребителя, например:

— проявление инициативы и участие в совместных проектах;

— возможности совместной реализации инновационного процесса;

— постоянное снижение совместных общих издержек.

Оценивание и выбор поставщика с учетом этих критериев осуществлют представители различных подразделений, что позволяет учесть все аспекты сотрудничества.

***Пример***

ABB Schweiz использует метод *TQRDCE* для оценки поставщиков:

— *T* (Time): время, необходимое для пополнения запасов;

— *Q* (Quality): цель — отсутствие ошибок, постоянный статистический контроль процессов, отсутствие контроля при получении;

— *R* (Responsiveness): гибкость, уровень обслуживания;

— *D* (Delivery): упаковка, поставка в режиме «точно в срок», использование контейнеров;

[1] См.: *Лайсонс К., Джиллингем М.* Управление закупочной деятельностью и цепью поставок. С. 366.

— *C* (Costs): постоянное снижение издержек;

— *E* (Environment): производственные процессы и используемая упаковка не наносят ущерба окружающей среде.

Каждый критерий разбивается на четыре-пять детализированных подкритериев, которые соответствуют измеряемым показателям и позволяют провести атрибутивные оценки, используя балльную систему. К оценке поставщиков подходят дифференцированно, в зависимости от оценки рисков изменяются объем и интенсивность оценочной деятельности в отношении поставщиков. Если степень риска низкая (стандартные детали), то ограничиваются процессом сравнения оферт или небольшим аудитом. При более высокой степени риска проводят глубокий контроль и оценку, основанные на полном использовании модели *TQRDCE*, включая аудит. Проведение полной оценки поставщика требует значительных затрат, которые можно рассматривать как инвестиции в дальнейшее партнерство.

*Источник: Роман Боутеллир, Даниель Корстен.* Стратегия и организация снабжения / пер. с нем.; под ред. Н. Ф. Титюхина. М.: КИА центр, 2006. С. 121.

Оценка и контроль за деятельностью постоянных поставщиков должны включать проведение совместного бенчмаркинга и периодическое сравнение с показателями лучших организаций, действующих на данном рынке.

База данных с показателями работы поставщиков является инструментом контроллинга, по результатам которого разрабатывается стратегия ведения переговоров с поставщиками. В ходе переговоров, которые проводятся в процессе оценки поставщиков, выявляются совместные цели и разрабатываются проекты мероприятий для будущего сотрудничества.

Существует много методов ведения переговоров, но независимо от того, какой из них используется, при подготовке и проведении переговоров необходимо ориентироваться на разработку и достижение двух групп целей: целей по существу договора поставки и целей во взаимоотношениях между покупателем и поставщиком.

Цели по существу договора поставки рассматривают особенно тщательно, в случае если объектом являются нестандартное, технически сложное оборудование и системы. В случае поставки стандартных товаров, комплектующих покупатель и поставщик нередко в ходе переговоров, по возможности, пытаются договориться о предоставлении различных привилегированных условий поставки. В большинстве случаев в процессе переговоров обсуждаются цены на поставляемые товары и условия их поставки.

На переговорах наиболее часто рассматриваются следующие содержательные вопросы:

- требуемый уровень качества;
- изменение цены;
- предоставление скидок;
- объем поставки;
- условия платежа (например, предоставление кредита на больший срок);

- способ доставки (например, выбор вида транспорта);
- стоимость транспортировки;
- время доставки (например, окна доставки);
- изменение сроков поставки;
- поставка в указанные пункты;
- требования к упаковке (например, укладка грузов в контейнеры);
- допустимая норма отходов;
- способы и место инспекций;
- стратегии выхода из договора;
- поставка и права собственности на образцы, лекала и т. п;
- плата за использование патентов, ноу-хау, принадлежащих поставщику;
- возмещения за отказ от выполнения поставки;
- юридические права покупателя в случае, если товары не были поставлены или их поставка произошла с задержкой;
- передача прав собственности на товары.

Цели по развитию взаимоотношений между поставщиком и покупателем будут достигнуты в зависимости от того, насколько эффективно участники переговоров работали совместно, после того как переговорный процесс завершен, и от того, как будут выстраивать свои взаимоотношения их организации.

Цели во взаимоотношениях включают в себя достижение соглашений по таким вопросам, например:

- вступление в партнерские взаимоотношения;
- получение статуса привилегированного поставщика;
- интеграция поставщика в проект создания нового продукта;
- интеграция поставщика на этапе запуска продукта в производство;
- передача технологий, ноу-хау.

Переговоры между поставщиком и покупателем прошли эффективно в случае, если:

— в вопросах по существу договора поставки стороны пришли к консенсусу и заключили договор поставки, удовлетворяющий обе стороны;

— в вопросах по развитию взаимоотношений стороны пришли к гармоничному соглашению, в результате которого взаимоотношения были сохранены или улучшены;

— затраты времени и средств на подготовку и проведение переговоров были оптимальными.

Покупатель при проведении переговоров будет иметь более выгодную позицию в следующих ситуациях:

- закупка не срочная, ее можно отложить;
- поставщик старается быстро заключить договор поставки;
- рынок снабжения является высококонкурентным, на нем действует большое количество потенциальных поставщиков;
- рынок сбыта узок, на нем действует небольшое количество покупателей, которым требуется определенный товар;

• покупатель может для удовлетворения потребности выбрать альтернативных поставщиков или использовать товары-заменители;

• покупатель может самостоятельно произвести необходимую продукцию;

• покупатель имеет высокую репутацию (выполняет условия договоров, соблюдает сроки платежей и др.);

• покупатель располагает информацией о сильных и слабых сторонах поставщика, его финансовом положении и др.

Поставщик может иметь на переговорах более выгодную позицию в следующих переговорных ситуациях:

• покупателю срочно необходим продукт и закупка является для него срочной;

• спрос на продукцию поставщика высокий, и заключение договора поставки с данным покупателем для него не принципиально;

• поставщик является монополистом или почти монополистом.

• поставщик имеет хорошую репутацию (высокий уровень качества продукции, надежность и др.);

• поставщик использует новые технологии, ноу-хау, специализированное оборудование и др.;

• поставщик располагает информацией о сильных и слабых сторонах покупателя, его финансовом положении и др.

Фактор времени играет решающую роль в процессе проведения переговоров между поставщиком и покупателем и последующем заключении договора поставки. Срочность не способствует заключению договора поставки на лучших для обеих сторонах условиях. Поэтому подразделениям организации необходимо заранее выявлять свои потребности и извещать о них отдел снабжения, чтобы его специалисты имели достаточно времени для выбора потенциального поставщика, подготовки и проведения переговоров с ним.

Различные подходы к ведению переговоров между поставщиком и покупателем представлены в табл. 7.8.

В переговорном процессе стороны могут использовать один из двух подходов:

— каждая из сторон на переговорах отстаивает свою позицию в отношении условий договора поставки (позиционные переговоры);

— стороны на переговорах совместно вырабатывают оптимальные условия договора поставки, при этом первичны интересы сторон, а не их позиции; при подготовке к переговорам стороны формулируют принципы, на основе которых оценивают приемлемость вариантов договоров поставки (принципиальные переговоры).

При подготовке к переговорам важно оценить соотношение сил и интересов сторон, которые определят условия договора поставки, приемлемого для поставщика и покупателя. В зависимости от ситуации и баланса сил между сторонами необходимо выбрать подход к ведению переговоров. Совместное решение проблемы, как правило, эффективнее позиционного торга, который не позволяет каждой из сторон достичь приемлемых для нее условий договора

поставки. Последовательность этапов переговорного процесса в случае проведения принципиальных переговоров следующая:

— этап исследования возможных вариантов условий договора поставки;
— этап поиска аргументов в пользу лучших вариантов;
— этап согласования условий договора поставки;
— формулировка окончательного варианта договора поставки.

Этапы исследования и аргументации обеспечивают в процессе переговоров поиск решения, которое максимально учитывало бы интересы и поставщика, и покупателя. При отсутствии или недостаточной проработке этих этапов переговорный процесс может перейти на уровень позиционного торга, что приведет к снижению эффективности разработки условий договора поставки.

Договор поставки в Российской Федерации должен быть составлен и заключен в соответствии с Гражданским кодексом Российской Федерации. По договору поставки поставщик-продавец, осуществляющий предпринимательскую деятельность, обязуется передать в обусловленный срок или сроки производимые или закупаемые им товары покупателю для использования в предпринимательской деятельности или в иных целях, не связанных с личным, семейным, домашним и иным подобным использованием (ст. 506 Гражданского кодекса Российской Федерации).

*Таблица 7.8*

**Подходы к ведению переговоров**[1]

| ПРОБЛЕМА<br>Отстаивание собственной позиции:<br>в какую игру вы играете? | | РЕШЕНИЕ<br>Измените игру — обсудите сущность проблемы |
|---|---|---|
| **Мягкий стиль** | **Жесткий стиль** | **Принципиальный метод** |
| Участники — друзья | Участники — соперники | Участники, решающие проблему вместе |
| Цель — согласие | Цель — победа | Цель — взаимовыгодный результат |
| Ради сохранения отношений можно идти на уступки | Уступки — необходимое условие для нормальных отношений | Отделяйте людей от проблемы |
| Необходимо быть мягким по отношению к людям и к проблеме | Необходимо быть жестким по отношению к проблеме и к людям | Необходимо быть мягким по отношению к людям, но жестким к проблеме |
| Доверяйте окружающим | Не доверяйте другим людям | Продолжайте переговоры независимо от доверия |
| Легко меняйте свою позицию | Жестко отстаивайте свою позицию | Концентрируйтесь на интересах, а не на позициях |
| Предлагайте | Угрожайте | Анализируйте интересы |
| Не скрывайте свою подспудную мысль | Скрывайте свою подспудную мысль | Избегайте возникновения подспудной мысли |

[1] См.: *Фишер Р., Юри У., Паттон Б.* Переговоры без поражения. Гарвардский метод / Роджер Фишер, Уильям Юри, Брюс Патторн: пер. с англ. Т. Новиковой. М.: Эксмо, 2007. С. 44–45.

*Окончание*

| | | |
|---|---|---|
| Будьте готовы смириться с потерями ради достижения соглашения | Рассматривайте личную выгоду как единственное условие для достижения соглашения | Изобретайте взаимовыгодные варианты |
| Ищите единственный вариант, устраивающий другую сторону | Ищите единственный вариант, устраивающий вас | Рассматривайте различные варианты решения, выбор сделаете позже |
| Стремитесь к согласию | Настаивайте на своем | Настаивайте на использовании объективных критериев |
| Пытайтесь избежать столкновения характеров | Стремитесь победить в столкновении характеров | Попытайтесь получить результат независимо от личных качеств |
| Поддавайтесь давлению | Оказывайте давление | Уступайте доводам, а не давлению |

Субъектами договора поставки являются поставщик-продавец и покупатель, предметом договора поставки — товар. Элементами договора поставки являются сам договор и приложения к нему: спецификация на поставку продукции, протокол согласования цены на поставляемую продукцию, график поставки продукции (суточный, декадный и др.), гарантийные обязательства по обслуживанию поставляемой продукции и др.

При поставках стандартных продуктов используют типовой договор поставки, который имеет единую форму для различных организаций. Пример типового договора поставки[1] приведен ниже.

***Пример***

**ТИПОВОЙ ДОГОВОР ПОСТАВКИ**

№ _____

г. _____ « ____ » _____ 20 ___ г.

_____, именуем____ в дальнейшем «Заказчик», в лице _____, действующего
(должность, фамилия, имя, отчество)

на основании _____, с одной стороны,
(положения, доверенности)

и _____,
(наименование предприятия, учреждения, организации)

именуем____ в дальнейшем «Поставщик», в лице _____,
(фамилия, имя, отчество)

действующего на основании _____,
(Устава, положения, доверенности)

с другой стороны, именуемые в дальнейшем «Стороны», заключили настоящий Договор о нижеследующем:

[1] См.: Сборник типовых договоров. М.: ГроссМедиа, 2006. С. 102–108.

### 1. Предмет Договора

1.1. В соответствии с настоящим Договором Поставщик обязуется поставить Заказчику _____
(наименование продукции)
в соответствии со спецификацией (Приложение 1 к настоящему Договору), а Заказчик — принять и оплатить продукцию в соответствии с протоколом согласования договорной цены на поставляемую продукцию (Приложение 2 к настоящему Договору).

### 2. Сумма Договора и порядок расчетов

2.1. Продукция оплачивается Заказчиком в строгом соответствии с объемами и источниками выделенных бюджетных ассигнований по ценам, отраженным в протоколе согласования договорной цены (Приложение 2 к настоящему Договору).
2.2. Сумма настоящего Договора составляет _____
(сумма цифрами
_____, в том числе НДС _____% _____.
и прописью) (сумма цифрами и прописью)
2.3. Оплата по настоящему Договору производится путем перечисления денежных средств на расчетный счет Поставщика в следующем порядке:
1) авансовый платеж в размере _____% от общей суммы Договора составляет:
_____, в том числе НДС _____%
(сумма цифрами и прописью)
_____, осуществляется в течение _____ дней после
(сумма цифрами и прописью)
заключения Договора;
2) последующая оплата в сумме _____ , в том числе НДС
(сумма цифрами и прописью)
___% _____ , осуществляется в течение _____ дней на основании
(сумма цифрами и прописью)
_____.
(счета-фактуры, счета или иных документов, подтверждающих выполнение поставки)
2.4. Цена продукции на период действия Договора является фиксированной и пересмотру не подлежит.
2.5. Стоимость доставки продукции, тары, упаковки и маркировки входит в стоимость продукции по настоящему Договору. Если доставка продукции не входит в стоимость продукции и в случаях, когда такая доставка осуществляется:
а) Поставщиком — указать, что оплата производится в течение _____ дней на основании _____,
(указать вид документа)
представленного Поставщиком;
б) самовывозом Заказчика — указать, что доставка осуществляется силами и средствами Заказчика (грузополучателя).

### 3. Условия и сроки поставки

В зависимости от вида поставляемой продукции в настоящем разделе могут быть указаны дополнительные условия поставки, в том числе требования Заказчика к таре, упаковке, маркировке продукции, и соответствии ее определенным ГОСТам или техническим условиям и т. д.

3.1. Поставка продукции производится в соответствии со спецификацией (Приложение 1 к настоящему Договору) и разнарядкой (Приложение _____ к настоящему Договору).

3.2. Поставщик обязуется поставить Заказчику продукцию в течение _____ дней (месяцев) с _____

(даты заключения Договора, даты перечисления авансового платежа с лицевого счета

_____.

Заказчика, даты поступления авансового платежа на расчетный счет Поставщика и т. д.)

3.3. Изготовление, приемка и оценка качества продукции осуществляются в полном соответствии с _____

(ТУ и другие документы, утвержденные и согласованные в установленном порядке,

_____.

их номера и даты)

С каждым комплектом продукции поставляется (при необходимости): _____

_____

(паспорт, гарантийный талон, техническая и эксплуатационная документация

_____.

на русском языке, копии соответствующих сертификатов на поставляемую продукцию)

3.4. Упаковка продукции должна обеспечивать ее сохранность при транспортировке и хранении.

3.5. Грузополучателем продукции является _____ .

(наименование органа и его местонахождение)

3.6. Продукция доставляется Поставщиком на склад Заказчика (грузополучателя) _____ транспортом или

(указать вид транспортировки)

самовывозом Заказчика (грузополучателя).

### 4. Обязательства Сторон

Обязательства Сторон уточняются и корректируются в зависимости от вида поставляемой продукции.

4.1. Поставщик обязуется:

4.1.1. Поставить продукцию в соответствии с условиями настоящего Договора.

4.1.2. В письменной форме известить Заказчика (грузополучателя) о готовности продукции к отгрузке не позднее чем за _____ дней до _____.

4.1.3. Поставщик гарантирует соответствие поставляемой продукции техническим условиям при ее использовании и хранении и несет все расходы по замене или ремонту дефектной продукции, выявленной Заказчиком в течение гарантийного срока, если дефект не зависит от условий хранения или неправильного обращения.

4.1.4. Поставщик обязуется обеспечить гарантийное обслуживание поставляемой продукции в соответствии с гарантийными обязательствами (Приложение _____ к Договору), являющимися неотъемлемой частью настоящего Договора.
4.2. Заказчик обязуется:
4.2.1. Принять и оплатить продукцию в соответствии с условиями настоящего Договора.
4.2.2. В течение _____ дней после получения извещения Поставщика о готовности продукции к отгрузке, но не позднее _____ дней до наступления периода поставки направить Поставщику отгрузочную разнарядку.
4.3. Поставщик по согласованию с Заказчиком имеет право на досрочную поставку продукции.
4.4. Стороны не вправе передавать свои права и обязательства по настоящему Договору третьей стороне без письменного согласия другой Стороны.

## 5. Порядок приемки продукции

Порядок приемки продукции уточняется и корректируется в зависимости от вида поставляемой продукции.
5.1. Порядок приемки продукции Заказчиком по количеству и качеству регулируется действующими инструкциями о порядке приемки продукции производственно-технического назначения и товаров народного потребления по количеству, утвержденной Постановлением Госарбитража при Совете Министров СССР от 15.06.1965 № П-6, о порядке приемки продукции производственно-технического назначения и товаров народного потребления по качеству, утвержденной Постановлением Госарбитража при Совете Министров СССР от 25.04.1966 № П-7.
5.2. Датой поставки продукции считается дата подписания Сторонами (или их представителями) акта сдачи-приемки.
5.3. Некачественная (некомплектная) продукция считается не поставленной.

## 6. Ответственность Сторон

6.1. При нарушении сроков поставки продукции Поставщик уплачивает Заказчику пеню в размере _____% стоимости не поставленной в срок (недопоставленной) продукции за каждый день просрочки, но не более _____% указанной стоимости.
6.2. При несоблюдении предусмотренных настоящим Договором сроков платежей Заказчик уплачивает Поставщику пеню в размере _____% не перечисленной в срок суммы за каждый день просрочки, но не более _____% указанной суммы.
6.3. Поставщик несет ответственность за качество, комплектацию и количество поставляемой продукции, а также за недопоставку продукции.
6.4. Заказчик не несет ответственность за несвоевременную оплату поставляемой продукции, связанную с несвоевременным поступлением денежных средств из бюджета.

6.5. Ответственность Сторон в иных случаях определяется в соответствии с законодательством Российской Федерации.
6.5. Уплата неустойки не освобождает Стороны от исполнения обязательств по настоящему Договору.

### 7. Действие обстоятельств непреодолимой силы

7.1. Ни одна из Сторон не несет ответственность перед другой Стороной за неисполнение обязательств по настоящему Договору, обусловленное действием обстоятельств непреодолимой силы, т. е. чрезвычайных и не предотвратимых при данных условиях обстоятельств, в том числе объявленная или фактическая война, гражданские волнения, эпидемии, блокада, эмбарго, пожары, землетрясения, наводнения и другие природные стихийные бедствия, а также издание актов государственных органов.
7.2. Свидетельство, выданное соответствующим компетентным органом, является достаточным подтверждением наличия и продолжительности действия непреодолимой силы.
7.3. Сторона, которая не исполняет обязательств по настоящему Договору вследствие действия непреодолимой силы, должна незамедлительно известить другую Сторону о таких обстоятельствах и их влиянии на исполнение обязательств по Договору.
7.4. Если обстоятельства непреодолимой силы действуют на протяжении 3 (трех) последовательных месяцев, настоящий Договор может быть расторгнут любой из Сторон путем направления письменного уведомления другой Стороне.

### 8. Порядок разрешения споров

8.1. Все споры или разногласия, возникающие между Сторонами по настоящему Договору или в связи с ним, разрешаются путем переговоров между ними.
8.2. В случае невозможности разрешения разногласий путем переговоров они подлежат рассмотрению в арбитражном суде согласно порядку, установленному законодательством Российской Федерации.

### 9. Порядок изменения и расторжения Договора

9.1. Любые изменения и дополнения к настоящему Договору имеют силу только в том случае, если они оформлены в письменном виде и подписаны обеими Сторонами.
9.2. Досрочное расторжение Договора может иметь место в соответствии с п. 7.4 настоящего Договора либо по соглашению Сторон, либо на основаниях, предусмотренных законодательством Российской Федерации.
9.3. Сторона, решившая расторгнуть настоящий Договор, должна направить письменное уведомление о намерении расторгнуть настоящий Договор другой Стороне не позднее чем за _____ дней до предполагаемого дня расторжения настоящего Договора.

### 10. Прочие условия

10.1. С момента подписания Сторонами настоящего Договора все предыдущие переговоры и переписка по нему теряют силу.
10.2. Настоящий Договор вступает в действие с _____ и действует до _____ (или до исполнения Сторонами своих обязательств и завершения всех взаиморасчетов по Договору).
10.3. В случае изменения у какой-либо из Сторон местонахождения, названия, банковских реквизитов и прочего она обязана в течение 10 (десяти) дней письменно известить об этом другую Сторону, причем в письме необходимо указать, что оно является неотъемлемой частью настоящего Договора.
10.4. Настоящий Договор составлен в 2 экземплярах, имеющих одинаковую юридическую силу, 1 (один) из них находятся у Заказчика и 1 (один) у Поставщика.
10.5. Следующие приложения являются неотъемлемой частью настоящего Договора:

Приложение 1. Спецификация на поставку продукции на _____ листах.
Приложение 2. Протокол согласования договорной цены на _____ листах.

---

10.6. Другие условия по усмотрению Сторон _____.
10.7. Вопросы, не урегулированные настоящим Договором, разрешаются в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации.

### 11. Местонахождение и банковские реквизиты Сторон

| ЗАКАЗЧИК | ПОСТАВЩИК |
|---|---|
| (юридический и фактический адрес, банковские реквизиты, ИНН) | (юридический и фактический адрес, банковские реквизиты, ИНН) |
| (должность, подпись, ФИО) | (должность, подпись, ФИО) |
| М.П. | М.П. |

*Приложение 1*
к типовому договору поставки
от _____ № _____

## СПЕЦИФИКАЦИЯ НА ПОСТАВКУ ПРОДУКЦИИ

В случае необходимости в спецификации на поставку продукции может быть указан срок поставки. Также может быть предусмотрен отдельным приложением к настоящему Договору график поставки.

| № п/п | Наименование продукции | Единица измерения | Количество | Цена за единицу продукции (руб.) | Общая стоимость (руб.) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| Всего: | | | | | |

| ЗАКАЗЧИК | ПОСТАВЩИК |
|---|---|
| | |
| (должность, подпись, ФИО) | (должность, подпись, ФИО) |
| | |
| М.П. | М.П. |

*Приложение 2*
к типовому договору поставки
от _____ № _____

ПРОТОКОЛ
СОГЛАСОВАНИЯ ДОГОВОРНОЙ ЦЕНЫ
НА ПОСТАВЛЯЕМУЮ ПРОДУКЦИЮ

Мы, нижеподписавшиеся, от лица Заказчика _____
(фамилия, имя,
_____ и от лица Поставщика _____
отчество) (фамилия, имя, отчество)
удостоверяем, что Сторонами достигнуто соглашение о величине договорной цены на _____ за единицу продукции
(наименование продукции)
_____, в том числе НДС ____% _____.
(сумма цифрами и прописью) (сумма цифрами и прописью)
Настоящий протокол является основанием для проведения взаимных расчетов и платежей между Заказчиком и Поставщиком.

| ЗАКАЗЧИК | ПОСТАВЩИК |
|---|---|
| | |
| (должность, подпись, ФИО) | (должность, подпись, ФИО) |
| | |
| М.П. | М.П. |

В протоколе согласования договорной цены на поставляемую продукцию могут быть оговорены затраты, включаемые в цену продукции (транспортировка, маркировка, упаковка), а также установлено, что цена является фиксированной и пересмотру не подлежит.

*Источник:* Сборник типовых договоров. М.: ГроссМедиа, 2006. С. 102–108.

В случае взаимодействия со стратегическим партнером, поставляющим сложные компоненты или системы, как правило, заключают долгосрочный договор сроком действия на весь жизненный цикл продукта, при этом целесообразно заключение рамочного договора, гарантирующего получение общего объема поставок, но с открытыми сроками подачи заявок на поставки.

Договор поставки между крупным покупателем и малым или средним предприятием-поставщиком заключается, как правило, на условиях покупателя, который направляет оферту (предложение заключить договор) потенциальному поставщику, а тот, в свою очередь, в определенный в оферте срок для акцепта (принятия предложения) направляет покупателю акцепт о принятии оферты. Поставщики при этом попадают в сильную зависимость от крупных покупателей, которые рассчитывают получить от них новые технически сложные продукты и соответствующие ноу-хау, обеспечивающие конкурентоспособную позицию поставщиков на рынке.

Договор поставки между крупным поставщиком, имеющим сильную рыночную позицию, и покупателем заключается, как правило, на условиях поставщика, получающего преимущественное право заключать договор на выгодных условиях по сравнению с покупателем, в этом случае в зависимость попадает покупатель.

Структура договорных связей может быть:

— простой, в случае если договор поставки заключается непосредственно между поставщиком и потребителем;

— сложной, в случае если кроме поставщика и потребителя в договоре поставки участвуют другие субъекты цепи поставок.

Моделирование договорных связей в каждой ситуации позволяет оптимизировать материально-экономические связи между звеньями цепей поставок.

***Пример***

***Моделирование систем материально-экономических связей (МЭС) разрабатываемого договора (или группы договоров)***

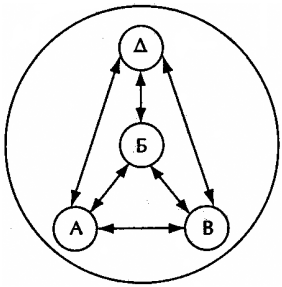
Организация Д занимается сборкой на своих площадях и самостоятельной реализацией изделий из комплектующих, производимых организациями А, Б, В.

После реализации произведенных изделий организация Д должна возвратить организациям А, Б и В стоимость поставленных ими комплектующих.

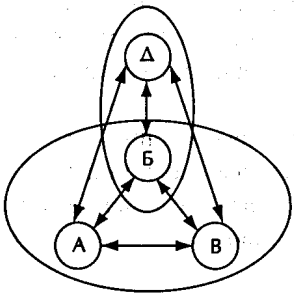
Требуется разработать возможные модели МЭС между организацией Д и организациями А, Б и В.

Графически возможные системы МЭС будут выглядеть следующим образом.

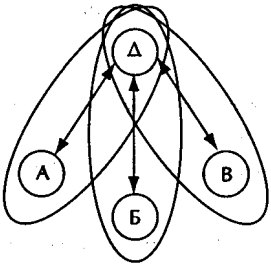
***Вариант 1.*** Системы МЭС моделируются исходя из того, что все участники уже имеют взаимные материально-экономические связи друг с другом.



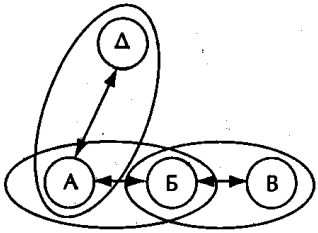

***Вариант 2.*** Система МЭС моделируется с учетом того обстоятельства, что организации-поставщики комплектующих А, Б и В для облегчения и упрощения взаимодействия с организацией Д хотят выбрать из своего состава представителя, например, организацию Б. При указанном обстоятельстве модель МЭС организаций будет иметь следующий общий вид:



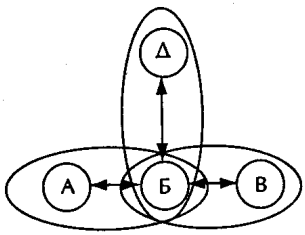

***Вариант 3.*** Организация Д уже имеет материально-экономические связи с организациями А, Б и В напрямую. При этом организации А, Б и В каких-либо материально-экономических связей между собой не имеют. Модель МЭС организаций будет иметь следующий общий вид:



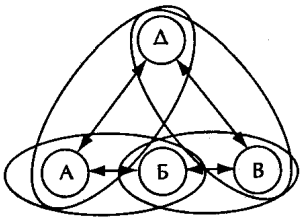
***Вариант 4.*** В этом варианте система МЭС моделируется с учетом того обстоятельства, что она будет состоять только из последовательных двусторонних связей между организациями А, Б, В, Д.




***Вариант 5.*** Система МЭС моделируется таким образом, что организация Д будет иметь материально-экономические связи только с организацией Б, которая, в свою очередь, имеет взаимные МЭС с организациями А и В. Модель МЭС организаций будет иметь следующий вид:




***Вариант 6.*** Организация Д имеет взаимные материально-экономические связи с организациями А и В, которые, в свою очередь, имеет взаимные МЭС с организацией Б. Модель МЭС организаций выглядит следующим образом:



*Источник: Разу М.Л., Цветков И. В.* Договорная работа: организация, технология, управление: учеб.-практич. пособие. М.: ИД ФБК-ПРЕСС, 2005. С. 193–195.

В случае заключения внешнеторговых договоров возможно использование международно-стандартизированных базисных условий поставки INCOTERMS, разработанных экспертами Международной торговой палаты.

Основой успешного сотрудничества с поставщиками являются правильный выбор поставщиков, систематическая оценка показателей их деятельности и потенциальных возможностей. Система проводимых оценок поставщиков изменяется в зависимости от стратегии снабжения и типов выстраиваемых взаимоотношений с поставщиками. Особую значимость приобретают выбор и оценивание поставщика в целях создания стратегического партнерства.

## 7.5. Закупка продукции и услуг

Закупка продукции и услуг — один из этапов процесса стратегического сорсинга.

Закупка — процесс получения продукции и услуг необходимого качества в необходимом количестве из необходимого источника по согласованной цене, доставляемых в установленное время в указанное место.

Функциональный цикл процесса закупки у поставщика в общем случае включает следующие этапы:

1. Определение потребности в закупаемой продукции и услугах.
2. Составление спецификации продукции и определение характеристик услуг.

В спецификации необходимо определить требования к количеству и качеству необходимой продукции и однозначно идентифицировать продукт одним из следующих способов: сорт, торговая марка, химическая формула, эскиз, чертеж, стандарт, образец, исходные продукты и способ получения, детальное описание, функциональные и технические характеристики продукции, требования к ее безопасности и др.

***Пример***

Спецификация продукции *бумажные салфетки*:
Состав — экологически чистое первичное сырье (целлюлоза).
Размер листа — 25×25 см.
Количество слоев — 2.
Количество в упаковке — 100 листов ± 5%.
ТУ 5463-001-86642877-2008

Характеристика услуг должна содержать требования к качеству услуг, требования к их безопасности, требования к результатам оказания услуг и показатели соответствия оказываемых услуг потребностям заказчика.

3. Выбор способа закупки продукции и услуг: проведение конкурса, проведение аукциона, запрос котировок, размещение заказа у единственного поставщика, размещение заказов на поставки биржевых товаров и др.

4. Составление списка потенциальных поставщиков требуемой продукции и услуг на основе базы поставщиков.

5. Подготовка и отправка запроса на закупку потенциальным поставщикам из составленного списка.

6. Получение и оценка запроса на закупку поставщиками.

7. Отправка поставщиками покупателю оферт, содержащих цены, характеристики продукции, существенные условия договора поставки.

8. Оценивание поступивших от поставщиков предложений.

9. Выбор лучших поставщиков.

10. Проведение переговоров с поставщиком/поставщиками.

11. Заключение договора/договоров поставки.

12. Взаимодействие поставщика и покупателя в процессе закупки в соответствии с условиями договора поставки:

- размещение заказа на закупку;
- получение и обработка заказа на закупку поставщиком;
- организация поставщиком всех необходимых логистичеких операций для обеспечения выполнения заказа на закупку;
- предоставление поставщиком товаров в соответствии с условиями договора поставки с необходимой сопроводительной документацией и счетом-фактурой (invoice);
- организация покупателем всех необходимых логистичеких операций для обеспечения получения заказа в соответствии с условиями договора поставки;
- получение, проверка и приемка доставленного заказа покупателем;
- оплата покупателем заказа по установленной цене.

При осуществлении глобальных закупок возникают дополнительные факторы, влияние которых необходимо учитывать. При заключении международных договоров поставки важно принимать в расчет часовые пояса, в которых находятся поставщик и покупатель, различия в графике рабочей недели и способах коммуникации. Стороны имеют возможность заключения различных контрактов (купли-продажи, финансового, транспортного, страхового), что усложняет процесс международных закупок. Поставщику и покупателю необходимо принять ряд совместных стратегических решений, например в какой валюте и на каких условиях будут осуществляться платежи, законами какой страны будут руководствоваться стороны при заключении контракта. Дополнительные сложности при международных закупках могут возникнуть в связи с необходимостью таможенного оформления грузов и др. В общем виде процесс закупки продукта за рубежом представлен на рис. 7.2[1].

Государственные закупки — приобретение государственными заказчиками товаров, работ, услуг, осуществляемые на конкурсной основе за счет бюджетных

[1] *Лайсонс К., Джиллингем М.* Управление закупочной деятельностью и цепью поставок. С. 500.

и внебюджетных источников финансирования для реализации государственных потребностей.

Поставка товаров для государственных нужд осуществляется на основе государственного контракта на поставку товаров для государственных нужд, а также заключаемых в соответствии с ним договоров поставки товаров для государственных нужд (ст. 525 Гражданского кодекса Российской Федерации).

Государственный или муниципальный контракт — договор, заключенный заказчиком от имени Российской Федерации, субъекта Российской Федерации или муниципального образования в целях обеспечения государственных или муниципальных нужд. Государственный контракт и муниципальный контракт заключаются в порядке, предусмотренном Гражданским кодексом Российской Федерации и иными федеральными законами.

По государственному контракту на поставку товаров для государственных нужд поставщик обязуется передать товары государственному заказчику либо по его указанию иному лицу, а государственный заказчик обязуется обеспе-




*Рис. 7.2.* Цикл международных закупок

чить оплату поставленных товаров (ст. 526 Гражданского кодекса Российской Федерации).

Федеральный закон Российской Федерации № 94-ФЗ «О размещении заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг для государственных и муниципальных нужд» регулирует отношения, связанные с размещением заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг для государственных или муниципальных нужд, в том числе устанавливает единый порядок размещения заказов, в целях обеспечения единства экономического пространства на территории Российской Федерации при размещении заказов, эффективного использования средств бюджетов и внебюджетных источников финансирования, расширения возможностей для участия физических и юридических лиц в размещении заказов и стимулирования такого участия, развития добросовестной конкуренции, совершенствования деятельности органов государственной власти и органов местного самоуправления в сфере размещения заказов, обеспечения гласности и прозрачности размещения заказов, предотвращения коррупции и других злоупотреблений в сфере размещения заказов.

Субъекты процесса государственных закупок:

— государственные заказчики, муниципальные заказчики;

— органы исполнительной власти, уполномоченные на осуществление функций по размещению заказов для государственных или муниципальных заказчиков;

— специализированные организации;

— комиссии по размещению заказов;

— участники размещения заказов, претендующие на заключение государственного или муниципального контракта;

— уполномоченные на осуществление контроля в сфере размещения заказов органы власти.

Государственными заказчиками, муниципальными заказчиками могут выступать:

— государственные органы (в том числе органы государственной власти);

— органы управления государственными внебюджетными фондами;

— органы местного самоуправления;

— бюджетные учреждения;

— иные получатели средств федерального бюджета и уполномоченные органами государственной власти субъектов Российской Федерации или органами местного самоуправления на размещение заказов бюджетные учреждения;

— иные получатели средств бюджетов субъектов Российской Федерации или местных бюджетов при размещении заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг за счет бюджетных средств и внебюджетных источников финансирования.

Специализированные организации — юридические лица, привлекаемые заказчиком или уполномоченным органом (если такое право предусмотрено решением о создании уполномоченного органа) на основе контракта для осуществления функций по размещению заказа путем проведения торгов в форме

конкурса на право заключить государственный или муниципальный контракт или аукциона на право заключить государственный или муниципальный контракт. Функции государственных заказчиков и муниципальных заказчиков, уполномоченных органов и специализированных организаций по размещению заказа представлены в табл. 7.9.

Выбор специализированной организации осуществляется заказчиком, уполномоченным органом путем проведения торгов, запроса котировок цен на товары, работы, услуги.

При размещении заказа путем проведения конкурса, аукциона, а также запроса котировок цен на товары, работы, услуги создаются конкурсная, аукционная или котировочная комиссии, функции которых представлены в табл. 7.10. Число членов комиссии должно быть не менее пяти человек.

Заказчик, уполномоченный орган вправе создать единую комиссию, которая правомочна осуществлять функции конкурсной, аукционной, котировочной комиссий, если на заседании комиссии присутствует не менее чем 50% общего числа ее членов. Члены комиссии должны быть своевременно уведомлены о месте, дате и времени проведения заседания комиссии.

Участниками размещения заказов являются лица, претендующие на заключение государственного или муниципального контракта:

— любое юридическое лицо, независимо от организационно-правовой формы, формы собственности, места нахождения и места происхождения капитала;

— любое физическое лицо, в том числе индивидуальный предприниматель.

*Таблица 7.9*

**Распределение функций по размещению заказа**

| Функции заказчика | Функции специализированных организаций |
|---|---|
| — создание комиссии по размещению заказа;<br>— определение начальной (максимальной) цены, предмета и существенных условий государственного или муниципального контракта;<br>— утверждение проекта контракта, конкурсной документации, документации об аукционе;<br>— определение условий торгов и их изменение;<br>— подписание государственного или муниципального контракта. | — разработка конкурсной документации, документации об аукционе;<br>— опубликование и размещение извещения о проведении открытого конкурса или открытого аукциона;<br>— направление приглашений принять участие в закрытом конкурсе или в закрытом аукционе;<br>— иные функции, связанные с обеспечением проведения торгов. |

В соответствии с Федеральным законом РФ № 94-ФЗ заключение государственного или муниципального контракта исключается в следующих случаях:

1) проведения ликвидации участников размещения заказа — юридических лиц или принятия арбитражным судом решения о признании участников размещения заказа — юридических лиц, индивидуальных предпринимателей банкротами;

2) приостановления деятельности участников размещения заказа в порядке, предусмотренном Кодексом Российской Федерации об административных правонарушениях;

3) предоставления участниками размещения заказа заведомо ложных сведений;

4) нахождения имущества участников размещения заказа под арестом, наложенным по решению суда, если на момент истечения срока заключения контракта балансовая стоимость арестованного имущества превышает 25% балансовой стоимости активов указанных лиц по данным бухгалтерской отчетности за последний завершенный отчетный период;

5) наличия у участника размещения заказа задолженности по начисленным налогам, сборам и иным обязательным платежам в бюджеты любого уровня или государственные внебюджетные фонды за прошедший календарный год, размер которой превышает 25% балансовой стоимости активов участника размещения заказа по данным бухгалтерской отчетности за последний отчетный период, при условии, что участник размещения заказа не обжалует наличие указанной задолженности в соответствии с законодательством Российской Федерации.

*Таблица 7.10*

**Комиссии по размещению заказа**

| **Конкурсная комиссия** | **Аукционная комиссия** | **Котировочная комиссия** |
|---|---|---|
| ***Осуществляет:*** | ***Осуществляет:*** | ***Осуществляет:*** |
| — вскрытие конвертов с заявками на участие в конкурсе;<br>— открытие доступа к находящимся в информационной системе общего пользования, поданным в форме электронных документов заявкам на участие в конкурсе;<br>— рассмотрение, оценка и сопоставление заявок на участие в конкурсе;<br>— определение победителя конкурса. | — рассмотрение заявок на участие в аукционе;<br>— отбор участников аукциона. | — предварительный отбор участников размещения заказа;<br>— рассмотрение, оценка и сопоставление котировочных заявок;<br>— определение победителя в проведении запроса котировок. |
| ***Ведет протоколы:*** | ***Ведет протоколы:*** | ***Ведет протоколы:*** |
| — вскрытия конвертов с заявками на участие в конкурсе;<br>— открытия доступа к поданным в форме электронных документов заявкам на участие в конкурсе<br>— рассмотрения заявок на участие в конкурсе;<br>— оценки и сопоставления заявок на участие в конкурсе;<br>— об отказе от заключения контракта. | — рассмотрения заявок на участие в аукционе;<br>— об отказе от заключения контракта. | — рассмотрения заявок на участие в предварительном отборе;<br>— рассмотрения и оценки котировочных заявок;<br>— об отказе от заключения контракта. |
| **Единая комиссия**<br>(Заказчик, уполномоченный орган вправе создать единую комиссию.) | | |

Заказчик вправе установить дополнительные требования к участникам размещения заказа:

— обладание участниками размещения заказа исключительными правами на объекты интеллектуальной собственности, если в связи с исполнением государственного или муниципального контракта заказчик приобретает права на объекты интеллектуальной собственности;

— отсутствие в реестре недобросовестных поставщиков сведений об участниках размещения заказа.

Правительство Российской Федерации вправе устанавливать дополнительные требования к участникам размещения заказа при размещении заказа на поставку товаров, выполнение работ, оказание услуг для нужд *обороны страны и безопасности государства* о наличии у таких участников размещения заказа производственных мощностей, технологического оборудования, финансовых и трудовых ресурсов, необходимых для производства товаров, выполнения работ, оказания услуг, являющихся предметом заказа (ст. 11 Федерального закона РФ № 94-ФЗ).

Способы размещения заказа для государственных и муниципальных нужд:

— размещение заказа путем проведения открытого конкурса;

— размещение заказа путем проведения закрытого конкурса;

— размещение заказа путем проведения открытого аукциона;

— размещение заказа путем проведения открытого аукциона в электронной форме;

— размещение заказа путем проведения закрытого аукциона;

— размещение заказа путем запроса котировок;

— размещение заказа у единственного поставщика (исполнителя, подрядчика);

— размещение заказов на поставки биржевых товаров.

Заказчик, уполномоченный орган принимает решение о способе размещения заказа.

При размещении заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг путем проведения торгов могут выделяться лоты, в отношении которых в извещении о проведении конкурса или аукциона, в конкурсной документации, документации об аукционе отдельно указываются предмет, начальная (максимальная) цена, сроки и иные условия поставки товаров, выполнения работ или оказания услуг. Участник размещения заказа подает заявку на участие в конкурсе или аукционе в отношении определенного лота. В отношении каждого лота заключается отдельный государственный или муниципальный контракт (ст. 10 Федерального закона № 94-ФЗ).

Заказчик, уполномоченный орган вправе запросить у федерального органа исполнительной власти, осуществляющего нормативное правовое регулирование в сфере размещения заказов, сведения об условиях допуска товаров, происходящих из иностранного государства или группы иностранных государств, работ, услуг, выполняемых, оказываемых иностранными лицами, для целей размещения заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг для

государственных или муниципальных нужд (табл. 7.11). Сведения по запросу заказчика обязаны предоставить в течение десяти дней.

*Таблица 7.11*

**Размещение заказов на товары, происходящие из иностранного государства или группы иностранных государств, работы, услуги, выполняемые, оказываемые иностранными лицами**

<table>
<tr><td colspan="2">Федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий нормативное правовое регулирование в сфере размещения заказов</td></tr>
<tr><td colspan="2">⇩</td></tr>
<tr><td colspan="2">условия допуска товаров,<br>происходящих из иностранного государства или группы иностранных государств, работ, услуг, выполняемых, оказываемых иностранными лицами, для целей размещения заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг для государственных или муниципальных нужд</td></tr>
<tr><td colspan="2">Национальный режим:<br>товары, происходящие из иностранного государства или группы иностранных государств, работы, услуги, выполняемые, оказываемые иностранными лицами, допускаются для целей размещения заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг для государственных или муниципальных нужд на равных условиях с товарами российского происхождения, работами, услугами, выполняемыми, оказываемыми российскими лицами, если аналогичный режим установлен иностранным государством или группой иностранных государств в отношении товаров российского происхождения, работ, услуг,<br>выполняемых, оказываемых российскими лицами</td></tr>
<tr><td colspan="2">установление особых условий допуска</td></tr>
<tr><td>если иностранным государством или группой иностранных государств в отношении товаров российского происхождения, работ, услуг, выполняемых, оказываемых российскими лицами, не установлен режим, аналогичный национальному режиму</td><td>если при размещении заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг для государственных или муниципальных нужд товары российского происхождения, работы, услуги, выполняемые, оказываемые российскими лицами, имеют приоритет по отношению к товарам, происходящим из иностранного государства, работам, услугам, выполняемым, оказываемым иностранными лицами</td></tr>
<tr><td colspan="2">запреты и ограничения допуска</td></tr>
<tr><td colspan="2">товаров, происходящих из иностранного государства или группы иностранных государств, работ, услуг, выполняемых, оказываемых иностранными лицами, для целей размещения заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг для нужд обороны страны и безопасности государства</td></tr>
</table>

Органы исполнительной власти, уполномоченные на ведение реестров государственных или муниципальных контрактов, размещают соответственно на официальном сайте Российской Федерации, на официальном сайте субъекта Российской Федерации, на официальном сайте муниципального образования сведения о контрактах. Общая схема формирования реестров государственных или муниципальных контрактов, заключенных по итогам размещения заказов представлена на рис. 7.3.

Ведение реестра недобросовестных поставщиков осуществляется уполномоченным на осуществление контроля в сфере размещения заказов федеральным органом исполнительной власти. Реестр недобросовестных поставщиков размещается на официальном сайте Российской Федерации, а по истечении двух лет со дня внесения в реестр недобросовестных поставщиков сведения исключаются из него. На рис. 7.4 представлена общая схема формирования реестра недобросовестных поставщиков.

Контроль за соблюдением законодательства Российской Федерации и иных нормативных правовых актов Российской Федерации о размещении заказов осуществляется путем проведения плановых и внеплановых проверок.

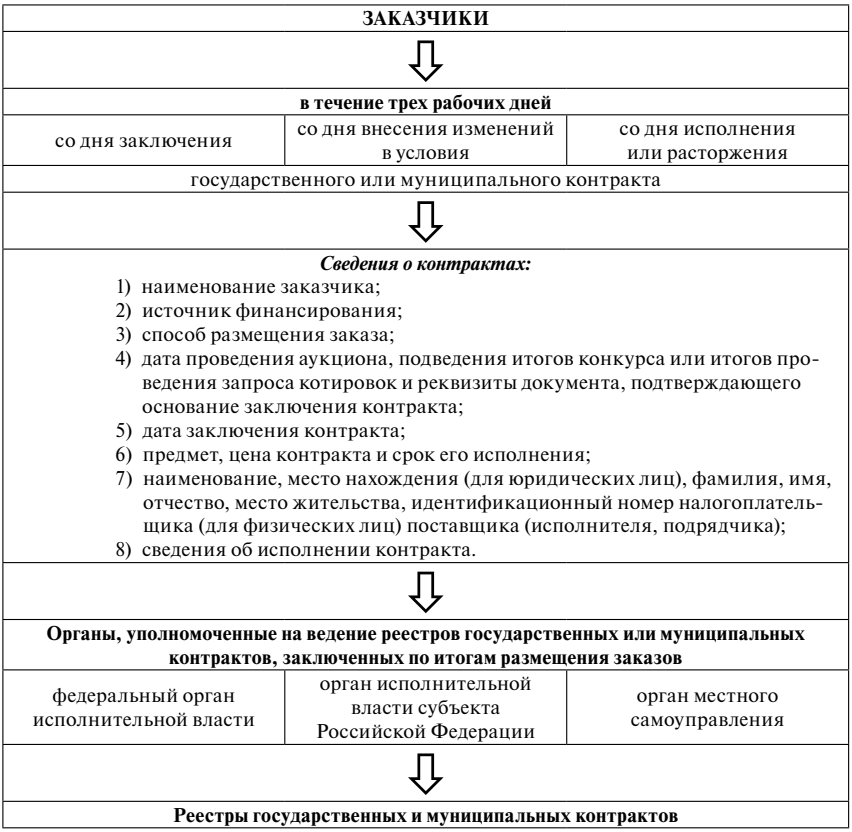



*Рис. 7.3.* Формирование реестров государственных или муниципальных контрактов, заключенных по итогам размещения заказов

Плановые и внеплановые проверки при размещении заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг для федеральных нужд, нужд субъектов Российской Федерации или муниципальных нужд осуществляются органами власти, уполномоченными на осуществление контроля в сфере размещения заказов:

— федеральным органом исполнительной власти;

— органом исполнительной власти субъекта Российской Федерации;

— органом местного самоуправления муниципального района, городского округа.

<table>
<tr><td colspan="2">ЗАКАЗЧИКИ</td></tr>
<tr><td colspan="2">⇩</td></tr>
<tr><td colspan="2">Сведения</td></tr>
<tr><td>об участниках размещения заказа, уклонившихся от заключения государственного или муниципального контракта</td><td>о поставщиках (исполнителях, подрядчиках), с которыми государственные или муниципальные контракты по решению суда расторгнуты в связи с существенным нарушением ими государственных или муниципальных контрактов</td></tr>
<tr><td colspan="2">1) наименование, место нахождения (для юридических лиц), фамилия, имя, отчество, место жительства, идентификационный номер налогоплательщика (для физических лиц);<br>2) дата:<br>— проведения аукциона, подведения итогов конкурса или итогов проведения запроса котировок в случае, если победитель аукциона, победитель конкурса или победитель в проведении запроса котировок уклонился от заключения государственного или муниципального контракта;<br>— признания несостоявшимися торгов, в которых единственный участник размещения заказа, подавший заявку на участие в конкурсе или заявку на участие в аукционе, либо участник размещения заказа, признанный единственным участником конкурса или аукциона, уклонился от заключения государственного или муниципального контракта;<br>— проведения запроса котировок, в котором единственный участник размещения заказа, подавший котировочную заявку, отказался от заключения государственного или муниципального контракта;<br>— заключения неисполненного или ненадлежащим образом исполненного государственного или муниципального контракта;<br>3) предмет, цена контракта и срок его исполнения;<br>4) основания и дата расторжения государственного или муниципального контракта в случае расторжения контракта в связи с существенным нарушением поставщиком (исполнителем, подрядчиком) контракта;<br>5) дата внесения указанных сведений в реестр недобросовестных поставщиков</td></tr>
<tr><td colspan="2">⇩</td></tr>
<tr><td colspan="2">Федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный на осуществление контроля в сфере размещения заказов</td></tr>
<tr><td colspan="2">⇩</td></tr>
<tr><td colspan="2">Реестр недобросовестных поставщиков</td></tr>
</table>

*Рис. 7.4.* Формирование реестра недобросовестных поставщиков

Порядок проведения плановых проверок при размещении заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг для государственных или муниципальных нужд устанавливается федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим нормативное правовое регулирование в сфере размещения заказов.

Плановые проверки проводятся:

— не более чем один раз в шесть месяцев;

— не более чем один раз за период проведения торгов.

Внеплановая проверка осуществляется в случае обращения участника размещения заказа с жалобой на действия (бездействие) заказчика, уполномоченного органа или специализированной организации либо конкурсной, аукционной или котировочной комиссии, поступления информации о нарушении законодательства Российской Федерации и (или) иных нормативных правовых актов Российской Федерации о размещении заказов.

Контролирующие органы при выявлении нарушений вправе:

— выдать заказчику, уполномоченному органу, специализированной организации, конкурсной, аукционной или котировочной комиссии, в результате действий (бездействия) которых были нарушены права и законные интересы участников размещения заказа, обязательные для исполнения предписания об устранении таких нарушений в соответствии с законодательством Российской Федерации, в том числе об аннулировании торгов;

— обратиться в суд, арбитражный суд с иском о признании размещенного заказа недействительным.

Оптимизация процесса государственных закупок на основе использования принципов и методов логистики позволяет повысить эффективность использования средств бюджета и внебюджетных источников финансирования.

## 7.6. Управление взаимоотношениями с поставщиками

Спектр взаимоотношений между покупателем и поставщиком достаточно широк: от краткосрочных контрактов на поставку до вертикальной интеграции. Производители стремятся выстроить стратегические партнерские взаимоотношения с небольшим количеством лучших поставщиков, повышая тем самым качество и эффективность сотрудничества.

Партнерство в поставках — это продолжающиеся взаимоотношения между компаниями, предусматривающие долгосрочные обязательства каждой из сторон и наличие общей информации, риска и вознаграждений, полученных в результате этих взаимоотношений[1].

Основные взаимные конкурентные преимущества партнерства: сокращение расходов, снижение уровня запасов, улучшение качества, увеличение надежности поставок, сокращение времени выхода продукта на рынок и т. д.

[1] См.: *Уотерс Д.* Логистика. Управление цепью поставок / пер. с англ. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. С. 79.

Для формирования партнерства необходимо принять ряд стратегических решений и выявить стимулы и факторы, способствующие партнерским взаимоотношениям:

— стратегическое решение о создании или дальнейшем развитии партнерства;

— выявление каждой из сторон стимулов для создания партнерства;

— совместное исследование и выявление поставщиком и покупателем факторов, способствующих поддержанию и развитию партнерских отношений;

— принятие решений о совместных видах деятельности и процессах, которые будут реализовываться при функционировании партнерства.

***Пример***

**Стимулы, поддерживающие факторы и компоненты партнерства**

***Стимулы партнерства***

• Эффективность использования активов/затрат. Какова вероятность того, что это партнерство существенно снизит затраты в каналах дистрибьюции или повысит уровень использования активов, что приведет, например, к снижению себестоимости продукции, экономии на затратах при дистрибьюции; экономии на затратах при грузопереработке, упаковке, переработке информации; повышению эффективности управления или более оптимальному использованию активов, выделенных для взаимоотношений?

• Обслуживание потребителей. Какова вероятность, что данные взаимоотношения существенно повысят уровень обслуживания потребителей, измеряемый, например, более высокими показателями своевременности доставок, более качественной обработкой заказов, меньшим числом бумажной документации или вообще ведением сделок в безбумажном режиме; точностью доставки заказов, сокращением времени обработки заказа, повышением коэффициента удовлетворения спроса и улучшением основных процессов?

• Маркетинговые преимущества. Какова вероятность того, что эти взаимоотношения приведут: к крупным маркетинговым преимуществам, например к появлению возможности выхода на новый рынок, проведению кампании продвижения (совместная реклама, стимулирование продаж); более привлекательным ценовым характеристикам (сокращение ценового преимущества у конкурента); более высоким характеристикам продукта (совместная разработка инноваций, использование возможностей брендинга); более высоким характеристикам места (более широкий географический охват, насыщение рынка); доступу к технологиям, получению более высокого инновационного потенциала?

• Стабильность/рост прибыли. Какова вероятность, что эти взаимоотношения приведут к росту прибыли или ее стабилизации, например в виде роста прибыли, выравниванию циклических показателей, выравниванию сезонных показателей, стабильности рыночной доли и объема продаж по гарантированным поставкам?

***Поддерживающие факторы партнерства***

- Согласованность на корпоративном уровне. Какова вероятность, что две организации смогут согласовать свою деятельность с точки зрения: 1) культуры, когда, например, обе компании в первую очередь стремятся к сотрудничеству, относятся к своим работникам как к долгосрочному активу, а к внешним заинтересованным лицам — с должным уважением; 2) принципов ведения бизнеса, например согласования бизнес-планов и целей, учета идей, предлагаемых другой стороной, и готовности к изменениям?
- Философия менеджмента и используемые приемы. Какова вероятность, что философия менеджмента и используемые приемы двух компаний согласуются, например, в отношении организационных структур, использования TQM, степени поддержки со стороны топ-менеджеров, применяемых типов мотивации, важности командной работы, негативного отношения к «тасованию кадров» и к уровню наделения работников полномочиями?
- Взаимность. Какова вероятность, что обе стороны имеют навыки, умения и предрасположенность, необходимые для формирования взаимных отношений? Имеют ли менеджеры навыки и умения, позволяющие подходить к рассматриваемым проблемам с двух сторон, учитывают ли они при задании общих целей и ожиданий точку зрения другой компании, действуют ли они исходя из долгосрочной перспективы; готовы ли делиться с другой стороной финансовой информацией и интегрировать свои системы?
- Симметричность. Какова вероятность, что стороны похожи с точки зрения следующих важных факторов, влияющих на успех взаимоотношений: относительный размер по показателю продаж, относительная рыночная доля в своих отраслях, финансовая мощь, производительность, имидж/репутация бренда, техническое совершенство?

***Компоненты партнерства***

- Планирование (стиль, уровень, содержание).
- Совместный операционный контроль (возможность осуществления необходимых измерений и способность к изменениям).
- Коммуникации (особые и повседневные: организация, сбалансированность потока сообщений и электронная форма).
- Общие риск/вознаграждение (толерантность к убыткам, стремление к прибыли и стремление к честному взаимодействию).
- Доверие и стремление способствовать успеху друг друга.
- Стиль заключаемых контрактов (временной горизонт и включаемые вопросы).
- Масштабы (доля бизнеса партнеров, добавленная стоимость и основные виды деятельности).
- Инвестиции (финансовые, технологические, кадровые).

***Результаты партнерства***

- Результаты с точки зрения глобального подхода (рост прибыли, изменения прибыли со временем).
- Процессовые результаты (улучшенное обслуживание потребителей, сниженные затраты).
- Конкурентное преимущество (рыночное позиционирование, рыночная доля, доступ к новым знаниям).

*Источник: Сток Дж. Р., Ламберт Д. М.* Стратегическое управление логистикой / пер. с 4-го англ. изд. М.: ИНФРА-М, 2005. С. 477.

Факторы, препятствующие успешному партнерству, в порядке убывания их значимости:

1) плохая организация коммуникационного процесса;
2) отсутствие доверия между сторонами;
3) использование поставщиком концепции TQM не в полном объеме;
4) отсутствие согласованных планов;
5) слабый стратегический аспект партнерских взаимоотношений;
6) отсутствие общих целей;
7) отсутствие совместных решений о распределении выгод/рисков;
8) изменения на рынке;
9) наличие большого количества поставщиков, что ведет к снижению эффективности взаимодействия с ними;
10) различия в корпоративной культуре;
11) различия в управленческих концепциях;
12) низкий организационный статус службы закупок покупателя;
13) территориальная удаленность партнера.

При выстраивании партнерских взаимоотношений поставщики способны обеспечить более высокое качество поставляемых ресурсов, снизить уровень затрат и брака. В случае возникновения проблем хорошо организованные коммуникационные каналы связи с поставщиками позволяют решить их быстро и эффективно. При партнерских взаимоотношениях покупатели регулярно командируют на предприятия поставщиков группы инспекторов, которые исследуют и оценивают процесс организации поставок, производственный процесс, способы статистического контроля, применяемые для выявления дефектов и их причин, информационные системы обработки данных и т. д.

Наблюдается устойчивая тенденция к формированию партнерских отношений между производителями и поставщиками. Данный тип отношений часто предусматривает передачу части работ, когда изготовители, стремясь снизить высокие трудозатраты, передают процесс производства ряда деталей и комплектующих своим поставщикам, которые производят их с более низкими затратами.

Поставщики все сильнее интегрируются в производственный процесс производителя и выполняют операции, которые раньше были компетенцией произво-

дителей. При передаче части операций поставщикам производители выполняют функцию контроля и координируют деятельность различных поставщиков.

***Пример***

1. Фирма Motorola направляет своих инженеров-проектировщиков и специалистов по производству к поставщикам для решения возникающих технических проблем.

2. Одна из моделей газовой плиты корпорации Whirlpool была разработана без участия ее конструкторов. Конструкторскими работами занималась корпорация Eaton, один из поставщиков Whirlpool, которая раньше поставляла газовые вентили и датчики для других бытовых электроприборов Whirlpool. Благодаря этому Whirlpool смогла с выгодой использовать огромный опыт поставщика и вывести новую продукцию на рынок намного быстрее, чем при разработке на своей базе.

3. На заводе Volkswagen, расположенном в Бразилии, выпускающем грузовые автомобили, основным поставщикам фактически передали часть производственных площадей. В цехах работает в основном персонал поставщика, который занимается установкой на грузовиках монтажных узлов. Сотрудники Volkswagen с момента передачи на заводе осуществляют только контроль деятельности и проверяют качество готовой продукции.

*Источник: Роббинс С., Коултер М.* Менеджмент / пер. с 6-го англ. изд. М.: Издат. дом «Вильямс», 2002. С. 755, 766.

Тенденция к прочному и тесному партнерству поставщиков и производителей будет сохраняться, поскольку организации постоянно ищут все новые способы создания конкурентных преимуществ на глобальном рынке.

***Пример***

До 80% стоимости продуктов Honda обеспечиваются поставщиками. Ряд комплектующих поставляется единственным поставщиком, причем используется один комплект штампов (но по два конкурента на каждую платформу): поставщик **A** производит рулевые колеса для платформы Civic, а поставщик **B** — рулевые колеса для платформы Accord. Каждый из этих поставщиков может производить и тот и другой варианты рулевого колеса, но каждый из них остается единственным поставщиком для данной платформы. Когда появляется новая модель Honda, оба поставщика могут претендовать на дополнительные объемы производства, причем бóльшие шансы на получение этих дополнительных объемов у поставщика, который раньше предлагал более низкие цены за свою продукцию и чья продукция имела более высокие технические характеристики.

*Источник: Хэндфилд Р., Николс Э.* Реорганизация цепей поставок. Создание интегрированных систем формирования ценности / пер. с англ. М.: Издат. дом «Вильямс», 2003. С. 181.

Влияние поставщика на конкурентоспособность потребителя во многом определяет их взаимоотношения. В случае если систематическая оценка ре-

зультатов работы поставщика выявит его несоответствие предъявляемым требованиям, существует несколько альтернатив: сменить поставщика, «развивать» имеющегося поставщика, начать «развивать» нового поставщика, приобрести поставщика (инсорсинг).

Выбор стратегической альтернативы зависит от стратегической роли продукта, который предприятие получает от поставщика. Если проблемы возникли с поставщиком простых, стандартных материалов, то лучшей стратегической альтернативой будет смена поставщика, которая потребует в этом случае незначительных затрат. При снижении показателей функционирования поставщиком сложных систем, с которым выстроены долгосрочные взаимоотношения, смена поставщика потребует бóльших затрат, и в этом случае лучшей стратегической альтернативой будет развитие поставщика.

# ГЛАВА 8

# Логистика производства

## 8.1. Основные понятия и сущность логистики производства

**Логистика производства,** одна из функциональных подсистем интегрированной логистики, включает вопросы организации и управления движением материальных ресурсов непосредственно между стадиями производственного процесса, включая подачу сырья и материалов на рабочие места. То есть, в узком смысле, занимается планированием, организацией и управлением, внутрипроизводственной транспортировкой, буферизацией (складированием) и поддержанием запасов (заделов) сырья, материалов и незавершенного производства производственных процессов стадий заготовки, обработки и сборки готовой продукции (ГП), представляющая собой **регулирование производственного процесса** в пространстве и во времени.

**Цель логистики производства** заключается в обеспечении своевременного, ритмичного и экономичного движения материальных ресурсов между стадиями и рабочими местами основного производства в соответствии с **планами производства и реализации ГП** или **заказами потребителей**.

Для обеспечения основной цели логистики производства необходимо в комплексе решать задачи планирования, организации и оперативного управления движением материального потока не только в основном производстве, но и во вспомогательном и обслуживающем производствах. К вспомогательному процессу относят процедуры закупки, производства и подачи на рабочие места технологической оснастки, запасных частей производственного и обслуживающего оборудования, подачу электроэнергии, газа, воды, пара, смазывающих материалов и т. д. Обслуживающие процессы связаны в основном с транспортными и складскими операциями.

Взаимосвязаны также вопросы организации и управления движением рабочей силы (основных производственных и вспомогательных рабочих), поскольку основная дилемма оптимизации затрат на производство заключается в определении компромисса между обеспечением непрерывности загрузки работников и рабочих мест и обеспечением непрерывности движения предметов труда в производстве.

Логистика производства занимается оперативным планированием и управлением МП в производстве **интегрированно** и в сочетании с процессами снабжения и сбыта.

Современное понимание логистики не только как методологии управления материальными и сопутствующими потоками, но и как концепции системной

рационализации управления потоковыми процессами в промышленной организации, предполагает постепенное развитие и формирование **интегрированных систем управления**, построенных на принципах синхронизации, оптимизации и интеграции всех процессов, происходящих в организации.

Современные **интегрированные системы управления** позволяют полностью автоматизировать управление на промышленных предприятиях, в том числе интегрировать в этот процесс проектирование новой продукции и управление ее жизненным циклом, управление гибкими производственными системами и роботизированными комплексами, управление материальным потоком в снабжении, производстве и сбыте, связями с поставщиками и потребителями в логистических системах более высокого порядка и т. д. Основные вопросы информационной интеграции логистики рассмотрены в разделе «Информационные системы и технологии в логистике и УЦП».

Работа подобных интегрированных систем (концепций **MRP** II, E**RP** и т. д.) возможна только в рамках информационной среды, поддерживаемой мощными и производительными ЭВМ.

Сущность логистики производства в интегрированном управлении предприятием заключается в создании условий оптимального, эффективного и результативного протекания производственного процесса в пространстве производственной системы и во времени.

Объем темы не позволяет рассматривать весь комплекс вопросов, решаемых логистикой производства. Поэтому структура темы построена таким образом, чтобы дать общее представление о сущности механизма производственного процесса и современных тенденциях в области организации, планирования и управления материальными и сопутствующими потоками в производстве.

Современные тенденции рынка к индивидуализации выпускаемой продукции выдвигают на первый план вопросы организации и управления мелкосерийным и единичным типами производства. Соответственно при описании основных методов производственного планирования акцент сделан на удовлетворение современных потребностей науки и практики организации производства, т. е. рассмотрение базовых методов планирования в основном непоточного мелкосерийного и единичного производств.

Процесс адаптации к рыночным условиям требует формирования теоретических и практических возможностей осуществления следующих мероприятий:

- достижение высокой степень интеграции внутри предприятия и между ее поставщиками и потребителями;
- повышение гибкости и адаптивности производства к конъюнктуре рынка;
- сокращение длительности производственного цикла;
- резервирование производственных мощностей и отход от максимизации ее загрузки;
- сокращение всех видов запасов;
- универсализация оборудования;
- устранение брака;
- изготовление продукции на заказ и т. д.

Поэтому наиболее актуальными для производственного управления становятся рассмотренные в данной теме концепции MPR — ERP, и в особенности JIT.

## 8.2. Структура производственного процесса

**Производственная система** промышленной организации состоит из объективно существующих комплексов материальных объектов, коллектива людей, производственных, научно-технических и информационных процессов, имеющих целью выпуск конечной продукции и обеспечение эффективного протекания производственного процесса.

Под **производственным процессом** понимается определенным образом упорядоченный в пространстве и во времени комплекс трудовых и естественных процессов, направленных на изготовление продукции необходимого назначения, в определенном количестве и качестве и в заданные сроки.

Производственный процесс по своей структуре неоднороден, он состоит из множества взаимосвязанных подпроцессов, в ходе которых создаются отдельные детали, узлы, а их соединение путем сборки позволяет получить необходимое изделие.

Обычно все производственные процессы подразделяются по функциональному признаку на основные, вспомогательные и обслуживающие. К **основным** относят процессы обработки, штамповки, резки, сборки, окраски, сушки, монтажа, т. е. все операции, в результате которых изменяются форма и размеры предметов труда, его внутренние свойства, состояние поверхности и т. п.

**Вспомогательные** процессы предназначены обеспечивать нормальное протекание основных процессов. Данные процессы непосредственно не связаны с предметом труда, к ним относят: изготовление инструмента и технологической оснастки, ремонт, производство для нужд предприятия электроэнергии и т. п.

**Обслуживающие** процессы включают контроль качества продукции, хода производственного процесса, транспортные и складские операции. Развитие и совершенствование всех видов процессов должны происходить согласованно.

Производственный процесс состоит также из простых и сложных подпроцессов, в зависимости от характера операций над предметом труда. **Простой производственный процесс** представляет собой последовательную взаимосвязь производственных операций, в результате которых получается готовое или частичное изделие. Под **сложным** понимается процесс изготовления готового продукта посредством соединения нескольких частичных изделий.

В зависимости от объема работ, необходимых для достижения конечного результата процесса, выделяют полные и частичные производственные процессы. **Полный процесс** включает весь комплекс работ, необходимых для получения конечного результата процесса. **Частичный процесс** представляет собой незаконченную часть полного процесса. В целях специализации отдельные частичные процессы образуют рабочие комплексы, строение которых характеризуется с точки зрения их элементного, функционального и организационного состава.

**Элементный состав** рабочих комплексов включает интегрированное и целенаправленное взаимодействие предметов труда, средств труда и рабочей силы. То есть целенаправленное движение предметов труда по стадиям производственного процесса, на каждом из которых предметы труда подвергаются воздействию со стороны средств труда и рабочей силы.

**Функциональный состав** характеризуется функциональной специализацией рабочих комплексов на основные, вспомогательные и обслуживающие.

**Организационный состав** предусматривает деление рабочих комплексов по иерархическому уровню организационных элементов: компания, завод, цех, участок, рабочее место.

Процесс движения предметов труда образует **материальный поток**, в состав которого входят: **комплектующие (сырье)**, приобретаемые предприятием для осуществления процесса переработки и изготовления деталей; **детали**, проходящие последовательную обработку на разных стадиях производственного процесса; **сборочные единицы (узлы)**, состоящие из ряда деталей; **комплекты**, состоящие из узлов и деталей; **изделия** — законченный сборочный комплект или готовая продукция.

**Производственным циклом** $T_ц$ называют период пребывания предметов труда в **производственном процессе** с начала изготовления до выпуска готового продукта в пределах одной организации, поэтому он включает циклы выполнения технологических $T_т$, контрольных $T_к$, транспортных $T_{тр}$ и складских $T_{ск}$ операций (время выполнения операций), естественные процессы $T_е$ и время перерывов $T_{пер}$.

**Технологический цикл** $T_т$ образует время выполнения совокупности **технологических операций** в производственном цикле. А операционный цикл $T_{оп}$ включает время выполнения одной операции, в течение которого изготавливается одна партия одинаковых или несколько различных деталей, это время выполнения технологической операции и подготовительно-заключительных работ:

$$T_ц = f(T_т, T_к, T_{тр}, T_{ск}, T_е, T_{пер}). \quad (8.1)$$

Длительность производственного цикла $T_ц$ зависит от метода планирования, организации и управления производственным процессом во времени и в пространстве.

Производственный цикл характеризуется не только временем, но и его структурой. Структура производственного цикла представлена на рис. 8.1.

Под **временем выполнения операций** понимается время, в течение которого осуществляется прямое или косвенное воздействие работника на предмет труда. В него включается время на переналадку оборудования, технические операции, транспортные, складские и контрольно-обслуживающие операции. К **естественным** относятся процессы сушки после окраски, затвердения и т. п.

**Время перерывов** включает:

- **перерывы партионности**, возникающие при обработке деталей партиями из-за их пролеживания в ожидании обработки всей партии перед ее транспортировкой на следующую операцию;

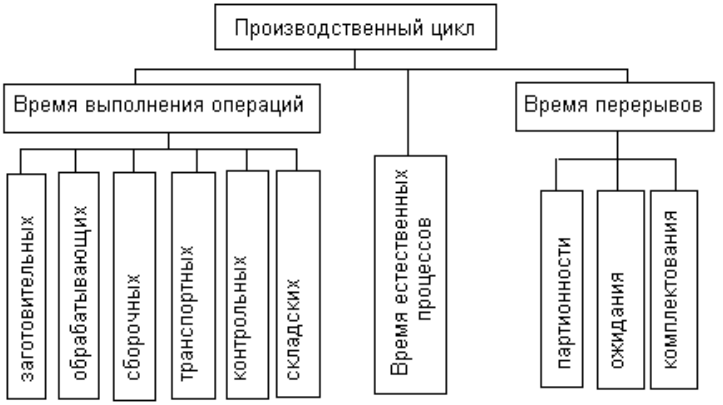



*Рис. 8.1.* Структура производственного цикла

- **перерывы ожидания** — следствие неравенства продолжительности операций на смежных рабочих местах, появляющиеся в результате несогласованности времени окончания одной и начала другой операций, выполняемых на одном рабочем месте, по причине чего детали или партии деталей пролеживают в ожидании освобождения рабочего места;
- **перерывы комплектования** появляются вследствие того, что детали, образующие одно изделие или комплект, имеют различную продолжительность обработки и поступают на сборку в разное время.

Безотносительно к отраслевой принадлежности любая организация стремится повысить эффективность производственного процесса за счет сокращения длительности производственного цикла, что возможно в следующих направлениях: (1) сокращение длительности основных и вспомогательных технологических операций; (2) сокращение длительности естественных процессов и (3) сокращение перерывов. Третье направление наиболее доступно и эффективно, так как не требует больших затрат, чего нельзя сказать о первых двух.

## 8.3. Принципы организации производственного процесса

Основа эффективного управления материальным потоком в производстве и решении всех задач производственной логистики — соблюдение принципов организации производственного процесса.

Основные обязательные принципы организации производственного процесса: специализация (1), параллельность (2), непрерывность (3), пропорциональность (4), прямоточность (5), ритмичность (6), интегративность (7), гибкость и адаптивность (8) и некоторые другие.

1. **Специализация** предусматривает ограничение разнообразия производственных процессов путем их стандартизации, унификации технологических маршрутов и конструкций изделий и т. д. Специализация бывает двух видов: ограничения разнообразия технологических функций выполняемыми рабочими комплексами — при технологической специализации, и ограничение разнообразия обрабатываемых рабочими комплексами предметов труда — при предметной или подетальной специализации (см. п. 6). Уровень специализации измеряется коэффициентом закрепления операций ($К_{зо}$), который определяет количество детале-операций, обрабатываемых на рабочем месте за определенный промежуток времени.

2. **Параллельность** заключается в совмещении выполнения различных производственных процессов во времени, что может способствовать сокращению продолжительности производственного цикла.

3. **Непрерывность** направлена на сокращение до возможного минимума различных перерывов в производственном процессе и пространственных разрывов между рабочими комплексами. Непрерывность требует балансировки двух видов: либо обеспечение непрерывного движения предметов труда, либо непрерывной загрузки рабочих мест. Достижение абсолютной непрерывности сразу по двум направлениям крайне сложное мероприятие, поэтому компромисс определяется в пользу менее затратного способа достижения непрерывности. То есть если простой одного рабочего места в непоточном производстве обходится дороже пролеживания единицы предмета труда, то необходимо обеспечить непрерывную загрузку рабочих мест и предусмотреть для этого необходимый уровень заделов обрабатываемых деталей между стадия производства.

4. **Пропорциональность** предполагает относительную сбалансированность пропускной способности всех последовательных производственных подразделений, выполняющих основные, вспомогательные и обслуживающие процессы. Нарушение данного принципа приводит к возникновению «узких мест» в производственном процессе или к неполной загрузке рабочих мест, участков и цехов.

5. **Прямоточностью** достигается организация кратчайшего и однонаправленного движения предметов труда в пространстве и во времени за счет расположения рабочих мест и участков по ходу следования операций технологического процесса.

6. **Ритмичность** означает равномерный выпуск определенного количества продукции через определенные интервалы времени, с заданным ритмом. Ритмичность позволяет наиболее полно использовать производственную мощность рабочего места, участка, цеха и всего предприятия. Наивысшая ритмичность достигается в массовом поточном производстве, что упрощает процесс его планирования и управления, позволяет рационально организовать выполнение каждой операции.

7. **Интегративность** предполагает системную интеграцию всех процессов в организации за счет сквозного управления функциональными циклами снабжения, производства и сбыта. Интегративность достигается на основе использо-

вания горизонтальных оргструктур и внедрения современных информационных систем управления класса ERP-CSRP.

8. **Гибкость и адаптивность** обеспечивают возможность мобильной перестройки всей производственной системы или ее части на выпуск другой или новой продукции, позволяют оперативно реагировать на изменения условий внешней и внутренней среды, оптимально и эффективно подстраиваться под современные потребности рынка.

Следование данным принципам позволяет организациям добиваться высоких экономических результатов в производственной деятельности.

## 8.4. Виды движения материальных ресурсов в производстве

Изготовление деталей в процессе производства, как правило, осуществляется не штучно, а различными партиями, тем самым достигается сокращение вспомогательного и подготовительного времени. Если деталь запускается в производство поштучно, одна за другой, то в данном случае все технологические операции по каждой детали могут быть выполнены исключительно последовательно. При запуске в производство деталей партиями одинаковых предметов труда появляется возможность варьирования.

Поэтому обработку деталей можно осуществлять тремя способами или видами движения МР: последовательным, параллельным и параллельно-последовательным.

При **последовательном виде движения** (рис. 2) каждая последующая операция начинается только после окончания изготовления всей партии предметов труда на предыдущей операции.

В таком случае **технологический цикл** $T_{m(n)}$ изготовления партии деталей **n** на **m** операциях составит:

$$T_{m(n)} = n\sum_{i=1}^{m} t_i \,, \tag{8.2}$$

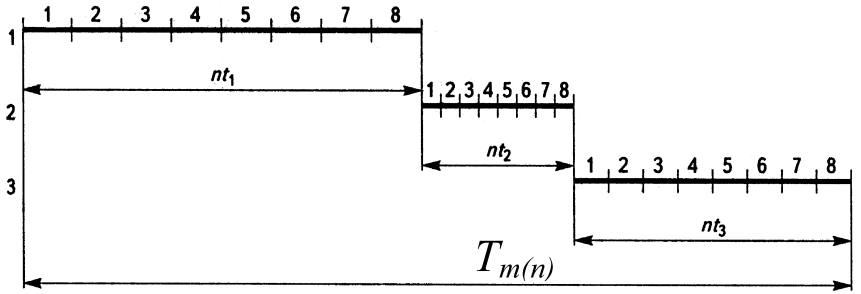



*Рис. 8.2.* Последовательный способ обработки партии деталей

где $t_i$ — норма времени на $i$-ю операцию;

$m$ — количество операций;

$n$ — количество деталей в партии.

С учетом всех перерывов, транспортных, складских и контрольных операций, а также естественных процессов рассчитывают **производственный цикл** $T_{ц(n)}$ последовательного вида движения в днях:

$$T_{ц(n)} = n\sum_{i=1}^{m}\frac{t_i}{csq} + \sum_{i=1}^{m}\frac{t_{пз_i}}{csq} + \frac{(m+1)t_{mo}}{sq} + \frac{t_e}{24}, \qquad (8.3)$$

где $c$ — количество мест рабочих;

$s$ — количество смен;

$q$ — продолжительность одной смены;

$t_{mo}$ — время межоперационного пролеживания;

$t_e$ — время естественных процессов (в часах);

$t_{пзi}$ — подготовительно-заключительное время.

При таком виде движения получается наибольшая длительность производственного цикла и соответственно хуже все производные технико-экономические показатели: использование производственной мощности, объем незавершенного производства, величина связывания оборотных средств, себестоимость продукции и др.

Чтобы сократить длительность цикла и достичь непрерывности производственного процесса, применяют **параллельно-последовательный способ**, который заключается в разделении всей обрабатываемой партии на транспортные (передаточные) партии $p$. Подбор транспортных партий позволяет добиться непрерывности выполнения операций над партиями деталей, что обеспечивает возможность максимальной загрузки оборудования и рабочих.

При организации параллельно-последовательного движения возможны два варианта сочетания операций: (а) последующая операция продолжительнее предыдущей; (б) последующая операция менее продолжительна, чем предыдущая (рис. 8.3). Может быть и равенство операций.

В первом варианте максимальное сочетание операций можно получить, передавая первую транспортную (передаточную) партию ($p$) на последующую операцию сразу же после окончания работы над ней на последующей. Все последующие транспортные партии будут пролеживать между этими операциями, ожидая освобождения следующего рабочего места ($i$+1), при этом обеспечивается непрерывная работа на всех рабочих местах. Во втором варианте для обеспечения непрерывной работы на последующей операции ($i$+1) необходимо ориентироваться на последнюю транспортную партию, определяя возможное время работы над ней на этой ($i$+1) операции. Чтобы обеспечить непрерывную загрузку рабочих мест операции ($i$+1), к этому времени необходимо закончить работу над всеми предшествующими транспортными партиями, осуществляя ее без перерывов. То есть необходимо следовать правилу, при котором если $t_i > t_{i+1}$, то согласования проводят по конечной детали комплекта, а если $t_i > t_{i+1}$, то по начальной.

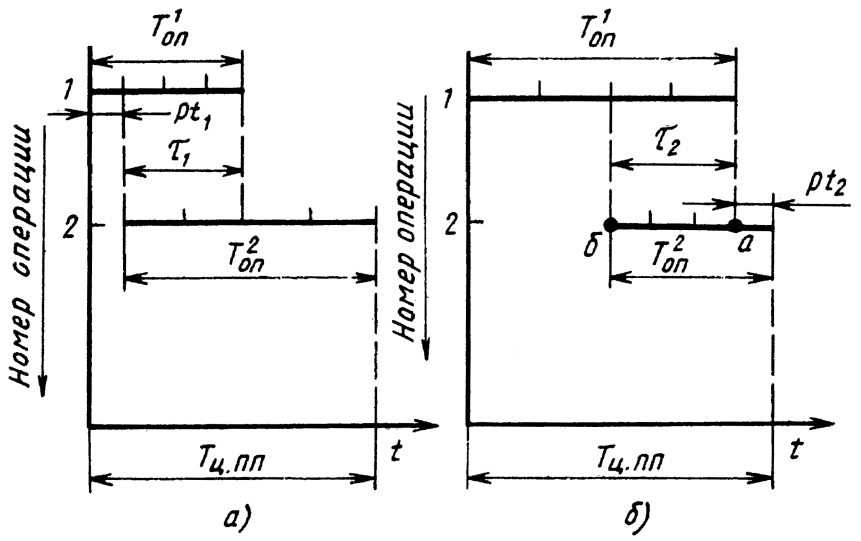



*Рис. 8.3.* Варианты парного сочетания операций

При этом сокращение технологического цикла на величину τ достигается за счет частичного запараллеливания работ на смежных операциях. Эта экономия может быть рассчитана по наиболее короткой из двух смежных операций:

$$\tau = (n - p)t_{i_{кор}}. \tag{8.4}$$

На рис. 8.4 представлено графическое изображение параллельно-последовательного вида движения.

В таком случае технологический цикл составит:

$$T_{m(nn)} = n\sum_{i=1}^{m} t_i - (n-1)\sum_{i=1}^{m-1} t_{i_{кор}}, \tag{8.5}$$

а производственный цикл параллельно-последовательного вида движения будет равен:

$$T_{ц(nn)} = n\sum_{i=1}^{m} \frac{t_i}{csq} - (n-p)\sum_{i=1}^{m-1} \frac{t_{i_{кор}}}{csq} + \sum_{i=1}^{m} \frac{t_{пз_i}}{csq} + \frac{(B+1)t_{mo}}{sq} + \frac{t_e}{24}, \tag{8.6}$$

где $t_{iкор}$ — время короткой операции в парном сочетании.

Еще больше сократить технологический цикл можно, используя параллельный вид движения предметов труда по операциям (рис. 8.5), суть которого заключается в том, что транспортные партии или отдельные детали передаются на следующие операции сразу после их обработки на данной операции, чем достигается исключение пролеживания деталей. Однако по причине разности

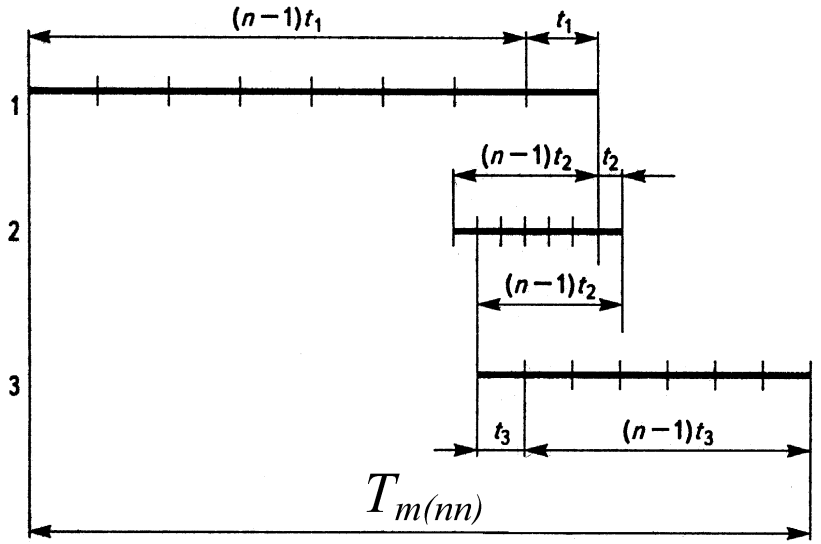



*Рис. 8.4.* Параллельно-последовательный способ обработки партии деталей

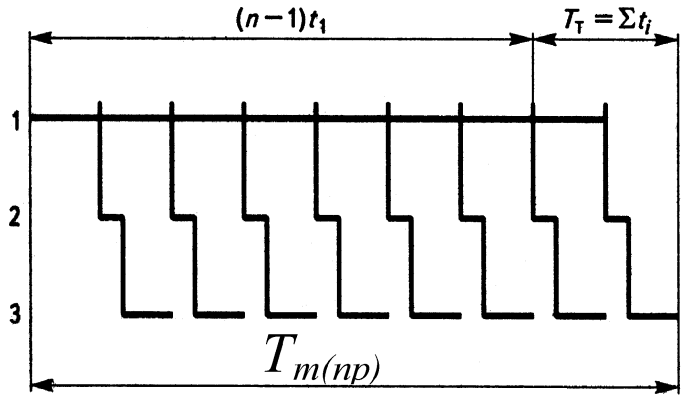



*Рис. 8.5.* Параллельный способ обработки партии деталей

в продолжительности в продолжительности отдельных операций на соответствующих рабочих местах возникают простои оборудования и рабочих. Имеется и проблема заполнения перерывов другими работами, что не всегда возможно, поскольку другая работа, как правило, требует переналадки оборудования.

В таком случае технологический цикл при параллельном способе движения составит:

$$T_{m(np)} = (n-1)t_{\text{гл}} + \sum_{i=1}^{m} t_i \,, \tag{8.7}$$

а производственный цикл будет равен:

$$T_{\text{ц}(np)} = \frac{(n-p)t_{\text{гл}}}{csq} + p\sum_{i=1}^{m}\frac{t_i}{csq} + \sum_{i=1}^{m}\frac{t_{пз_i}}{csq} + \frac{(B+1)t_{mo}}{sq} + \frac{t_e}{24} \,, \tag{8.8}$$

где $t_{\text{гл}}$ — наибольшая длительность технологической операции детали, $t_{\text{гл}} = \max t_i$.

Единственным вариантом, когда процесс идет непрерывно на всех рабочих местах, является тот, при котором продолжительности всех технологических операций либо равны, либо кратны друг другу. Кратность продолжительностей операций позволяет уравнять их путем увеличения на соответствующих операциях числа рабочих мест. Поэтому параллельный способ обычно применяется в крупносерийном и массовом производствах поточного типа. Последовательный вид движения используют в единичном и мелкосерийном производстве при технологическом принципе создания цехов и участков, а параллельно-последовательный — в серийном и массовом производстве, а также в единичном и мелкосерийном в условиях гибких автоматизированных производств.

## 8.5. Характеристики типов производств

**Тип производства** представляет собой комплексную характеристику технических, организационных и экономических особенностей производства, обусловленных степенью ее специализации, сложностью и устойчивостью изготовляемой номенклатуры изделий, размером и повторяемостью выпуска продукции.

Основным показателем, характеризующим тип производства, является коэффициент закрепления операций $K_{\text{зо}}$, определяемых как отношение числа всех различных технологических операций, выполняемых или подлежащих выполнению в течение месяца, к числу рабочих мест:

$$K_{\text{зо}} = \frac{\sum_i K_{oni}}{K_{\text{рм}}} \,. \tag{8.9}$$

В отечественной теории и практике различают три основных типа производства: единичное, серийное и массовое. Для зарубежной теории и практики производственного менеджмента характерно выделение следующих производственных стратегий, соответствующих перечисленным типам производства: стратегии, сфокусированные на процессе; стратегии управления повторяю-

щимися процессами, модульное производство; стратегия, сфокусированная на продукте.

**Единичное производство** характеризуется: малым объемом выпуска одинаковых изделий, повторное изготовление которых, как правило, не предусматривается; большой номенклатурой выпускаемых изделий — неустойчивой; специализацией участков — технологическим оборудованием — универсальным; разнообразными и неупорядоченными связями между рабочими местами; универсальным, высококвалифицированным персоналом. Коэффициент закрепления операций принимается свыше 40.

**Серийное производство** характеризуется производством изделий периодически повторяющимися партиями, нескольких однородных типов изделий; специализацией участков — предметной, предметно-групповой; оборудованием — специализированным; простыми, постоянными и однонаправленными связями между рабочими местами; рабочими конкретных профессий — средней квалификации. В зависимости от $K_з$ различают мелкосерийное ($K_з$=21–40), среднесерийное ($K_з$=11–20) и крупносерийное ($K_з$=1–10) производство.

**Массовое производство** характеризуется большим объемом выпуска изделий, непрерывно изготовляемых продолжительное время, в течение которого на большинстве рабочих мест выполняется одна рабочая операция ($K_з$=1); подетальной специализацией участков; специализированным оборудованием; специализацией участков по предметно-замкнутой форме; прямоточными связями между рабочими местами, поточное производство; рабочие — операторы низкой квалификации.

В современных рыночных условиях применение массового типа производства крайне ограничено, несмотря на его высокую эффективность, поскольку предполагает выпуск однородной продукции в течение длительного времени с преобладанием рынка продавца и неограниченного спроса, поэтому сегодня на его долю приходится примерно 20% выпуска продукции машиностроения.

Текущие рыночные условия ставят задачу удовлетворения разнообразного и изменчивого спроса во всех отраслях производства, что требует повышения эффективности, в том числе за счет применения современных методов организации, планирования и управления, мелкосерийного и единичного производств.

Выявление резервов эффективности также направлено на:

- организацию тесных взаимосвязей с поставщиками и потребителями промышленного предприятия (формирование разветвленных логистических цепей);
- унификацию сборочных узлов и деталей и применение модульного принципа в разнообразии гаммы выпускаемой продукции;
- использование высокопроизводительных роботизированных и автоматизированных многофункциональных производственных комплексов; и т. д.

Доля всех производственных предприятий, использующих единичное и мелкосерийное производство (стратегию, ориентированную на процесс), стратегию производства «на заказ», составляет около 75–85%.

## 8.6. Основа производственной структуры предприятия

Сочетание частей производственного процесса в пространстве обеспечиваются производственной структурой. Под **производственной структурой** понимаются состав цехов и служб предприятия и характер связей между ними. **Цеха** и службы осуществляют различные функции, обеспечивающие выполнение планов в строго установленные сроки, в соответствии с производственным расписанием (планом производства). В свою очередь, цеха располагают своей производственной структурой, в которую входят **участки**, а в структуру участков входят соответствующие рабочие места. **Рабочее место** — это первичное звено производственной структуры промышленного предприятия. Количество и состав рабочих мест предопределяются технологией изготовления изделий, объемом их производства и трудоемкостью. Объемы производства определяют возможности специализации, комбинирования и кооперирования.

Специализация может проходить как на уровне предприятия в целом, так и на уровне цехов, участков и рабочих мест. Так, в зависимости от конечной продукции, выпускаемой предприятием, различают предприятия, специализирующиеся на выпуске готовой продукции, деталей и узлов или заготовок. Соответственно этому выделяют две **формы специализации**: по целевому признаку (предметная и подетальная специализация) и по функциональному признаку (технологическая специализация).

Существуют промышленные предприятия (машиностроительной промышленности) с полным технологическим циклом (рис. 8.6), располагающие всей совокупностью цехов (заготовительных, обрабатывающих и сборочных); механообрабатывающего типа, закупающие заготовки у других предприятий по

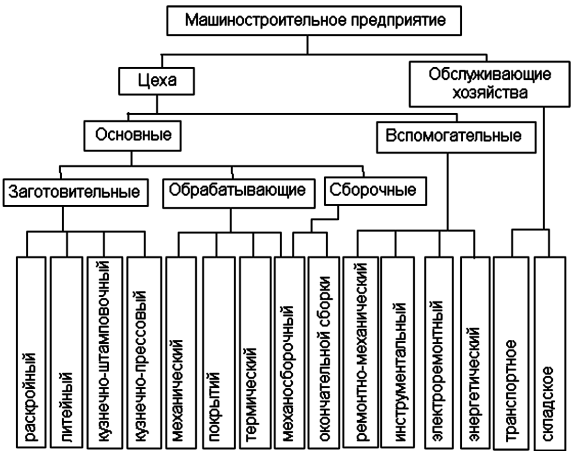



*Рис. 8.6.* Производственная структура машиностроительного предприятия с полным технологическим цикло

схеме аутсорсинга; сборочного типа, выпускающие изделия из деталей, узлов и агрегатов, изготовляемых на других специализированных предприятиях; специализированные только на производстве заготовок и изготовлении отдельных деталей.

Внутризаводская специализация происходит на уровне подразделений предприятия: цехов и участков.

**Предметная форма** заключается в специализации подразделений на изготовлении одного или группы изделий, либо их частей. В пределах одного цеха или участка сосредоточивается разнотипное оборудование для выполнения всех или основного комплекса операций по изготовлению изделия. По данной форме создаются цеха кузовов, шасси и т. п. Если в пределах цеха или участка осуществляется законченный цикл производства изделия или детали, это подразделение называют **предметно-замкнутым**. К преимуществам предметной специализации относят сокращение времени на транспортные перемещения, упрощение оперативного планирования, уменьшение производственного цикла, сокращение себестоимости продукции.

**Подетальная форма** (рис. 8.7), при которой цеха и участки специализируются на выполнении полного цикла одной или нескольких однородных групп деталей, одного или разных изделий с целью повышения производительности труда.

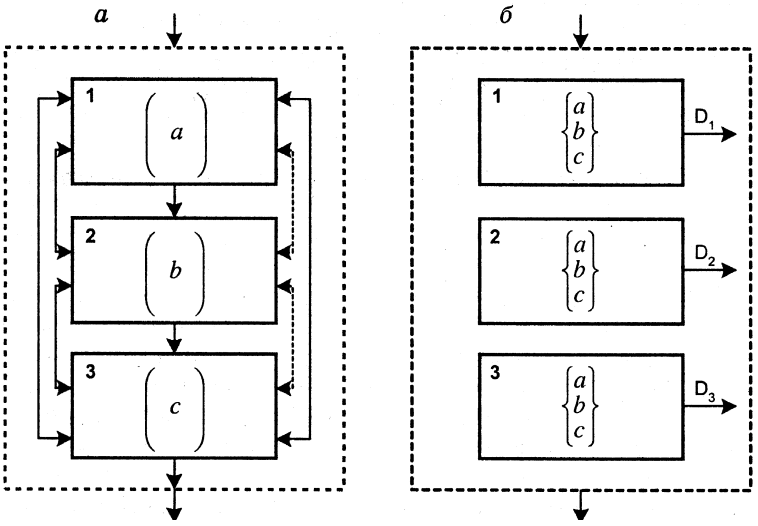



*Рис. 8.7.* Схема структуры производственного процесса, сформированного при традиционном подходе: с технологической (а) специализацией, и при использовании предметной (ячеистой) (б) структуры: 1, 2, 3 — участки обработки; *a*, *b*, *c* — группы станков одинакового технологического назначения (к примеру, *a* — токарные станки; *b* — фрезерные станки; *c* — шлифовальные станки). Стрелки обозначают технологические связи между участками. $D_1$–$D_3$ — детали, прошедшие процесс обработки на предметно-замкнутых участках

**Технологическая форма** (рис. 8.7) характеризуется тем, что производственное подразделение специализируется на выполнении однородных, технологических процессов и операций. Цеха и участки создаются по принципу общности основного технологического оборудования. По такому принципу могут создаваться литейные, кузнечные, механические, термические и другие цеха, токарный и шлифовальный участок в механическом цехе.

Преимущества технологической специализации заключаются в том, что она способствует применению наиболее рациональных, прогрессивных технологических способов обработки изделий и наиболее полному использованию оборудования, обеспечивает гибкость производства при смене производственной программы. К недостаткам относят необходимость формирования сложных технологических маршрутов, усложнения межцеховых связей, нарушается принцип прямоточности, увеличивается производственный цикл, усложняется оперативно-производственное планирование.

Замена технологической специализации предметной и предметно-замкнутой — одна из современных тенденций совершенствования производственной структуры предприятия на основе концентрации производства и упорядочения движения предметов труда в пространстве. Переходный период от технологической к предметной специализации характеризуется применением подетальной формы специализации.

## 8.7. Поточные и непоточные формы производственных процессов

Существуют две формы организации производства: поточное и непоточное.

**Поточное производство —** это форма организации производственного процесса, при котором все операции согласованы во времени, повторяются через строго установленные интервалы, все рабочие места специализированы и располагаются в соответствии с ходом технологического процесса. В поточном производстве воплощаются все принципы организации производственного процесса, что обеспечивает наиболее эффективное его функционирование. Поточные формы работы наиболее распространены в массовом производстве, но применяются также в серийном и в единичном.

Планирование и управление материальным потоком при данной форме организации не представляют особой сложности в силу проработанности вопроса упорядочения движения предметов труда в пространстве и во времени, организации их ритмичной обработки.

Поточное производство в своем развитии идет по пути автоматизации: внедрение автоматических линий; станков с числовым программным обеспечением; линий, содержащих оборудование с программным управлением; применение микропроцессорной техники, промышленных роботов, робототехнических комплексов, гибких производственных систем.

**Непоточная** форма, которая применяется в основном в единичном, мелкосерийном и серийном производствах, часто понимается как преимущественно неупорядоченное движение предметов труда в пространстве, сочетаемое

с прогнозированным движением во времени. Так происходит прежде всего по причине неупорядоченного, неорганизованного движения предметов труда в пространстве.

Наибольшая сложность организации непоточного производства, по сравнению с поточной, проявляется в необходимости упорядочения движения предметов труда в пространстве, спрямлении хаотичных потоков в единый технологический маршрут производства однотипной продукции, поскольку в первую очередь движение предметов труда должно быть упорядочено в пространстве.

Упорядочение движения деталей возможно только путем организации их однонаправленного движения, унификацией и типизацией технологических процессов изготовления деталей, закрепленных за одним предметно-замкнутым участком. Для организации производственного процесса в пространстве используют методы типизации технологических процессов и групповой унификации (к примеру, формирование **типовых схем движения предметов труда**).

**Схемы технологических процессов** представляют собой описание последовательности прохождения обрабатываемой детали или сборочной единицы по всем цехам, а внутри цехов по всем операциям с указанием данных об оборудовании, оснастке, материальных и трудовых нормативов, а также содержат описание процесса изготовления на всех операциях.

Дальнейшее упорядочение движения предметов труда основано на оптимальном размещении необходимого состава станочного парка производственных участков в соответствии с разработанными технологическими процессами или маршрутами. Для этого перспективно использовать станочный парк на резиновой подложке, а всю технологическую проводку к ним осуществлять по верху.

Итак, однонаправленное движение предметов труда, разработанное на основе типизации и унификации технологических процессов, является обязательным и достаточным условием для перехода от прогнозирования хода производственного процесса к его всестороннему планированию, поскольку при хаотичном движении предметов труда определить длительность производственного цикла и сроки изготовления деталей и изделий возможно только с некоторой долей вероятности.

Организация технологических процессов позволяет переходить к оперативному планированию и управлению материальным потоком в производстве с соблюдением требований:

- ритмичной и согласованной работы по единому графику с равномерным выпуском продукции;
- максимальной непрерывности производственного процесса;
- максимальной надежности и гибкости плановых расчетов;
- обеспечения непрерывности планового руководства;
- обеспечения соответствия системы оперативного управления производством типу и характеру конкретного производства.

## 8.8. Основы оперативного планирования и управления материальными потоками в производстве

В процессе оперативного планирования и управления производством должно достигаться строгое взаимодействие органов управления на всех стадиях производственного процесса — от получения сырья до реализации продукции — с целью выполнения плана поставок сырья и готовой продукции в необходимом количестве, нужного качества, в нужное время и место, с минимальными совокупными затратами.

В основе оперативного планирования и управления лежит производственная программа, в рамках которой разрабатываются детализированные плановые задания для каждого производственного подразделения (цеха, участка, рабочего места) на определенный период времени, а также осуществляются текущее руководство производственного процесса и контроль его хода.

Оперативное планирование и управление производством по сфере действия и соподчиненности подразделяются на два уровня: межцеховое (на уровне предприятия) и внутрицеховое (на уровне цеха).

**Межцеховое оперативное планирование и управление** позволяют согласовывать деятельность производственных цехов предприятия по изготовлению деталей, узловой сборке и изделий. Координация деятельности на данном уровне позволяет распределить годовую и квартальную производственную программу предприятия во времени и по производственным подразделениям, с тем чтобы месячная программа каждого цеха и участка с учетом переходящих работ соответствовала их пропускной способности и согласовывалась со сроками комплектации и сдачи готовой продукции на склад.

На данном уровне разрабатываются производственные задания цехам и участкам основного, вспомогательного и обслуживающего производств на короткие отрезки времени в виде программ и графиков с указанием сроков запуска-выпуска продукции, при этом рассчитываются: данные о загрузке и пропускной способности оборудования и календарно-плановые нормативы.

На уровне **внутрицехового оперативного планирования и управления** месячная производственная программа цеха распределяется по дням и по рабочим местам, согласованно с работой участков и рабочих мест основного и вспомогательного производств, а также с учетом их полной загрузки и достижения сокращения производственного цикла изготовления конечного изделия.

На данном уровне разрабатываются сменно-суточные задания, в которых указываются номенклатура и количество изделий, подлежащих изготовлению в предстоящие сутки. На уровне рабочих мест разрабатываются рабочие наряды, в которых указывается шифр изделий, их количество, наименование операций и норма времени.

**Основой оперативного планирования служат различные системы оперативно-календарных расчетов**, которые представляют собой методики выполнения плановых работ, включающие определение: планово-учетной единицы (первичного объекта планирования и учета объема производства); календарно-плановых

нормативов (основных расчетных показателей моделирования хода производства); оформление плановой и учетной документации.

В соответствии с планово-учетной единицей выделяют несколько основных систем оперативно-календарных расчетов, которые зависят от производственных условий и, в основном, от типа производства. Некоторые наиболее типичные системы представлены в табл. 8.1.

*Таблица 8.1*

**Основные системы оперативно-календарных расчетов**

| Система оперативно-календарных расчетов | Планово-учетная единица | Календарно-плановые нормативы |
|---|---|---|
| **Единичное и мелкосерийное производство** | | |
| Позаказная | Заказ | Длительность производственного цикла; сроки опережения по цехам; сроки запуска-выпуска заказов в производстве; коэффициент загрузки оборудования |
| **Серийное производство** | | |
| Покомплектная | Комплект узлов и деталей | Размер партии выпуска; длительность производственного цикла; опережения; нормативы незавершенного производства; размер заделов; сроки запуска-выпуска |
| **Разновидности комплектной системы:** | | |
| Комплектно-узловая | Комплект деталей, образующих сборочный узел | |
| Комплектно-групповая | Групповой комплект деталей, имеющих одинаковый технологический маршрут | |
| Машино-комплектная | Комплект деталей, в основе которого изделие, имеющее наибольший удельный вес в производственной программе | |
| Сутко-комплектная | Комплект деталей, сформированных исходя из суточной потребности в деталях | |
| **Крупносерийное и массовое производство** | | |
| Подетальная | Деталь | Такт поточной линии; размеры заделов (межоперационных, страховых, оборотных, транспортных); длительность производственного цикла; сроки опережений и сроки запуска-выпуска (см. п. 7) |

К сожалению, данные типовые системы оперативно-календарных расчетов, кроме подетальной (для массового поточного производства), имеют много недостатков, и основным из них является игнорирование увязки движения предметов труда с загрузкой рабочих мест во времени. Это приводит к возникновению «узких мест» в производстве при попытке следования разработанным календарно-плановым нормативам. Данные нормативы, при всей своей необходимости, не

отражают объективных законов хода производственного процесса и опираются на его статичное представление.

Более совершенная система оперативно-календарных расчетов носит название **маршрутной системы**. Планово-учетной единицей данной системы является маршрутный комплект деталей (комплект деталей одного или нескольких заказов), изготовляемый на одном предметно-замкнутом участке по типовому технологическому маршруту. К календарно-плановым нормативам данной системы относится совокупность показателей: комплектность загрузки оборудования; размера серии изделия; очередность запуска изделий; длительность производственного цикла; маршрутный комплект деталей; и т. д.

Сложность и громоздкость описания и детализации всех систем оперативно-календарных расчетов не позволяют рассматривать их в рамках данного курса в полном объеме. Поэтому ограничимся изучением применения основных, наиболее часто использующихся систем и соответствующих им типовых календарно-плановых нормативов.

Для оперативного планирования характерно использование ряда методов плановых расчетов хода производства: **календарный** (аналог MRP I), **объемно-календарный** (используемый в концепциях MRP II и ERP) и перспективный **объемно-динамический метод планирования**. Именно в такой последовательности и происходило развитие методов планирования и управления производством: с середины 1950-х гг. начинают использовать на практике метод MRP I и вплоть до 1970-х гг., когда в практику сталм внедрять новую концепцию MRP II, в рамках которой реализован объемно-календарный метод.

Календарный и объемно-календарный методы основаны на типовых системах оперативно-календарных расчетов (см. табл. 8.1).

**Объемно-динамический метод (ОДМ)** — более совершенный из рассматриваемого ряда, поскольку основан на маршрутной системе оперативно-календарных расчетов. Данный метод позволяет одновременно учитывать сроки, объем и динамику производства работ в соответствии с запланированной номенклатурой выпуска и полнее использовать располагаемые производственные ресурсы (мощности), поскольку расчеты по данному методу придерживаются объективных законов, а не упрощенных (усредненных) нормативов хода производственного процесса. ОДМ является наиболее перспективным и эффективным методом.

В свою очередь, объемно-календарный метод (**ОКМ**) традиционно используется в системах MRP II — ERP. Обзор информационных систем управления, построенных на базе концепций MRP II и ERP, приведен в разделе «Информационные технологии и системы в логистике и УЦП».

**Объемно-календарный метод планирования (ОКМ)** обеспечивает одновременную взаимоувязку сроков и объемов производимых работ в производственной системе, с возможной пропускной способностью производственных подразделений в целом на весь рассматриваемый временной период. ОКМ сопровождается расчетами производственного цикла изделия и загрузки каждого производственного подразделения по видам работ и применяется при формировании месячных производственных программ.

**Календарный метод планирования (КМ)** предназначен для определения конкретных сроков хода производства (запуска, выпуска изделий; опережений запуска, выпуск изделий, сборочных единиц относительно выпуска рассматриваемого изделия) каждого наименования выпускаемой продукции. Аналогом КМ на Западе является метод планирования материальных потребностей MRP I. КМ основывается на определении производственного цикла изделия и используется для формирования месячной производственной программы.

Календарный и объемно-календарный методы планирования относятся к группе статичных методов, использование которых позволяет следовать календарно-плановым расчетам не более чем на 75%, т. е. 25% изделий и деталей не будет готово к запланированным срокам. В свою очередь, объемно-динамический метод, использующий динамическое представление о ходе производственного процесса (учитывающее объективные закономерности протекания производственного процесса), позволяет в полной мере спланировать сроки выпуска продукции с необходимой точностью.

## 8.9. Календарный метод планирования материальных потребностей (стандарт системы MRP I)

Типовой календарный метод планирования **MRP** состоит из ряда логически связанных процедур, правил и требований, переводящих производственное расписание (план выпуска продукции) в последовательность требований, синхронизированных по времени, и запланированных покрытий этих требований для каждой единицы материального ресурса, необходимого для изготовления изделия.

Задачами системы календарного планирования являются отыскание длины совокупного производственного цикла изготовления изделия, календарного времени опережения запуска в производство деталей или их закупки по отношению к срокам сборки сборочных единиц, определение зависимого спроса на детали и сборочные узлы, управление запасами незавершенного производства, планирование производственных операций, корректировка по мере необходимости производственного расписания. Система **MRP** решает три взаимосвязанные проблемы: что производить, в каком количестве и когда.

Данная система строится на основе заданного производственного расписания (сформированного по заказам потребителей и на прогнозе спроса), которое определяет сроки и объемы производства конечного изделия (табл. 8.2).

*Таблица 8.2*

**Производственное расписание на изготовление изделия *И***

| Изделие | Недели планового периода | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| **И** | | | | **X** | | | | **Y** |

Затем система последовательно определяет время и потребное количество материальных ресурсов для удовлетворения потребностей производственного расписания (рис. 8.8).

Для расчета необходимы данные:

- о материальных ресурсах и спецификациях на изделие (состав изделия), содержащие всю требуемую информацию о номенклатуре и основных параметрах сырья, материалов, компонентов, полуфабрикатов и др., которые необходимы для изготовления (сборки) изделия;
- по нормативным срокам изготовления каждого элемента или компонента изделия, или длительность их производственного цикла;
- по нормам расхода материальных ресурсов на единицу изготавливаемой детали, сборочного компонента и готового изделия;
- по наличным запасам материальных ресурсов.

Процесс создания конечного изделия (И) включает изготовление или закупку всех деталей (Д), сборку всех сборочных (Сб) единиц (узлов, агрегатов, механизмов), сборку, отладку и контроль готового изделия. При этом условливаются, что различные детали изготавливаются одновременно, а длительность совокупного производственного цикла определяют по ведущей детали. Тогда производственный цикл изделия рассчитывают по формуле

$$T_ц = T_{цд} + T_{цс}, \quad (8.10)$$

где $T_{цд}$ — производственный цикл изготовления ведущей детали, т. е. у которой он имеет максимальную продолжительность;

$T_{цс}$ — производственный цикл сборочных и испытательных работ.

Нормативный срок изготовления каждого компонента изделия и длительность производственного цикла окончательной сборки изделия определяются как $t_i$.

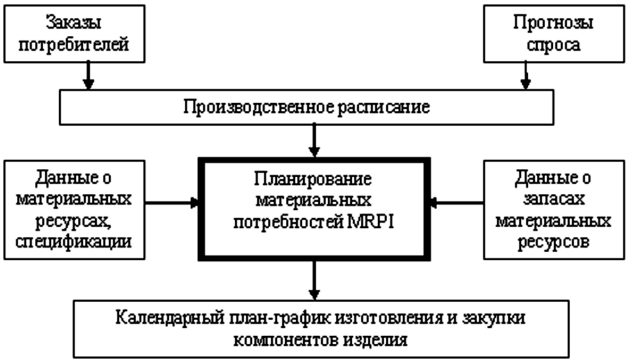



*Рис. 8.8.* Схема системы календарного планирования MRP I

Структура производственного цикла изделия И определяется составом операций, необходимых для изготовления промежуточных компонентов и связями между этими компонентами и соответствующими операциями. Таким образом, состав операций зависит от номенклатуры деталей, сборочных единиц, их количества и технологических процессов изготовления и сборки. Взаимосвязь операций и процессов предопределяется схемой изготовления изделия и производственными условиями. Схема изготовления изделия (состав изделия) представляется в виде уровневого построения изделия (рис. 8.9)

Таким образом, одно изделие И состоит из сборочных единиц Сб-1, Сб-2, Сб-3 в количестве 2 шт., 1 шт., 1 шт. соответственно. В свою очередь, одна сборочная единица Сб-1 включает 3 шт. детали Д-1 и 1 шт. сборочной единицы Сб-4 и т. д. Количество каждого компонента для производства единицы детали верхнего уровня соответствует значениям, проставленным в скобках при компонентах.

Расчет количества составных элементов для сборки изделия И в количестве X единиц сводится в таблицу:

| **Элемент** | **Количество** | |
|---|---|---|
| И | X (для 4-й недели) | Y (для 8-й недели) |
| Сб-1 | 2X | 2Y |
| Сб-2 | 1X | 1Y |
| Сб-3 | 1X | 1Y |
| Д-1 | (3×2)X | (3×2)Y |
| Сб-4 | (1×2)X | (1×2)Y |
| ... | ... | ... |
| Д-2 | (2×1×2)X | (2×1×2)Y |
| ... | ... | ... |

В соответствии с данными по наличному запасу ресурсов $z_{нi}$ на каждый элемент *i* (изделие, сборочная единица, деталь), необходимо в расчетах скорректировать истинную (чистую) производственную или закупочную потребность $q_{чi}$ исходя из общей (полной) потребности $q_{пi}$, тогда $q_{чi} = q_{пi} - z_{нi}$.

Заранее определенные нормативы времени изготовления деталей, сборочных единиц и сборки готового изделия или времени поставки компонент от постав-

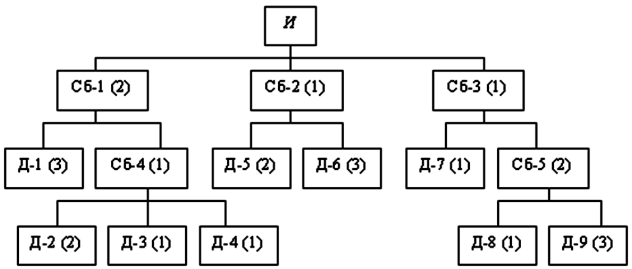



*Рис. 8.9.* Уровневое построение изделия И

щика $t_i$ влияют на общую продолжительность цикла изготовления изделия и определяют расчетное опережение срока запуска в производство очередного компонента или момента заказа у поставщика необходимых материальных ресурсов.

Совокупные расчеты по календарному планированию сводятся в табл. 8.3.

*Таблица 8.3*

**Табличное отображение календарно-плановых расчетов**

| Время изготовления или поставки ($t_i$) | Наличный запас на момент расчета ($z_{ni}$) | Элемент | Наименование расчетных данных | Недели | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| $t_И$ | $z_{нИ}$ | И | Полная потребность | | | | X | | | | Y |
| | | | Наличный запас | | | | | | | | |
| | | | Чистая потребность | | | | | | | | |
| | | | Опережение начала изготовления или заказа у поставщика | | | | | | | | |
| $t_{Сб\text{-}1}$ | $z_{нСб\text{-}1}$ | Сб-1 | Полная потребность | | | | | | | | |
| | | | Наличный запас | | | | | | | | |
| | | | Чистая потребность | | | | | | | | |
| | | | Опережение начала изготовления или заказа у поставщика | | | | | | | | |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |

На основе табличных расчетов можно построить **цикловой график** изготовления изделия (рис. 8.10).

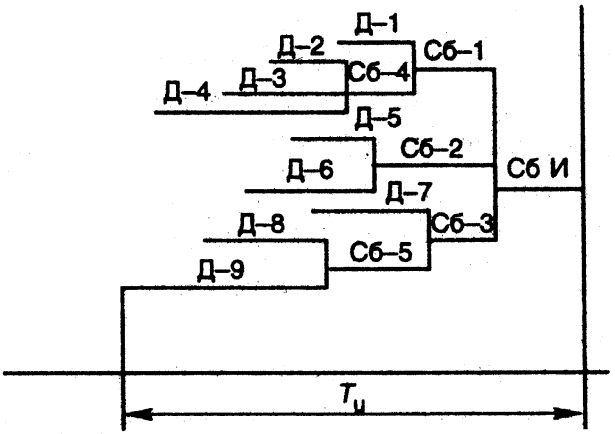



*Рис. 8.10.* Графическое отображение календарно-плановых расчетов

**Пример** календарно-плановых расчетов MRPI и варианты для самостоятельной проработки приведены в приложении 1.

Данный цикловой график построен для условий, когда изготовление изделия не лимитируется составом оборудования производственных цехов и участков, что характерно для метода **MRP** и является его одним из основных недостатков. То есть предполагается максимальное запараллеливание работ, в связи с чем длительность цикла будет минимальной.

Вместе с тем условия производства, **ограничения по ресурсам** могут потребовать выполнения некоторых работ последовательно, например сборочные единицы Сб-1 и Сб-2 собираются и отлаживаются на одном и том же стенде, прежде чем поступают на общую сборку, тогда это приведет к смещению работ в календарном плане и к изменению циклового графика с увеличением его продолжительности (рис. 8.11).

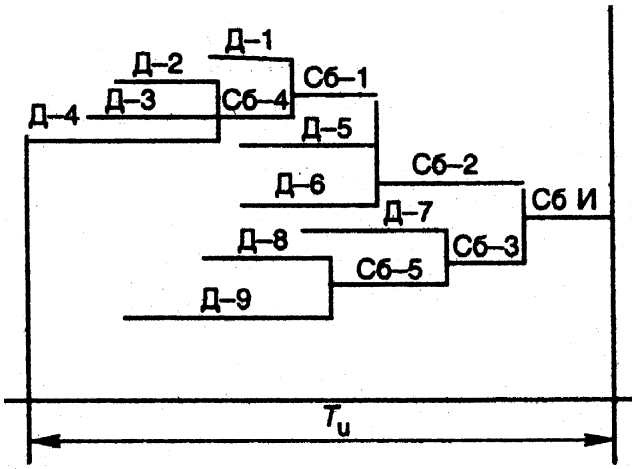



*Рис. 8.11.* Цикловой график изготовления изделия при условии ограничений ресурсов

Решение данной проблемы потребовало применения объемно-календарного метода, наиболее часто используемого в системах класса **MRP** II и **ERP**.

## 8.10. Объемно-календарный метод планирования (стандарт концепций MRP II и ERP)

Календарный метод MRP не учитывает наличия ограниченных производственных мощностей. Поэтому основным, наиболее существенным, моментом в развитии систем данного класса было включение в новую схему MRP II (планирование производственных ресурсов) модуля планирования мощностей на

межцеховом и внутрицеховом уровнях, что позволило сразу увидеть общую разбалансировку плана и более точно и эффективно осуществлять весь цикл планирования и оперативного управления производством.

Структурно схема планирования производственных ресурсов (основа объемно-календарного планирования) представлена на следующем рис. 8.12.

Результатом расчетов по схеме рис. 8.12 является формирование общего объемно-календарного плана-графика по всему портфелю заказов предприятия. Задача его построения заключается во взаимном сочетании работ и сроков выполнения заказов с учетом пропускной способности производственных мощностей.

Построение объемно-календарного плана производится путем последовательного нанесения на график (по оси абсцисс которого отложено рабочее время, а по ординате — состав операций с соответствующим, закрепленным за операцией числом рабочих мест) соответствующих упорядоченных работ по отдельным операциям с фиксацией их длительности (трудоемкости). При обнаружении в процессе составления плана «узких мест» или избыток производственных мощностей в отдельные периоды времени вносятся коррективы, сдвигающие или уплотняющие график работ, что отражается на цикловом графике путем изменения сроков и фронта работ. В процессе поступления новых заказов в объемно-календарный план вносятся дополнения.

Такова общая упрощенная схема работы по объемно-календарному методу. Работа по данному методу чревата непредвиденным возникновением «узких»

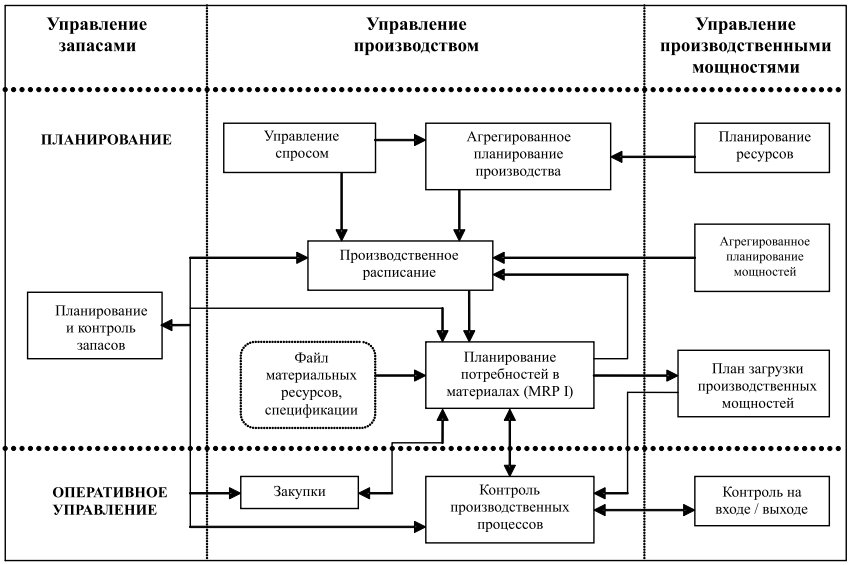



*Рис. 8.12.* Схема планирования производственных ресурсов (основа объемно-календарного планирования)

и «широких» мест в производстве, завышением уровня незавершенного производства или возникновением дефицита и т. д.

Преимущественно объемно-календарный метод применяется в системах класса MRPII и ERP. Использование интегрированных систем управления, построенных на концепции ERP, позволяет в некоторой мере компенсировать недостаток статичных методов планирования за счет оперативности выявления узких мест и большего резервирования производственных мощностей. Статичность объемно-календарного метода проявляется в упрощении представления о производственном процессе обработки партий деталей и усреднении показателей календарно-плановых расчетов. Подробнее о статичном и динамичном представлении хода производственного процесса.

Вместе с тем использование объемно-календарного метода недостаточно эффективно и мало соответствует сегодняшним требованиям потребителя, которые предъявляет рынок, и современным взглядам на управление, исповедуемым логистикой.

Методология MRPII ориентирована на формирование реальных планов производства, а вопросы рациональности относятся на второй план, поскольку средствами методов MRP1 и CRP невозможно проводить оптимизацию производственных планов. Для решения задач оптимизации производственных планов используют механизмы имитационного моделирования и MES-системы.

С точки зрения логистики производства эффективность деятельности предприятия может быть оценена по следующим критериям:

- оптимальная (полноценная) загрузка рабочих мест, с минимумом простоев;
- оптимальный уровень запасов незавершенного производства (минимально необходимого уровня запасов);
- оптимальное (минимальное) время производственного цикла (состоящего из операций хранения, перемещения и преобразования) изделия.

Перечисленные критерии эффективности в неполной мере поддерживаются системами MRPII, поэтому альтернативой данной системе могут быть маршрутная система управления производством и объемно-динамический метод планирования производства.

## 8.11. Концепция «Точно вовремя» (JIT) в сравнении с RP-стандартами

В зарубежной теории и практике производственного управления существуют системы двух различных типов: «толкающего» и «тянущего».

Представленные ранее системы оперативного планирования и управления и построенные на их основе методы являются своего рода «**выталкивающими**» системами (по западной терминологии) или **RP-**концепциями (MRP–ERP–CSRP–IRP). Принцип их работы заключается в том, что предметы труда в производственном процессе передаются с предыдущей на последующую производственную стадию по определенному расписанию на плановый период, по

команде централизованной системы управления (рис. 8.13). В отечественной практике этот вид планирования был единственным, вместе с тем в рыночных условиях она применяется в основном на заготовительных предприятиях и предприятиях, изготовляющих стандартизированную продукцию.

В отличие от них, концепция «Точно вовремя» (JIT) относится к разряду «**тянущей**», или «**вытягивающей**», системы (впервые была использована в Японии), в основе которой положен децентрализованный принцип управления материальным потоком, когда указания на начало производства поступают непосредственно от склада ГП или системы сбыта предприятия. Обработка предметов труда на предыдущей стадии производственного процесса начинается по команде (по мере необходимости) от последующей стадии и так по цепочке от последней до первой производственной операции (рис. 8.14). Процесс происходит в направлении, обратном движению материального потока. Концепция JIT

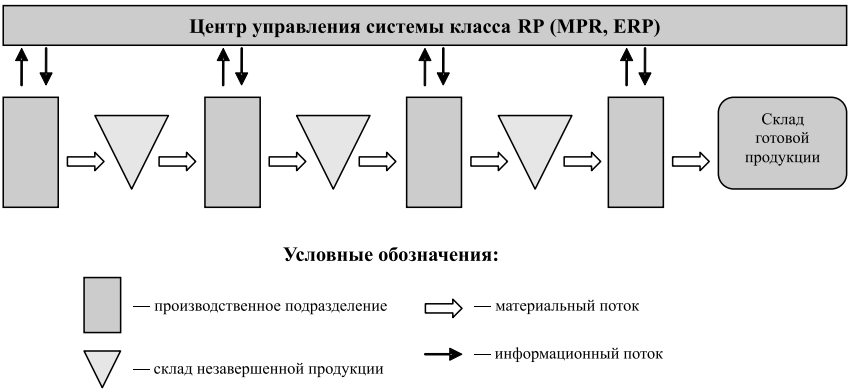



*Рис. 8.13.* Структура «выталкивающей» системы планирования

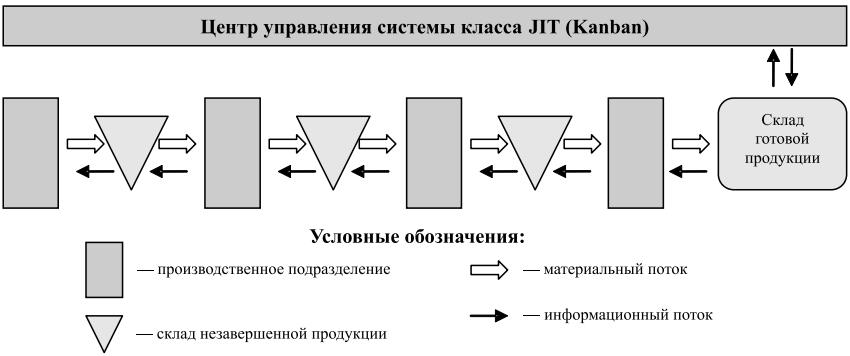



*Рис. 8.14.* Структура «вытягивающей» системы планирования

ориентирована преимущественно на стабильный спрос, работу с минимальным уровнем запасов или вообще без запасов, что при значительном колебании величины спроса приводит к дефициту и сбоям в системе.

Исключить данный недостаток позволило использование нового метода планирования и управления материальным потоком в производстве, разработанного на основе двух концепций RP и JIT, которая носит название OPT (Optimized production technology — оптимизированная производственная технология). Другие недостатки JIT — рост транспортных расходов и увеличение затрат на осуществление закупок.

Общие причины, способствующие популяризации концепции JIT, заключаются в возможности:

- минимизации запасов незавершенного производства (межоперационных заделов);
- работы «с колес», т. е. без создания заделов и запасов;
- сокращения длительности производственного цикла;
- гибкого реагирования на колебания спроса на продукцию и на изменения в потребительском предпочтении;
- уменьшения потребности в производственных и складских площадях;
- достижения небольших объемов производства и индивидуализации выпускаемой продукции;
- повышения всеобщего качества;
- сокращения затрат содержание запасов и т. д.

Для внедрения концепции JIT в практику работы предприятия необходимо соблюсти достаточно строгие требования, иначе система вовсе не будет работать. К примеру, предприятиям США понадобилось 10–15 лет, чтобы наладить «вытягивающую» систему на качественную работу, поскольку для этого было необходимо:

- наладить скоординированную работу с поставщиками и потребителями с использованием современных средств связи;
- рационализировать структуру производственного процесса в направлении предметно-замкнутых участков и поточных линий;
- применять современные методы, технологии производства и промышленное оборудование (станки с ЧПУ, роботы и т. д.);
- точно соблюдать сроки поставок и уровень качества;
- внедрить современные информационные системы управления;
- подготовить высококвалифицированных рабочих-универсалов.

Реализация концепции JIT стала возможной благодаря использованию информационной системы «Канбан», что в переводе с японского означает «карточка». Механизм работы данной системы построен на принципе, когда все рабочие места предприятия должны снабжаться предметами труда (материальными ресурсами) только в количестве и к сроку, необходимому для выполнения заданного им рабочим местом — потребителем заказа. В данном случае отсутствует жесткий производственный график, а все производство на каждом рабочем месте строится на основе заказа, поступающего с последующего рабочего места.

Средством передачи информации о потребностях и заказе является карточка «kanban», которая реализована на бумажном или на информационном носителе.

Существует два вида карточек: карточка отбора (транспортная карта) и карточка производственного заказа. В **транспортной карточке** указывается информация о виде и количестве деталей, которые необходимо забрать из накопителя и доставить к месту потребления; в **карточках производственного заказа** фиксируются наименование и количество деталей, которые должны быть изготовлены на предшествующем рабочем участке.

Работа механизма «вытягивания» может быть представлена следующим образом (рис. 8.15). Выделим два рабочих месте в производственном процессе, обозначив их как «поставляющее рабочее место (РМ)» и «потребляющее рабочее место», которые взаимодействуют между собой через накопитель оборотного и страхового заделов предметов труда в контейнерах. Каждый контейнер имеет прикрепленную к нему одну из двух видов карточек: транспортную карточку, если контейнер движется от накопителя к потребляющему РМ, когда он заполнен, и от потребляющего РМ к накопителю, когда он пуст; карточку заказа, когда контейнер движется от накопителя к поставляющему РМ, когда он пуст, и от него к накопителю, когда он заполнен.

Замена на контейнере одного вида карточки на другой, относящегося к одному сорту деталей, может происходить только в накопителе, где циклы оборота карточек пересекаются. Замена карточки того же вида, но относящуюся к другому сорту деталей, может происходить только на потребляющем или поставляющем РМ через картотеки 1 и 2 соответственно.

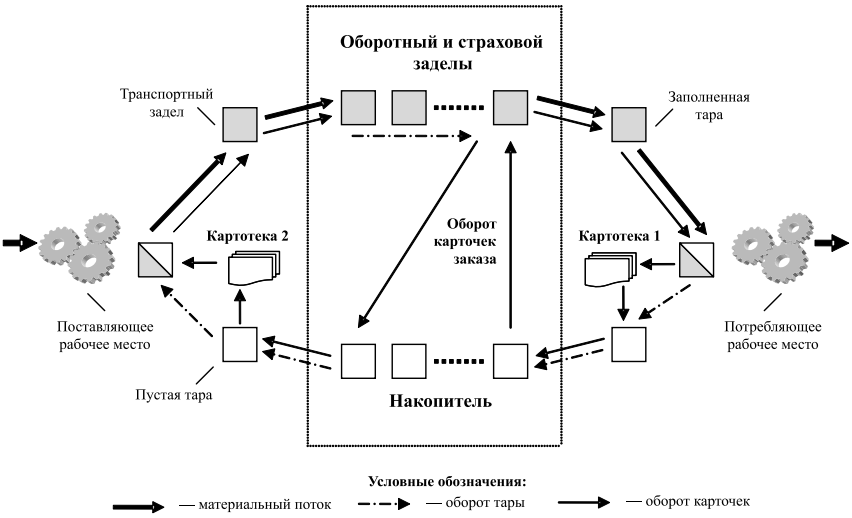



*Рис. 8.15.* Схема движения деталей и оборота сопровождающих их карточек в системе Kanban

Механизм оборота карточек и работы «вытягивающей» системы состоит из трех фаз:

1. Потребляющее РМ, получив заказ от последующего по ходу производственного процесса РМ, определяет свою потребность в деталях, необходимых для выполнения данного заказа. Из картотеки 1 отбирают соответствующие транспортные карточки, которые по мере освобождения контейнеров по одной прикрепляют к ним и транспортируют в накопитель.

2. В накопителе, на основании информации транспортных карт, отбирают контейнеры, заполненные необходимыми деталями. С них снимают карточки заказа и прикрепляют на поступившие пустые контейнеры, с которых, в свою очередь, транспортные карточки перевешивают на отобранные заполненные контейнеры. Таким образом, на каждом отобранном контейнере с деталями карточка заказа меняется на транспортную карточку, а на пустых контейнерах транспортные карточки меняют на карточки заказа. Заполненные контейнеры с транспортными карточками перемещают к месту потребления. Пустые контейнеры с карточками заказа отправляют к поставляющему РМ.

3. Поставляющее РМ, получив из накопителя пустые контейнеры с карточками заказа, приступает к обработке деталей (необходимого сорта и в необходимом количестве, указанном на карточке) и планирует свою потребность в материалах с дальнейшим размещением заказ на предыдущих по ходу производственного процесса рабочих местах. В случае если поставляющее РМ еще занято обработкой предыдущих заказов, то вновь поступивший заказ становится в очередь (в картотеку 2). Когда заказ исполнен и контейнеры заполнены, они с прикрепленными карточками заказа отправляются в накопитель, где соответствующий запас пополняется до необходимого уровня.

## 8.12. Маршрутная система управления производством и объемно-динамический метод планирования производственных процессов

### *8.12.1. Прогрессивные элементы системы оперативного управления производством (ОУП)*

Организация производственного процесса в непоточном производстве должна обеспечивать последовательное достижение конечных результатов: своевременное выполнение плановых заданий, непрерывную загрузку плановых рабочих мест, рациональное сокращение длительностей элементов производственного цикла. Оперативное управление непоточным производством должно обеспечивать безусловное выполнение планов поставки продукции в предусмотренные обязательствами по поставкам сроки, полную и непрерывную загрузку прогрессивного оборудования и всех рабочих, организацию устойчивой ритмичной работы всех звеньев производства и поддержания минимально необходимого уровня комплексного незавершенного производства.

Система ОУП является органической частью и основной подсистемой интегрированной системы управления (ИСУ) предприятием. Под системой ОУП обычно понимается комплекс органически взаимосвязанных элементов (методов и приемов организации и управления ходом производства), взаимодействие которых подчинено выполнению обязательств по поставкам продукции и обеспечению слаженного и согласованного хода выполнения заказов при наилучшем использовании производственных ресурсов.

Как показали последние исследования, для надежного и эффективного функционирования системе СУП нужны как основные, так и обеспечивающие элементы. В качестве основных должны использоваться: состав периодов расчета оперативных планов, состав календарно-плановых нормативов методы оперативного планирования, планово-учетные единицы, состав учетных данных. В качестве элементов ОУП, обеспечивающих на машиностроительном предприятии возможность логистического управления ходом производства, следует назвать метод организации движения материальных потоков и форму организации производственного процесса.

### *Состав периодов расчета оперативных планов*

**Горизонт планирования** — календарный интервал времени, на который рассчитывается сводный объемно-цикловой график выполнения заказов цехами предприятия.

**Период планирования** — календарный интервал времени, на который выдаются оперативные задания производственным подразделениям. В качестве периода планирования, как правило, используется месяц.

**Планово-учетный период** — календарный интервал времени (например, неделя), с точностью до которого определяются даты запуска-выпуска планово-учетных единиц в оперативном задании. Планово-учетный период всегда меньше периода планирования.

Конкретное значение горизонта планирования зависит: от количества (периодов планирования) месяцев, производственные программы которых обеспечены трудовыми нормативами; от длительности цикла изготовления ведущего изделия. Горизонт планирования должен перекрывать длительность цикла выполнения ведущего заказа и длительность календарного периода, на который составляется специфицированный план поставок продукции. При прочих равных условиях чем меньше планово-учетный период, тем выше уровень оперативного управления производством.

### *Состав нормативов организации производственного процесса*

Рациональная организация движения предметов труда во времени и пространстве должна формироваться в соответствии с единой системой научно обоснованных нормативов организации производственного процесса (НОПП), это:

- пропорции сочетания изделий в программе;
- нормальный размер серии изделий, запускаемых в производство;

- нормальный размер партии изделий, нормативные размеры партий заготовок, деталей, сборочных единиц;
- нормы цикловых заделов;
- нормативные пропорции незавершенного производства или нормальные опережения между группами взаимозаменяемых рабочих мест на производственных участках;
- нормы запасов предметов труда на межцеховых и цеховых производственных складах;
- оптимальные очередности запуска заготовок, деталей, сборочных единиц;
- нормативные циклы изготовления партий заготовок, деталей, сборочных единиц, изделий.

В рекомендуемый перечень НОПП введены два новых норматива. Так, пропорции сочетаний изделий в программе определяют, как должны сочетаться изделия с тем, чтобы они дополняли друг друга по структуре трудоемкости их изготовления и обеспечивали бы наилучшую внутри планового периода сбалансированность трудоемкости программы по видам работ с соответствующей пропускной способностью производственных подразделений. Второй норматив — норматив пропорций незавершенного производства — рассчитывается для производственных участков.

Пропорциональность незавершенного производства должна определяться перед каждой группой взаимозаменяемых рабочих мест и оцениваться в двух измерениях: как комплектность планово-учетных единиц и как пропорции остаточной трудоемкости работ, возможных к запуску на последующую операцию. Между смежными группами взаимозаменяемых рабочих мест всегда должно поддерживаться нормативное опережение не меньше средней продолжительности операции на предыдущей группе взаимозаменямых рабочих мест. Норматив пропорций незавершенного производства должен содержать такую остаточную трудоемкость работ, возможных к запуску на последующую операцию, которая загрузила бы каждую группу взаимозаменяемых рабочих мест на время нормативного опережения между ними. В непоточном производстве время нормативного опережения между группами взаимозаменяемых рабочих мест должно устанавливаться исходя из обеспечения равномерной и полной загрузки плановых рабочих мест с учетом необходимости компенсации постоянного уровня возмущающих воздействий (брак продукции, несвоевременная оперативная подготовка производства, отклонения фактической производительности труда рабочих от плановой и т. д.).

В современных условиях необходимо осуществлять более точное нормирование длительности производственного цикла заказов, комплектов деталей и наиболее трудоемких и сложных деталей. Нормирование производственных циклов должно выполняться на основе предельных (в отличие от используемых средневероятностных) норм межоперационного пролеживания деталей. При этом ошибка в выполнении плановых сроков уменьшится с $\pm 60$ до $-20\%$, т. е. все работы должны выполняться досрочно.

### *Методы планирования, используемые в системе СУП*

Оперативное управление производством использует различные взаимодополняющие методы планирования хода производства: объемный, календарный, объемно-календарный, объемно-динамический.

**Объемный метод планирования** хода производства используется для распределения объемов производства выпускаемой продукции в натуральных, трудовых или стоимостных измерителях по временным интервалам и по производственным подразделениям, обязательно сопровождается расчетами загрузки производственных мощностей подразделений в целом за рассматриваемый интервал времени. Если длительность производственных циклов стадий выполнения заказов не превышает месяца, то он применяется для формирования месячных программ выпускающим цехам и участкам и для определения месяца (квартала) выпуска изделия или выполнения заказа.

**Календарный метод планирования** хода производства имеет своим назначением определение конкретных сроков производства (запуска, выпуска заказов; опережение запуска, выпуска деталей, сборочных единиц относительно срока выполнения рассматриваемого заказа) каждого заказа. Он обязательно основывается на определении длительности производственного цикла рассматриваемого заказа. В системе ОУП используется для формирования проектов месячных производственных программ не выпускающим цехам и участкам.

**Объемно-календарный метод планирования** хода производства позволяет одновременно учитывать сроки и объемы выполняемых работ при согласовании номенклатуры, сроков и объемов запланированных заказов с возможной пропускной способностью производственных подразделений в целом на весь рассматриваемый временной интервал (год, квартал, месяц, декада и т. д.) исходя из принципа средней плотности работ относительно производственного цикла заказов. Он обязательно сопровождается расчетами длительности производственного цикла выполнения заказов и загрузки каждого производственного подразделения по видам работ. Широко используется в системах ОУП при формировании месячных производственных программ как выпускающим, так и не выпускающим цехам и участкам предприятия.

**Объемно-динамический метод планирования** хода производства позволяет согласовывать одновременно сроки, объемы и динамику (неравномерность) выполнения работ относительно их производственного цикла с полной и равномерной на весь рассматриваемый временной интервал (квартал, месяц, декада и т. д.) загрузкой производственных подразделений по видам работ. Этот метод требует построения планов-графиков загрузки всех цехов, участков выполняемыми заказами (изделиями) на межцеховом уровне управления и планов-графиков загрузки каждого производственного участка комплектами деталей соответствующих заказов (изделий) на внутрицеховом уровне управления.

В системе ОУП объемно-динамический метод следует использовать как наиболее надежный метод планирования при формировании и для обоснования месячных производственных программ производственным участкам предприятия как метод, обеспечивающий наиболее полное использование располагаемых

производственных ресурсов и способствующий организации ритмичной работы предприятия.

Необходимо широко внедрять объемно-динамический метод разработки календарных планов производственным подразделениям предприятия. Он, в отличие от объемно-календарного метода, позволяет увязывать сроки и объемы выполняемых работ с загрузкой производственных подразделений не только на временной интервал в целом, но и внутри интервала с учетом динамики выполнения работ относительно их производственного цикла.

Во всех типовых российских системах оперативного управления непоточным производством: «позаказной», «по опережениям, «на склад», «по цикловым комплектам», «по комплектовочным номерам», «по заделам», «партионно-периодической» — основным элементом управления ходом производства является отслеживание движения деталей по их соответствующим циклам, опережениям, и совершенно игнорируется увязка этого движения деталей с загрузкой рабочих мест по времени. Проверочные объемно-календарные расчеты пропускной способности производственных подразделений, обычно выполняемые для обоснования плана, не могут обеспечить даже удовлетворительного согласования движения предметов труда по срокам с загрузкой рабочих мест во времени. Это приводит к разбалансировке первоначального плана, к плановому распределению дефицита предметов труда, — планирование все более подменяется диспетчированием производства.

### *Планово-учетная единица*

Для непоточного производства в качестве планово-учетной единицы (ПУЕ) изготовления заготовок и деталей следует использовать маршрутный комплект деталей (МКД), т. е. комплект деталей, однородных по конструктивно-технологическим характеристикам и технологическому маршруту их изготовления, принадлежащих одному заказу, выполняемому на одном предметно-замкнутом участке в соответствии со сроками выполнения заказов по всей технологической цепочке.

Введение МКД в качестве ПУЕ обеспечивает концентрацию однородных работ на каждом рабочем месте, а на участке в целом увеличение объема однородных работ не менее чем в два раза. МКД способствует повышению устойчивости планов-графиков к возмущающим воздействиям, значительно сокращает связи между производственными участками (упрощается управление цехами), обеспечивает однонаправленное движение деталей по типовым технологическим маршрутам. При использовании МКД в качестве ПУЕ сменно-суточное планирование может поддерживаться заблаговременной оперативной подготовкой пооперационных сменных заданий, выдаваемых мастерам участков и отдельным рабочим.

### *Состав учетных данных*

Своевременность поступления информации в пункты сбора, ее полнота и достоверность непосредственно влияют на качество разрабатываемых произ-

водственных программ и оперативно-календарных планов, поэтому эти факторы принимаются в качестве критериев создания системы оперативного учета на предприятии.

Систему СУП должен обслуживать примерный типовой комплекс следующих учетных задач:

- учет выполнения производственных программ по цехам и предприятию в целом за месяц, квартал, год;
- учет ритмичности хода производства;
- учет незавершенного производства;
- учет остаточной трудоемкости выполнения заказа;
- учет брака в количественном и стоимостном измерении;
- учет отработанного времени;
- учет выполнения производственных программ участками и цехами за сутки, декаду, месяц;
- учет выполнения сменных заданий;
- учет выполнения экспортных заказов;
- учет выполнения плана по запасным частям и ремонтным комплектам;
- учет движения деталей (заготовок) на производственных складах и в кладовых;
- учет фактических остатков деталей;
- учет отстающих (опережающих) деталей;
- учет проведения изменений в технической документации;
- учет сдачи готовых деталей;
- учет пооперационного движения деталей;
- учет фактических пропорций НЭП (пооперационный) по остаточной трудоемкости;
- учет (ежедневный) выработки и зарплаты рабочих каждого участка;
- учет работы оборудования;
- учет поступления и обеспеченности запуска материалами, техдокументацией, приспособлениями, режущим и измерительным инструментом, оборудованием в цехах:
- учетные задачи по технической подготовке производства:
- учетные задачи по технико-экономическому планированию производства:
- учетные задачи по материально-техническому обеспечению;
- учетные задачи по реализации продукции.

Система оперативного учета должна:

- обладать высокой оперативностью;
- быть застрахованной от дублирования в работе отдельных ее звеньев;
- обеспечивать предварительную обработку информации в пунктах сбора, чтобы результаты обработки могли быть использованы на местах ее возникновения;
- исключать возможность передачи избыточной информации;
- обеспечивать возможность синтезирования полученной информации в необходимых для управления разрезах;

• сводить к минимуму ручной труд при заполнении первичной учетной документации;

• быть экономически эффективной в сравнении с действующей на предприятии системой оперативного учета.

Для обеспечения стыковки смежных плановых периодов и согласования сроков выполнения работ с загрузкой производственных подразделений нужен пооперационный учет фактических пропорций незавершенного производства по остаточной трудоемкости. Пооперационный учет движения деталей и выполнения сменно-суточных заданий — одна из основных предпосылок организации ритмичной работы производственных подразделений.

***Метод организации движения материальных потоков***

Рациональное движение предметов труда организуется в соответствии с типовой схемой движения предметов труда (ТСД ПТ), представляющей упорядоченную схему взаимосвязи однонаправленных материальных потоков предприятия, проходящих через его производственные подразделения. ТСД ПТ обеспечивает резкое сокращение количества различных межцеховых технологических маршрутов (расцеховок), резко сокращает количество внутрипроизводственных связей между участками, многократно уменьшает сложность и трудоемкость планирования и управления производством, создает необходимую организационно-методическую основу согласования сроков выполнения работ с полной загрузкой плановых рабочих мест.

ТСД ПТ предназначены для реализации основных принципов организации производства (специализации, стандартизации и прямоточности) в организации производственного процесса. ТСД ПТ являются базой формирования участков основного производства и планово-учетной единицы маршрутной системы оперативного управления непоточным производством.

ТСД ПТ обеспечивают определение рациональных связей производственных участков и структурных (единичных, частичных, частных) элементов единого производственного процесса.

ТСД ПТ создают необходимую организационно-методическую основу применения объемно-динамического метода согласования сроков выполнения единичных, частичных и частных производственных процессов с равномерной загрузкой производственных подразделений. ТСД ПТ предусматривает всемерную унификацию и типизацию технологических маршрутов, развитие предметной и подетальной специализации производственных цехов и участков. ТСД ПТ разрабатывается на базе действующей на предприятиях документации единичных, типовых и групповых технологических процессов в рамках определенных методов формообразования, обработки или сборки.

Проектирование ТСД ПТ должно быть одной из основных функций технологической подготовки производства, направленной на разработку прямоточных маршрутов движения (обработки) деталей и обеспечивающей формирование и развитие рациональной производственной структуры предприятия.

Разработка ТСД ПТ предусматривает такую последовательность работ: формирование исходных данных; классификация деталей, сборочных единиц (ДСЕ) по конструктивно-технологическим признакам; систематизация состава организационно-технологических маршрутов (ОТМ) изготовления однородных предметов производства; уточнение специализации производственных подразделений; разработка альтернативных вариантов ОТМ для групп однородных в конструктивно-технологическом отношении ДСЕ; выбор формы (поточной или непоточной) организации производственного процесса; выбор рациональных ОТМ по минимуму приведенных затрат; нормирование ТСД ПТ из рациональных ОТМ.

***Форма организации производственного процесса***

Если индивидуальные технологические маршруты изготовления деталей наложить на планировку производственного подразделения, за которым эти детали закреплены, то, как правило, их маршруты переплетутся и будут напоминать хаотическое движение молекул газа. При хаотическом движении деталей в производстве время завершения той или иной операции или изделия в целом может определяться только в порядке прогноза по той или иной вероятностной модели.

Для того чтобы планировать производственный процесс, он должен быть предварительно организован. Без предварительной организации движения деталей по типовым межцеховым и внутрицеховым технологическим маршрутам, т. е. без организации однонаправленного движения деталей (сегодня это обеспечивается в условиях поточной, групповой, маршрутной и гибкой формах организации производства) нет и вообще не может быть планирования хода производства. В самом деле, если известны направление движения и предельная его скорость, то, очевидно, всегда можно установить предельные сроки достижения заданного пункта на трассе движения.

Выбор форм организации производственного процесса осуществляется при разработке ТСД ПТ и выполняется в два этапа: определение возможности применения в данном производственном подразделении различных форм организации производственных процессов, определение целесообразной формы для конкретных производственных условий. При определении альтернативных форм организации производственных процессов необходимо учитывать специализацию производственных подразделений, конструкторско-технологические и организационно-плановые параметры ДСЕ, закрепленных за производственным подразделением. Наибольшее количество альтернативных форм организации производственных процессов возможно при предметной и подетальной формах специализации производственных подразделений, наименьшее — при технологической.

Если форма специализации производственного подразделения допускает применение поточных методов организации производственного процесса, то определяется возможность выполнения условий, необходимых для организации поточных линий. К таким условиям относятся: объем выпуска, достаточный для

выделения примерно одного рабочего места в среднем на каждую технологическую операцию процесса, синхронизация производительности всех операций в рамках рабочего периода работы поточной линии, прямоточность движения ДСЕ, расположение оборудования по ходу технологического процесса, строгая специализация рабочих мест, обеспеченность транспортными средствами. При невыполнении условий, необходимых для создания поточного производства, рассматриваются возможные формы организации непоточного производства.

Для определения альтернативных форм организации производственных процессов в непоточном производстве анализируются количество наименований ДСЕ, их конструкторско-технологические характеристики и организационно-плановые условия производства: выявляются характер движения ДСЕ и принцип расстановки оборудования.

Расстановка оборудования определяется наличием (отсутствием) ведущей ДСЕ, значением коэффициентов совпадения технологических маршрутов, однородностью ДСЕ, средним количеством операций на одну деталь. Ведущая ДСЕ определяется по ее наибольшей относительной трудоемкости внутри группы деталей, закрепленных за производственным участком. Наличие ведущей ДСЕ — основание для расстановки оборудования по ходу технологического процесса. Кроме выделения ведущей ДСЕ следует проверить совпадение технологических маршрутов оставшихся ДСЕ с ведущей по коэффициенту совпадения технологических маршрутов. Если он незначителен, то в составе производственного участка может быть выделено несколько звеньев, специализированных по ведущим ДСЕ, с прямоточным расположением оборудования.

Задача выделения специализированных звеньев производственных участков состоит в такой группировке оборудования, которая позволила бы минимизировать возвратные движения ДСЕ. Для определения характера движения ДСЕ по маршруту обработки рассчитывается коэффициент прямоточности.

При несовпадении технологических маршрутов обработки, отсутствии ведущих ДСЕ, в малооперационных технологических процессах следует применять групповое расположение оборудования.

### *8.12.2. Функциональное и организационное построение маршрутной системы оперативного управления непоточным производством*

В соответствии с требованиями, предъявляемыми к системе ОУП, каждая система оперативного управления должна обеспечивать: ритмичную согласованную работу всех производственных подразделений по сводному цикловому графику подготовки производства, изготовлению и выпуска изделий; максимальную непрерывность процессов производства; максимальную надежность оперативных планов и минимальную трудоемкость плановых работ; высокую гибкость в реализации целей СУП при возникновении различных организационно-технических возмущений в ходе производства; непрерывность планового руководства; соответствие системы СУП типу и характеру конкретного производства.

Система СУП может соответствовать всем требованиям, которые к ней предъявляются, если совершенствование всей системы СУП будет базироваться на:

- предварительно упорядоченном движении деталей по типовым внутриучастковым организационно-технологическим маршрутам, так как однонаправленное движение деталей всегда можно рассчитать, а разнонаправленное движение деталей можно лишь прогнозировать;
- всемерной унификации и типизации технологических маршрутов с целью упрощения (уменьшения) связей между производственными подразделениями;
- использовании нормативов организации производственного процесса, а не традиционного состава календарно-плановых нормативов, которых недостаточно для согласования технико-экономического планирования с оперативным управлением производством;
- применении объемно-динамического метода как при расчете основных нормативов организации производственного процесса, так и при построении планов-графиков изготовления деталей, сборочных единиц, изделий.

Маршрутная система оперативного управления непоточным производством (МС ОУП) как раз является такой системой СУП, которая соответствует вышеназванным требованиям и базируется на прогрессивной маршрутной форме организации производства и на более совершенном объемно-динамическом методе планирования. Маршрутная система ОУП в качестве основных элементов имеет:

- состав планово-учетных единиц;
- метод разработки и согласования программ производственных подразделений;
- состав нормативов организации производственного процесса (НСПП);
- состав учетных данных.

В маршрутной системе СУП в качестве планово-учетной единицы используются:

- готовое изделие как номенклатурная позиция плана товарного выпуска сборочных цехов;
- комплект деталей на узловую, общую сборку как номенклатурная позиция графика комплектации сборочных цехов или графика работы участка (цеха) комплектации;
- маршрутный комплект деталей (МКД) как номенклатурная позиция сводного графика изготовления продукции, формируемый как комплект деталей, сборочных единиц (СЕ) одного заказа, изготавливаемого на одном производственном участке по типовому технологическому маршруту.

Оперативно-плановые расчеты в маршрутной системе СУП по уровню агрегирования используемой информации и качественной характеристике получаемых результатов объединены в группы задач: расчет нормативов организации производственного процесса, межцеховое и внутрицеховое оперативное планирование.

Примерный состав комплекса задач, обязательных к решению для обеспечения нормального функционирования МС ОУП, представлен на рис. 8.16.

На этом рисунке не представлены задачи, решение которых обеспечивает формирование упорядоченного однонаправленного движения деталей по ти-

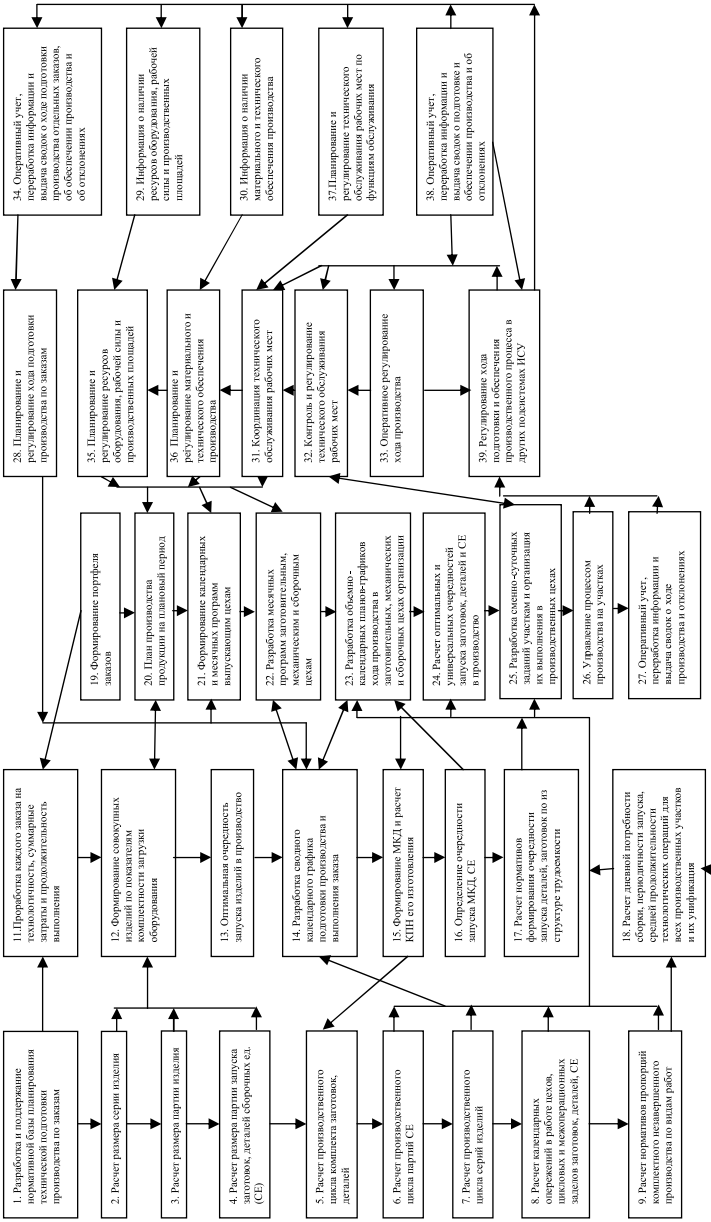



*Рис. 8.16.* Примерный состав задач и взаимосвязи, необходимые для нормального функционирования МС ОУНП

повым внутриучастковым и межучастковым (межцеховым) технологическим маршрутам. Эти задачи должны решаться в подсистеме ИСУ «Технологическая подготовка производства».

Задачи 34, 1, 28, 11 также традиционно относятся к технологической подготовке производства, но включены в состав МС ОУП для обеспечения целенаправленного централизованного руководства технической подготовкой производства.

Такое централизованное руководство технической подготовкой производства особенно необходимо в условиях единичного и мелкосерийного производства и при высоком (свыше 20%) уровне обновления выпускаемой продукции для подчинения технологической подготовки производства задачам своевременного выпуска продукции и наилучшего использования располагаемых ресурсов предприятия. По мере возрастания типа производства и сокращения номенклатуры вновь осваиваемых изделий может отпасть необходимость решения этих задач в МС ОУП.

Из рис. 8.16 видно, что НОПП (показатели комплектности загрузки оборудования, совокупное изделие, очередность запуска изделий, размер серии изделий, длительность производственного цикла изготовления серии изделий, маршрутный комплект деталей, длительность производственного цикла маршрутного комплекта деталей) должны использоваться уже при формировании плана производства и реализации продукции и при построении сводного графика изготовления изделий, т. е. при выполнении технико-экономических расчетов. На базе этих нормативов появляется возможность обеспечения сбалансированности, надежности и точности запланированного хода производства на всех уровнях управления основным производством.

Под показателями комплектности загрузки оборудования понимаются нормативные количественные пропорции сочетания различных изделий (заказов) для формирования совокупного заказа, структура трудоемкости которого максимально приближена к структуре плановой загрузки групп оборудования предприятия.

Количество изделий одного наименования, вошедшие в совокупное изделие, определяет размер серии этого изделия.

Маршрутный комплект деталей (МКД) — это такая совокупность деталей, которая состоит из деталей, принадлежащих определенному заказу, и которая подлежит изготовлению на одном из производственных участков согласно его специализации.

В процессе производства МКД по трудоемкости должен быть таким, чтобы средняя продолжительность его изготовления на каждой группе взаимозаменяемых рабочих мест была близка половине рабочей недели, — это необходимо для обеспечения устойчивости плана-графика при сложившемся уровне возмущающих воздействий, которая равна задержке запуска деталей до полутора суток. Не все МКД имеют такую большую трудоемкость, — в этом случае малые МКД следует объединять в МКД-комплексы.

Длительность производственного цикла изготовления МКД определяется при расчете объемно-календарного контура (ОКК) процесса изготовления МКД.

ОКК является пространственно-временной моделью процесса изготовления МКД по группам взаимозаменяемых рабочих мест. Графически ОКК представляет собой параллельно-последовательную цепочку прямоугольников, высота которых отображает количество взаимозаменяемых рабочих мест, выделенных для изготовления МКД, а длина прямоугольника отображает продолжительность изготовления МКД на этой же группе взаимозаменяемых рабочих мест. Каждый прямоугольник в модели получил название «комплектооперация».

Каждая комплектооперация выполняется непрерывно, т. е. без внутрисменных простоев рабочих мест. Непрерывность загрузки рабочих мест обеспечивается за счет соблюдения нормативных опережений между комплектооперациями. Совокупный цикл изготовления МКД определяется по продолжительности ОКК, а не по длительности цикла изготовления ведущей детали с использованием средневероятностных статистических нормативов времени межоперационного пролеживания деталей.

Центральной задачей, сердцем всей МС ОУП является разработка сводного циклового графика подготовки производства и изготовления изделий. В условиях единичного и мелкосерийного производства, высокой обновляемости выпускаемой продукции строится сводный цикловой график, объединяющий подготовку производства и изготовление изделий. Здесь согласование процессов подготовки производства и изготовления изделия можно добиться посредством соблюдения нормативных опережений (при устойчивой номенклатуре серийного выпуска продукции такое объединение необязательно).

Сводный цикловой график выполнения заказов способствует организации ритмичной работы всех производственных участков. Если сводный цикловой график на межцеховом уровне обеспечивает согласование выполняемых работ по номенклатуре, срокам и объемам, то на внутрицеховом уровне центральным плановым документом является план-график работы производственного участка (см. блок 23 рис. 8.16).

План-график работы участка разрабатывается на основе сводного графика и предназначен для согласования загрузки групп взаимозаменяемых рабочих мест внутри каждого производственного участка при изготовлении МКД или СЕ. Непрерывная загрузка каждой группы взаимозаменяемых рабочих мест обеспечивается при полной стыковке (сопряжении) смежных, календарных контуров процессов изготовления МКД или СЕ.

План-график работы предметно-замкнутого участка для каждого МКД или СЕ четко определяет их моменты запуска в работу в целом на каждую группу взаимозаменяемых рабочих мест, детали каждого МКД могут произвольно запускаться в обработку. Оптимальная и вспомогательные очередности запуска деталей — резерв мастера-плановика производственного участка по регулированию хода производства. Оптимальной очередностью запуска деталей в обработку является очередность запуска на минимизацию простоев рабочих мест. В качестве вспомогательных очередностей запуска деталей используются очередности запуска деталей по $k$-му элементу (где $k$ — количество комплектоопераций в календарном контуре). Очередность запуска деталей по $k$-му элементу

используется для компенсации возникших отклонений от плана-графика. При недостатке или избытке работ к запуску на *k*-й комплектооперации на первую комплектооперацию запускаются детали, которые на *k*-й комплектооперации имеют соответственно самую большую или самую малую трудоемкость среди совокупности деталеопераций МКД, подлежащих выполнению.

Оптимальная очередность и очередность запуска по *k*-му элементу формируются по нормативной таблице индексов структуры трудоемкости, которые рассчитываются по каждой операции детали и для всех деталей МКД (см. 17 блок рис. 8.16).

В МС ОУП для удержания производственного процесса в плане-графике используется регулирование хода производства по нормативу пропорций незавершенного производства. Традиционно учет незавершенного производства ведется по его натуральному составу (или количеству незаконченных деталей) и затратам на его изготовление. Учет натурального состава незавершенного производства необходим для обеспечения комплектного выпуска продукции. Учет затрат на изготовление деталей, находящихся в незавершенном производстве, необходим для определения объема валовой продукции и расчетов по ее себестоимости. Значительно больший интерес для СУП представляет учет остаточной трудоемкости незавершенного производства как объема предстоящих работ.

Учет незавершенного производства по его остаточной трудоемкости дает возможность по отклонениям от норматива остаточной трудоемкости заблаговременно определять возникающие перегрузки отдельных групп взаимозаменяемых рабочих мест, т. е. создается возможность заблаговременно определять возникновение «узких» и «широких» мест в производстве, а это очень важно для организации ритмичной работы каждого производственного участка.

Например, одним из нормативов пропорций незавершенного производства (см. блок 9 рис. 8.16) являются нормативы пропорций остаточной трудоемкости незавершенного производства по деталеоперациям, возможным к запуску на каждую группу взаимозаменяемых рабочих мест. Норматив остаточной трудоемкости незавершенного производства, возможного к запуску на каждую группу взаимозаменяемых рабочих мест, численно равен такому объему работ, который может выполнять вся группа взаимозаменяемых рабочих мест за время нормативного опережения между смежными комплепооперациями по плану-графику работы участка.

Заключительным этапом календарно-плановых расчетов хода производства является формирование сменно-суточных заданий. Если фактическая остаточная трудоемкость незавершенного производства, полная и возможная к запуску, не противоречит соответствующим нормативам, то сменно-суточные задания каждому рабочему назначаются в соответствии с оптимальной очередностью запуска деталей МКД в обработку. Если возникают отклонения факта от плана остаточной трудоемкости незавершенного производства, то в первую очередь устраняются отклонения по остаточной трудоемкости незавершенного производства, возможной к запуску, как отклонения, ведущие к возникновению «узких» мест или внутрисменных простоев рабочих мест внутри планового периода.

Во вторую очередь необходимо устранять отклонения факта от норматива по полной остаточной трудоемкости незавершенного производства, ведущие к возникновению внутрисменных простоев рабочих мест на стыке плановых периодов.

Если фактическая остаточная трудоемкость незавершенного производства, возможная к запуску или полная, отклоняется от соответствующих нормативов, то возникшие отклонения (если они не превышают 40% норматива) компенсируются запуском деталей по *k*-му элементу структуры; если появляются большие отклонения, то они компенсируются временной перестановкой рабочих с недогруженной группы взаимозаменяемых рабочих мест на перегруженную для работы в третью смену или на резервном рабочем месте. Переставляемые рабочие должны владеть смежными профессиями. Сменно-суточное задание каждому рабочему должно быть чуть выше его возможностей, с тем чтобы задание не сдерживало потенциальных возможностей рабочего по повышению его индивидуальной производительности труда.

Для качественного выполнения сменно-суточных заданий необходимо своевременное выполнение оперативной подготовки заданий. То есть к каждой производственной операции заблаговременно подготавливают предметы и средства производства, техническую документацию и, наконец, самого исполнителя. Здесь можно представить лишь упрощенную схему такой оперативной подготовки производства.

Прежде всего производится проверка обеспеченности месячного производственного плана цеху (участку) на наличие в цехе соответствующих заданиям заготовок, инструментов и приспособлений, технической документации, оборудования, программного обеспечения к станкам с ЧПУ и обрабатывающим центрам, средств технического контроля и исполнителей. Ежедневно на третьи сутки вперед составляют проект сменно-суточного задания, в котором указываются наименование деталей и их количество, номер и наименование операции, подлежащей выполнению, норма штучного времени и расценки на штуку и общая, разряд работы и фамилия исполнителя.

В специальном помещении по проектам сменно-суточных заданий осуществляются комплектация и проверка качества материалов, инструментов, приспособлений и документации на определенную операцию. Если обнаруживаются какие-либо несоответствия требованиям качества, то оперативная подготовка задания может быть продлена еще на двое суток для устранения замеченных отклонений. При отсутствии отклонений от требуемого качества материалов, инструментов, приспособлений и техдокументации оперативная подготовка каждого задания выполняется в течение двух суток. Все комплектуется и укладывается на специальные перевозные или передвижные стеллажи и до подачи на конкретное рабочее место содержится в этом специальном помещении оперативной подготовки заданий. В оперативной подготовке заданий участвуют все цеховые службы по техническому обслуживанию производства, по технологической и производственной подготовке производства.

Формируется сменно-суточное задание участку, которое состоит из заданий, прошедших оперативную подготовку производства. Согласно этому заданию

на каждое рабочее место подается свой стеллаж, предварительно укомплектованный всем необходимым для качественного выполнения технологических операций.

Такая организация оперативной подготовки производства позволяет устранить до 20% потерь рабочего времени, которое сегодня еще тратят рабочие на самообслуживание рабочего места или на выполнение работ, не предусмотренных сменно-суточным заданием. Теперь службы, занимающиеся оперативной подготовкой производства, могут осуществлять подготовку запуска деталей не вообще на месячный план, а каждый раз на конкретную смену, и поэтому должны выполнять строго определенный и посильный объем работ по оперативной подготовке заданий, что обеспечит равномерную загрузку самих исполнителей и значительно повысит качество обслуживания.

Для того чтобы служба ОУП могла координировать деятельность обеспечивающих основное производство служб, необходимо, чтобы она определяла цели и критерии их деятельности, а также активно участвовала в регулировании их работы при возникновении различных сбоев в обслуживании и обеспечении основного производства. Это обстоятельство как раз отражено на рис. 16, где блоки 35, 36, 37, 38, которые обычно не входят, здесь включены в состав задач подсистемы ОУОП как совместные работы для обеспечения слаженности и гармонии хода основного процесса производства с обслуживающими и обеспечивающими процессами.

На рис. 16 не представлены блоки по обеспечению упорядоченного движения деталей по типовым межцеховым и внутрицеховым технологическим маршрутам, не отражены связи подсистем, ОУОП с подсистемами материально-технического обеспечения и сбытом готовой продукции; неполно выражены связи с подсистемами технико-экономического планирования и технической подготовки производства, — так сделано из-за сложности отражения всех динамических связей подсистемы ОУОП с другими подсистемами ИСУ на одном рисунке.

Организационно-маршрутная система оперативного планирования производства включает комплекс календарно-плановых расчетов, которые имитируют ход производственного процесса, и тем самым она (МС ОУП) учитывает динамизм протекания производственного процесса. С другой стороны, МС ОУП построена таким образом, что в ней экономически целесообразный (оптимальный) план подкрепляется специальным организационным механизмом сменно-суточного планирования, созданным для поддержания производственного процесса в плановом режиме, а в плане предусмотрено достижение высоких конечных результатов: своевременного и качественного выполнения плана поставок продукции, непрерывной и полной загрузки производственных подразделений и рабочих мест, поддержания минимально необходимого и комплектного незавершенного производства.

В отличие от известных базовых систем ИСУ, в МС СУП использованы наиболее эффективные формы и методы организации и оперативного планирования всего непоточного производства на любом машиностроительном предприятии:

• типовые схемы движения предметов труда в производстве (ТСД ПТ) как метод организации материальных потоков, обеспечивающий формирование рациональной производственной структуры предприятия, организацию однонаправленных материальных потоков и функционирование прогрессивной маршрутной формы организации производственного процесса;

• объемно-динамический метод (ОДМ) выполнения календарно-плановых расчетов, который обеспечивает согласование сроков выпуска продукции с равномерной и полной загрузкой плановых рабочих мест производственных участков;

• комплекс календарно-плановых расчетов, которые имитируют ход производственного процесса, и тем самым МС СУП учитывает динамизм протекания производственного процесса;

• специальный организационный механизм сменно-суточного планирования, созданный для поддержания производственного процесса в плановом режиме.

Учет основных направлений совершенствования организации производства и планирования таких, как: непрерывное совершенствование производственной структуры предприятия и упорядочение движения деталей до прямотока; непрерывное календарное согласование движения частей производственного процесса и поддержание минимально необходимого и комплектного НЭП; непрерывное согласование основного и вспомогательных производственных процессов по обслуживанию и обеспечению основного производства, постоянное целенаправленное резервирование производственных ресурсов при формировании объемно-цикловых планов-графиков хода производства на всех уровнях управления; полная реализация требований, предъявляемых к оперативному управлению и планированию производства, — позволяет в рамках маршрутной системы оперативного управления производством организовать ритмичную работу всех производственных подразделений и предприятия в целом.

### *8.12.3. Объемно-динамический метод планирования производства как основа маршрутной системы управления производством*

Процессы изготовления партий деталей или единичные производственные процессы организуются во времени, и их протяженность при различных способах обработки предметов труда определяется по соответствующим формулам длительности производственного цикла $T_{п}$, $T_{пр}$ и $T_{пп}$.

Эти формулы не должны механически переноситься на более сложные частичные и частные производственные процессы. Например, в практике машиностроительных предприятий из-за несовершенства действующих методик большие ошибки допускаются при определении длительности производственного цикла частичного производственного процесса (процесса изготовления комплекта деталей) и особенно при расчете опережений между операциями частичного производственного процесса (видами работ на производственном участке).

Обычно длительность производственного цикла изготовления комплекта деталей устанавливают по длительности цикла изготовления ведущей (наиболее трудоемкой и многооперационной) детали, что приводит к занижению цикла не менее чем в 1,5 раза. За опережениями между операциями частичного процесса вообще, как правило, не следят, отдают предпочтение отслеживанию прохождения деталями отдельных операций, что приводит к потере контроля за организацией производственного процесса в целом, к нарушению непрерывности производственного процесса (к внутрисменным простоям рабочих, к непредсказуемым движениям «широких» и «узких» мест в производстве), к неритмичной работе производственных участков и предприятия в целом.

Чтобы этого не допустить, длительность производственного цикла частичного процесса при параллельно-последовательном выполнении его операций определяют по формуле, аналогичной формуле длительности цикла изготовления партии деталей при параллельно-последовательном способе обработки предметов труда.

Так, если в формуле длительности цикла изготовления партии деталей при параллельно-последовательном способе организации процесса ($T_{пп}$) произвести следующие замены:

$n$ — количество деталей в партии на $n'$ —количество наименований деталей, подлежащих изготовлению на участке в определенном плановом периоде и составляющих один комплект деталей; $t_j$ — продолжительность технологической операции детали на $\overline{t}_j$ — среднюю продолжительность технологических операций детали на каждой $j$-й операции частичного производственного процесса (или $j$-го вида работ); $t_{мj}$ — продолжительность меньшей в каждой паре продолжительностей $j$-й и ($j$+1)-й операции детали на $\overline{t}_{м\,j}$ — продолжительность меньшей в каждой паре средних продолжительностей технологических операций на $j$-й и ($j$+1)-й операциях частичного процесса или на $j$-м и ($j$+1)-м видах работ, — то получится формула для определения длительности производственного цикла изготовления комплекта деталей для случая, когда на каждой операции процесса используется только по одному рабочему месту:

$$T'_{пп} = n'\sum_{j=1}^{K_o}\overline{t}_j - (n'-1)\sum_{j=1}^{K_o}\overline{t}_{м\,j}. \qquad (8.11)$$

Если на каждой операции частичного процесса используется разное количество рабочих мест, то длительность его производственного цикла может определяться по формуле:

$$T''_{пп} = n'\sum_{j=1}^{K_>}\overline{t}'_j - \sum_{j=1}^{K_o-1}(n' - c_j)\times\overline{t}'_{м\,j}, \qquad (8.12)$$

где $\overline{t}'_j$ — средний интервал времени, через который осуществляется выпуск деталей после завершения их обработки на $j$-й операции частичного процесса $\overline{t}'_j = \overline{t}_j : C_j$;

$\overline{t}'_{м\,j}$ — меньший из двух средних интервалов времени, через который осуществляется передача деталей с $j$-й или ($j$+1)-й операций частичного процесса;

$C_j$ — количество рабочих мест, участвующих в обработке деталей на $j$-й операции частичного процесса.

Для того чтобы объемно-календарный контур частичного процесса был более устойчив и в него вписывались практически все очередности деталей комплекта при $\overline{t}'_j \le \overline{t}'_{j+1}$, опережение между началами смежных операций процесса должно составлять $O'_{нj} = \overline{t}_j + \overline{t}'_j$.

В связи с увеличением $O'_{нj}$ совокупный цикл изготовления комплекта деталей, рассчитываемый по формуле $T''_{пп}$, несколько увеличится. Суммируя все $\overline{t}'_j$ по $j$-м операциям частичного процесса, для которых $\overline{t}'_j \le \overline{t}'_{j+1}$, получим $\sum \overline{t}'_j = O'_j$. На эту величину и надо увеличить размер цикла $T''_{пп}$, с тем чтобы расчетный совокупный цикл соответствовал протяженности реального процесса.

Проиллюстрируем это на примере. В верхней части табл. 8.4 приведены исходные данные, характеризующие трудоемкость изготовления деталей комплекта по операциям техпроцесса. В нижней части табл. 8.4 произведен расчет параметров процесса, по которым определяется размер цикла $T''_{пп}$.

Количество рабочих мест на каждой операции процесса устанавливается так, чтобы средние интервалы времени (через которые осуществляется передача деталей после завершения их обработки на каждой операции процесса) по величине были бы как можно ближе к минимальной средней продолжительности одной операции (в нашем примере центр синхронизации — это $\overline{t}'_4 = 12{,}69$). Это способствует минимизации совокупного цикла без дробления партий деталей при запуске.

В соответствии с вышеприведенными формулами для нашего примера имеем:

$$O_{н2} = n'\overline{t}'_2 - (n' - C_3)\,\overline{t}'_3 = 13 \times 13{,}654 - (13-2) \times 9{,}885 = 177{,}5 - 108{,}68 = 68{,}82; \quad (8.13)$$

$$O_{н5} = n'\overline{t}'_5 - (n' - C_6)\,\overline{t}'_6 = 13 \times 13{,}346 - (13-4) \times 12{,}09 = 173{,}5 - 108{,}81 = 64{,}69; \quad (8.14)$$

$$T''_{пп} = n'\sum_{j=1}^{K_o} \overline{t}'_j - \sum_{j=1}^{K_o-1} (n' - c_j) \times \overline{t}'_{м\,j} = \sum_{j=1}^{K_o} L_j - \sum_{j=1}^{K_o-1} S_j = 950{,}8 - 581{,}69 = 369{,}11; \quad (8.15)$$

$$T''_{пп} = \sum_{j=1}^{K_o-1} O_{н\,j} + n'\overline{t}'_6 = \sum_{j=1}^{K_o-1} O_{н\,j} + L_6 = 211{,}81 + 157{,}3 = 369{,}11. \quad (8.16)$$

Совпадение результатов расчетов одного и того же цикла $T''_{пп}$ указывает на отсутствие ошибок в них. Для уточнения расчетного цикла $T''_{пп}$ нужно найти операции частичного процесса, у которых $\overline{t}'_j < \overline{t}'_{j+1}$. В табл. 8.4 это первая, третья и четвертая операции процесса, и поэтому:

$$\sum \Delta O_{нj} = \overline{t}'_1 + \overline{t}'_3 + \overline{t}'_4 = 11{,}46 + 9{,}88 + 12{,}69 = 34{,}03. \quad (8.17)$$

*Таблица 8.4*

**Пример расчета совокупного цикла изготовления комплекта деталей при параллельно-последовательном способе выполнения операций процесса**

| № детали | Плановая трудоемкость по операциям | | | | | | Общая трудоемкость |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 токар. | 2 фрезер. | 3 сверл. | 4 токар. | 5 фрезер. | 6 шлиф. | |
| 1 | 60 | 0 | 5 | 20 | 15 | 40 | 140 |
| 2 | 50 | 40 | 0 | 0 | 0 | 30 | 120 |
| 3 | 0 | 25 | 0 | 0 | 0 | 50 | 75 |
| 4 | 45 | 0 | 7 | 30 | 35 | 0 | 117 |
| 5 | 80 | 0 | 15 | 10 | 25 | 50 | 180 |
| 6 | 0 | 15 | 40 | 40 | 0 | 70 | 165 |
| 7 | 30 | 60 | 40 | 10 | 20 | 55 | 215 |
| 8 | 80 | 0 | 25 | 0 | 90 | 90 | 285 |
| 9 | 80 | 0 | 25 | 0 | 90 | 90 | 285 |
| 10 | 45 | 60 | 0 | 0 | 0 | 55 | 160 |
| 11 | 60 | 75 | 50 | 0 | 0 | 28 | 213 |
| 12 | 66 | 0 | 20 | 55 | 52 | 35 | 228 |
| 13 | 0 | 80 | 30 | 0 | 20 | 36 | 166 |
| Сумма | 596 | 355 | 257 | 165 | 347 | 629 | 2349 |

*Продолжение табл. 8.4*

| Параметры | Значения параметров для расчета совокупного цикла изготовления комплекта деталей по операциям | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 токар. | 2 фрезер. | 3 сверл. | 4 токар. | 5 фрезер. | 6 шлиф. | |
| Qj | 596 | 355 | 257 | 165 | 347 | 629 | 2349 |
| n' | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | |
| tj | 45,84 | 27,308 | 19,77 | 12,69 | 26,692 | 48,38 | |
| Cj | 4 | 2 | 2 | 1 | 2 | 4 | 15 |
| t`j | 11,46 | 13,654 | 9,885 | 12,69 | 13,346 | 12,095 | 73,13 |
| Онj | 45,84 | 68,82 | 19,77 | 12,69 | 13,346 | | 160,466 |
| ΔОнj | 11,46 | | 9,885 | 12,69 | | | 34,035 |
| Oj расч. | 57,3 | 68,82 | 29,655 | 25,38 | 13,346 | | 194,501 |
| Oj прин. | 58 | 69 | 30 | 26 | 65 | | 248 |
| Lj | 149 | 177,5 | 128,5 | 165 | 173,5 | 157,3 | 950,8 |
| Sj | 103,14 | 108,73 | 108,73 | 152,28 | 108,81 | | 581,69 |
| t`мj | 11,46 | 9,885 | 9,885 | 12,69 | 12,095 | | 56,015 |

Реальный совокупный цикл ($T_р$) изготовления рассматриваемого комплекта деталей составит:

$$T_р = T''_{пп} + \sum \Delta Онj = 369,11 + 34,03 = 403,14 \text{ ч.} \quad (8.18)$$

Использование параллельно-последовательного способа выполнения операций процесса или объемно-динамического метода (ОДМ) планирования хода производства на примере графического моделирования процесса изготовления рассматриваемого маршрутного комплекта деталей (МКД) на рис. 8.17 подтверждает высокую надежность рекомендуемых объемно-календарных расчетов.

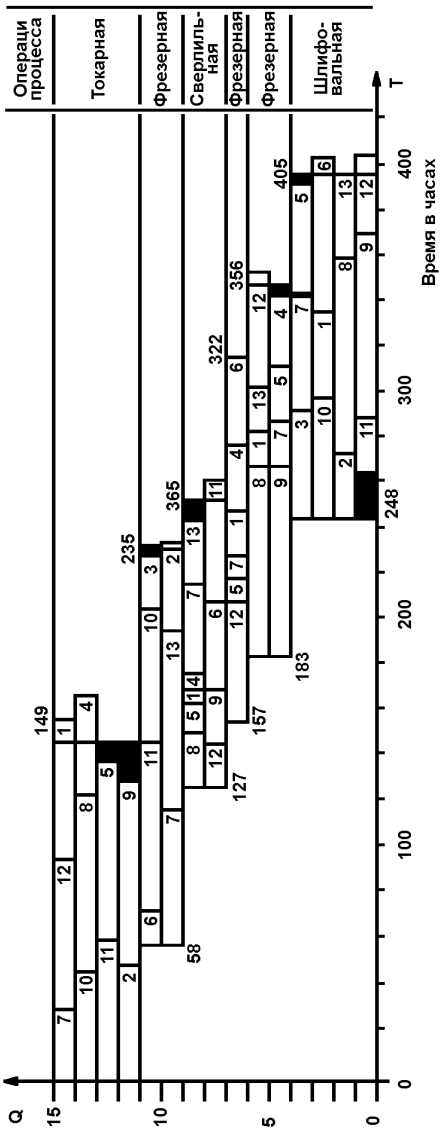



*Рис. 8.17.* График изготовления маршрутного комплекта деталей при параллельно-последовательном способе выполнения операций процесса (пример использования объемно-динамического метода планирования хода производства, модель «Б»). Использованы очередности запуска деталей впроизводство: на всех операциях процесса — самая малая операция над деталями в первую очередь

В настоящее время на машиностроительных предприятиях широко распространен объемно-календарный метод (ОКМ) планирования, который базируется на представлении о ходе производства как о статичном процессе.

ОДМ, в отличие от ОКМ, учитывает технологическую последовательность выполняемых работ и позволяет увязывать сроки и объемы выполняемых работ с загрузкой производственных подразделений не только на плановый интервал в целом, но и внутри интервала с учетом динамики распределения работ относительно их производственного цикла.

Процесс изготовления маршрутного комплекта деталей можно представить как объемно-календарный контур (ОКК) взаимосвязанных запараллеленных календарных прямоугольников, каждый из которых отражает продолжительность загрузки и количество взаимозаменяемых рабочих мест участка на соответствующей операции частичного процесса.

Площадь каждого календарного прямоугольника численно равна плановой трудоемкости изготовления МКД на соответствующей операции типового технологического маршрута. Длина прямоугольника характеризует длительность обработки, а высота — количество взаимозаменяемых рабочих мест, одновременно занятых обработкой данного МКД. Расчет основных параметров ОКК процесса изготовления МКД (длина и высота календарных прямоугольников, опережения между ними и совокупный цикл) подробно рассмотрены в параграфе 6.2.1. Каждый календарный прямоугольник ОКК является комплектооперацией, т. е. операцией типового технологического маршрута (вида работ), которая выполняется над всеми деталями МКД.

Процесс изготовления всех МКД, запланированных участку на определенный плановый период, можно представить как объединение их ОКК, опережения между операциями техмаршрута, исходя из условия, что комплектооперации каждого МКД выполняются последовательно, т. е. по формуле

$$O_{k+i} = \max\left(\sum_{i=1}^{M} T_{ki} - \sum_{i=1}^{m} T_{k+1,i-1}\right), \qquad (8.19)$$

где $O_{k+i}$ — опережение между $k$-й и ($k$+1)-й операциями технологического маршрута при последовательном выполнении комплектоопераций каждого МКД производственной программы участка;

$T_{ki}$ — продолжительность комплектоопераций $i$-го МКД на предыдущей $k$-й операции техмаршрута, выполняемой на данном производственном участке;

$T_{k+1,i-1}$ — продолжительность комплектоопераций предыдущего ($i$–1)-го МКД на последующей ($k$+1)-й операции техмаршрута, выполняемой на данном производственном участке;

$i$ — номер запускаемого МКД ($i$ = 1, 2, 3 ... $m$).

Максимальная разность в формуле $O_{k+i}$ обязательно определит $i$-й лимитирующий МКД, требующий опережения $O_{k+i}$. По лимитирующему МКД производят расчет возможного запараллеливания его комплектоопераций на $k$-й и ($k$+1)-й операциях технологического маршрута.

**Величина запараллеливания** $S_{k+1}$ между $k$-й и ($k$+1)-й комплектоопериациями зависит от соотношения продолжительностей комплектоопераций каждого $i$-го МКД, включенного в программу участка, и средней продолжительности выполнения одной технологической операции над деталями рассматриваемого МКД на соответствующих операциях процесса.

Так, если $T_{ki} > T_{k+1,i}$, то $S_{k+1} = T_{k+1,i} - \bar{t}_{k+1,i}$, если $T_{ki} < T_{k+1,i}$, то $S_{k+1} = T_{ki} - \bar{t}_{ki}$. Здесь $\bar{t}_{ki}$ и $\bar{t}_{k+1,i}$ — средние продолжительности одной технологической операции на соответствующих комплектоопериациях ($k$, $k$+1) $i$-го МКД.

Минимальное опережение между $k$-й и $k$+1-й операциями технологического маршрута ($O'_{k+1}$), обеспечивающее слияние всех ОКК плановых МКД и непрерывную загрузку рабочих мест на этих операциях, определяется по формуле $O'_{k+1} = O_{k+1} - S_{k+i}$.

***Пример***

В табл. 8.5 в качестве исходных данных дана характеристика МКД, включенных в месячный план участка (цифры условные).

*Таблица 8.5*

**Характеристика маршрутных комплектов деталей (МКД), включенных в месячный план маршрутного предметно-замкнутого участка**

| Операции технолог. маршрута | Продолжительности комплектоопераций МКД ($T_{ki}$),час. | | | | | | | | Сумма |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | i=1 | i=2 | i=3 | i=4 | i=5 | i=6 | i=7 | i=8 | |
| 1 | 1 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | 18 | 26 | 15 | 20 | 23 | 15 | 24 | 28 | 169 |
| 2 | 25 | 15 | 20 | 26 | 14 | 26 | 25 | 15 | 166 |
| 3 | 14 | 24 | 26 | 16 | 26 | 16 | 20 | 26 | 168 |
| 4 | 23 | 15 | 24 | 22 | 20 | 26 | 15 | 20 | 165 |
| Средняя продолжительность технологической операции по комплектоопериациям МКД | | | | | | | | | |
| | i=1 | i=2 | i=3 | i=4 | i=5 | i=6 | i=7 | i=8 | |
| 1 | 4 | 6 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 3 | |
| 2 | 6 | 3 | 6 | 5 | 4 | 3 | 5 | 4 | |
| 3 | 4 | 5 | 4 | 3 | 4 | 6 | 4 | 4 | |
| 4 | 3 | 5 | 3 | 3 | 5 | 3 | 5 | 5 | |

В табл. 8.5 каждый МКД характеризуется продолжительностью своих комплектоопераций и средней продолжительностью технологических операций на каждой его комплектооперации. В табл. 6 выполнен расчет опережений между операциями технологического маршрута при последовательном выполнении комплектоопераций каждого МКД.

По табл. 6 между первой и второй операциями технологического маршрута просматриваются все разности ($\sum T_{k,i+1} - \sum T_{k+1,i}$) между смежными комплектами деталей и выбирается наибольшая. То есть $O_2 = \max\left(\sum T_{ki+1} - \sum T_{k+1,i}\right)$.

*Таблица 8.6*

**Расчет опережений между операциями технологического маршрута при последовательном выполнении комплектоопераций каждого МКД**

| Операции тех-маршрута | Нарастающие суммы продолжительностей комплектоопераций МКД ($\sum T_{ki}$), час. | | | | | | | | $O_k$ | $S_{k+1}$ | $O`_{k+1}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | i=1 | i=2 | i=3 | i=4 | i=5 | i=6 | i=7 | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1 | 18 | 44 | 59 | 79 | 102 | 117 | 141 | 169 | | | |
| 2 | 25 | 40 | 60 | 86 | 100 | 126 | 151 | 166 | 19 | 11 | 8 |
| 3 | 14 | 38 | 64 | 80 | 106 | 122 | 142 | 168 | 29 | 10 | 19 |
| 4 | 23 | 38 | 62 | 84 | 104 | 130 | 145 | 165 | 26 | 10 | 16 |

В табл. 6 опережение $O_2$=19 минимально, чтобы обеспечить последовательное непрерывное выполнение комплектоопераций всех маршрутных комплектов деталей на второй операции процесса. Окончания обработки второго, третьего и четвертого маршрутных комплектов деталей на первой операции процесса имеют наибольшее опережение относительно окончания предыдущего комплекта деталей на второй операции, поэтому величину возможного запараллеливания комплектоопераций всех рассматриваемых комплектов деталей можно определить по комплектам деталей, имеющих наибольшие опережения.

У каждого (второго, третьего и четвертого) МКД есть своя максимальная продолжительность запараллеливания первой и второй комплектоопераций. В расчет принимают минимальную, т. е. $(n-1)t_{мj}$ или $\min(L_{ki} - \bar{t}_{ki})$.

Например: $\min(T_{12}, T_{22}) = \min(26, 15) = 15 = T_{22}$, и тогда $S_{22} = T_{22} - \bar{t}_{22} = 15 - 3$; $\min(T_{13}, T_{23}) = \min(15, 20) = 15 = T_{13}$, и тогда $S_{13} = T_{13} - \bar{t}_{13} = 15 - 4$; $\min(T_{14}, T_{24}) = \min(20, 26) = 20 = T_{14}$, и тогда $S_{14} = T_{14} - \bar{t}_{14} = 20 - 4 = 16$.

Минимальное опережение $O'_2$ между первой и второй операциями процесса (видами работ на участке) определяется с учетом величины опережения между смежными операциями процесса и величины минимально возможного запараллеливания в ведущих МКД, т. е. $O'_2 = O_2 - \min(S_{22}, S_{13}, S_{14}) = O_2 - S_2 = 19 - \min(12, 11, 16) = 19 - 11 = 8$. Таким образом, минимальное опережение между первой и второй операциями технологического маршрута составит 8 часов (см. рис. 8.18).

Между второй и третьей операциями технологического маршрута:

$O_3 = 29$, $S_3 = \min(S_{36}, S_{37}) = \min(16-6, 20-4) = 10$; $O'_3 = 29 - 10 = 19$.

Между третьей и четвертой операциями технологического маршрута:

$O_4 = 26$, $S_4 = \min(S_{42}, S_{43}) = \min(15-5, 24-3) = 10$; $O'_4 = 26 - 10 = 21$.

На рис. 18 проиллюстрирован процесс непрерывного изготовления восьми рассматриваемых МКД, который спланирован в строгом соответствии с параметрами, рассчитанными в табл. 8.6. План-график изготовления восьми МКД одновременно и план-график ритмичной работы предметно-замкнутого (маршрутного) участка. Если ОКК переходящих работ из предыдущего планового периода имеет опережения по свертыванию работ бóльшие, чем соответствующие

опережения ОКК по развертыванию работ данного планового периода, то эти ОКК стыкуются без нарушения непрерывной загрузки рабочих мест маршрутного участка в рассматриваемом плановом периоде.

Как правило, опережения по свертыванию работ больше опережений по развертыванию процесса, и это увеличивает опережения сверх минимально необходимых для организации непрерывной загрузки рабочих мест.

Там, где опережения по свертыванию работ ($O''_{k+1}$) меньше соответствующих опережений по развертыванию работ ($O'_{k+1}$), может возникнуть перерыв (продолжительностью $O'_{k+1} - O''_{k+1}$). Этот перерыв возможен, если до этого опережения по свертыванию работ не были больше опережений по развертыванию работ. Такие перерывы в календарном плане работы участка нежелательны, так как вызывают потери ресурса рабочего времени рабочих и оборудования. Но поскольку эти перерывы заложены в план, то они являются дополнительным резервом, обеспечивающим повышение устойчивости выполнения плановых заданий в условиях действия различных возмущающих воздействий.

Принято считать, что согласование сроков выполнения заказов и оптимизация загрузки основных цехов предприятия осуществляется при разработке сводного или единого плана-графика хода производства на базе индивидуальных производственных циклов изготовления изделий. На самом деле формирование длительности цикла выполнения каждого заказа — это процесс формирования выполнения производственной программы предприятия с учетом тех или иных форм и методов организации производства.

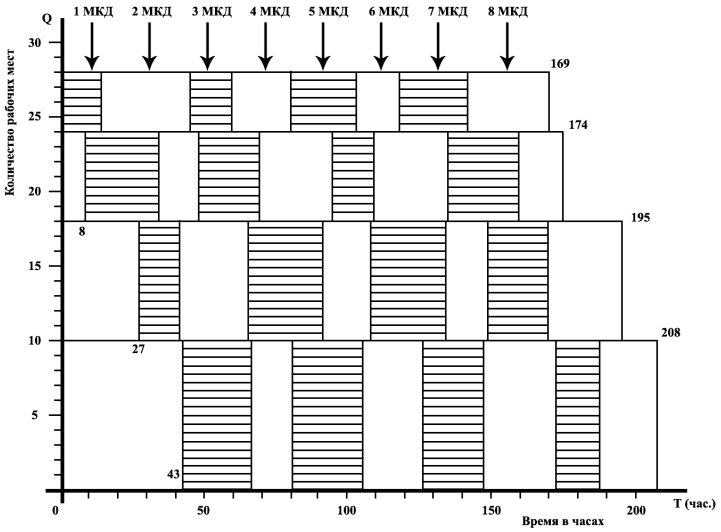



*Рис. 8.18.* План-график изготовления восьми бригадокомплектов деталей (МКД) (месячный план-график ритмичной работы предметно-замкнутого участка)

Если план-график хода производства составлен, то в нем, и только в нем определяется реальная длительность производственного цикла выполнения каждого заказа. Поэтому методология определения длительности производственного цикла выполнения отдельного заказа имеет принципиальное значение. В качестве исходных данных для определения длительности производственного цикла изделия аналитическим способом используются:

1) исходные данные для определения длительностей производственных циклов МКД, МКЗ (Тмкд, Тмкз), узловой и генеральной сборки изделий, включенных в производственную программу;

2) рекомендуемые размеры партий деталей для различных стоимостных групп (А, В, С) деталей программы на всех стадиях (*S*) производственного процесса ($П_{sa}$, $П_{sb}$, $П_{sc}$).

Важными этапами определения длительности производственного цикла заказа аналитическим способом является определение *опережений* между смежными стадиями единого производственного процесса, необходимых для обеспечения непрерывной загрузки цехов, требуемых для своевременной комплектации предметов труда и необходимых для компенсации работы цехов партиями предметов труда разного размера.

В качестве исходных данных для расчета опережений можно использовать длительности производственных циклов изготовления маршрутных комплектов деталей (заготовок, СЕ) конкретных заказов на предметно-замкнутых участках заготовительной, механообрабатывающей и сборочной стадий.

Один из методов расчета длительности цикла МКД (при организации частичного производственного процесса с нормируемыми опережениями между операциями) изложен в параграфе 6.5.2.

***Алгоритм расчета опережений между стадиями производства***

**Шаг 1.** Определение сроков окончания обработки маршрутных комплектов (МКД) изделий на последней операции *i*-го предметно-замкнутого участка на каждой стадии (*S*) производственного процесса осуществляется по формуле:

$$T_{sif} = \lambda i + \sum T'_{sif} , \qquad (8.20)$$

где $T'_{sif} = n'\overline{t}'_j = n'\overline{t}_j / C_j$ — длительность обработки МКД *f*-го изделия на последней операции процесса *i*-го участка *s*-ой стадии производства;

$\lambda i$ — опережение запуска между первой и последней операциями процесса или время развертывания процесса изготовления МКД на *i*-м участке (зависит от количества операций и порядка определения размера партии деталей). Как правило, для рассматриваемого планового периода является величиной постоянной;

*s* — номер стадии производственного процесса;

*i* — номер производственного участка на *s*-й стадии, $i = 1, 2 \ldots m$;

*f* — номер изделия, запускаемого в плановом периоде, $f = 1, 2, 3 \ldots F$;

$T_{sif}$ — длительность обработки МКД изделий в рассматриваемом плановом периоде от первого изделия до *f*-го (включительно) на *i*-м участке *s*-й стадии производства.

**Шаг 2.** Определение минимальных опережений запуска изделий между *i*-м участком *s*-й стадии производства и каждым *j*-м участком последующей *s*+1-й стадии производства, необходимых для непрерывной загрузки каждого *j*-го производственного участка:

$$W_{si,(s+i)j} = \max\left\{T_{sif} - T_{(s+1)j(f-1)}\right\}, \tag{8.21}$$

где *j* — номер участка на (*s*+1)-й стадии производства, *j* = 1, 2 ... *J*.

$T_{(s+1)j(f-1)}$ — длительности обработки МКД изделий в рассматриваемом плановом периоде от первого до $(f-1)$-го (включительно) на *j*-м участке $(s+1)$-й стадии производственного процесса;

$W_{si,(s+i)j}$ — минимальные опережения запуска МКД изделий, входящих в производственную программу, на *i*-м участке *s*-й стадии по отношению к производству МКД изделий соответственно на *j*-х участках $(s+1)$-й стадии производственного процесса.

**Шаг 3.** Определение минимального опережения запуска изделий на *i*-м участке *s*-й стадии производства и между всеми *j*-ми участками последующей $(s+1)$-й стадии, необходимого для непрерывной загрузки всех *j*-х производственных участков:

$$W_{si,s+1} = \max\left\{W_{si,(s+1)j}; W_{si,(s+1)(j+1)}; W_{si,(s+1)(j+2)}; \ldots; W_{si,(s+1)J}\right\}. \tag{8.22}$$

**Шаг 4.** Определение минимальных опережений запуска изделий на каждом последующем $(i+1)$-м участке *s*-й стадии производства и между всеми *j*-ми участками последующей $(s+1)$-й стадии (по аналогии с определением опережения для 1-го участка — этапы 2 и 3):

$$W_{s(i+1),s+1} = \max\left\{W_{s(i+1)(s+1)j}; W_{s(i+1)(s+1)(j+1)}; \ldots; W_{s(i+1)(s+1)J}\right\}; \tag{8.23}$$

$$W_{s,m,s+1} = \max\left\{W_{s,m,(s+1)j}; W_{s,m,(s+1)(j+1)}; \ldots; W_{s,m,(s+1)J}\right\}, \tag{8.24}$$

где *i* — номер производственного участка на *s*-й стадии производственного процесса, *i* = 1, 2, 3 ... *m*.

**Шаг 5.** Определение минимально необходимого единого опережения запуска, достаточного для обеспечения непрерывной загрузки *j*-х участков на последующей $(s+1)$-й стадии производства:

$$W_{s,s+1} = \max\left\{W_{si,s+1}; W_{s(i+1)s+1}; \ldots; W_{s,m,s+1}\right\}; \tag{8.25}$$

**Шаг 6.** Определение минимально необходимых опережений запуска, достаточных для обеспечения непрерывной загрузки всех участков на последующих $(s+2)$-й и $(s+3)$-й стадиях производства:

$$W_{s+1,s+2} = \max\left\{W_{(s+1)j,s+2}; W_{(s+1)(j+1)s+2}; W_{(s+1),J,s+2}\right\}; \tag{8.26}$$

$$W_{s+2,s+3} = \max\left\{W_{(s+2)y,s+3}; W_{(s+2)(y+1)s+3}; W_{(s+2),Y,s+3}\right\}, \tag{8.27}$$

где *y* — номер производственного участка на (*s*+2)-й стадии производства *y* = 1, 2, 3 ... *Y*.

**Шаг 7.** Определение величины оборотного *задела* ($Z_{s,s+1}$) между смежными стадиями производства, возникающего из-за работы смежных производственных подразделений не равными размерами партий предметов труда.

**Шаг 8.** Определение времени на переукомплектование предметов труда ($T_{s,s+1}$), т. е. на комплектование маршрутных комплектов заготовок (МКЗ), на комплектование маршрутных комплектов деталей (МКД), на комплектование деталей для сборки сборочных единиц (СЕ), на доукомплектование генеральной сборки (ГС).

**Шаг 9.** Определение нормальных опережений между смежными стадиями единого производственного процесса:

$$O_{s,s+1} = W_{s,s+1} + Z_{s,s+1} + T_{s,s+1}\,. \tag{8.28}$$

Здесь под нормальным опережением понимается такое опережение, которое имеет некоторое резервное опережение ($Z_{s,s+1}+ T_{s,s+1}$). $T$ необходимо для обеспечения устойчивого выполнения сводного объемно циклового графика при изменении производственной программы или изменении очередности запуска-выпуска заказов. На самом деле величина заделов $Z_{s,s+1}$, связанная с работой смежных подразделений неравными размерами партий, не влияет на сроки прохождения заказов по стадиям производства.

Заделы $T_{s,s+1}$, связанные с выделением времени на перекомплектацию маршрутных комплектов, также можно не учитывать, если перекомплектацией заниматься не после получения последней детали комплекта, а сразу после получения первой детали комплекта. Наиболее эффективен процесс комплектования с применением средств автоматизированного поиска объектов комплектации. При такой организации $T_{s,s+1}$ определяется минимальным временем доукомплектования маршрутных комплектов партиями заготовок и деталей, поступившими на ЦКС последними.

Таким образом, если обеспечивается стабильность хода производства, ранее определенная производственная программа и выбранные очередности запуска заказов остаются практически неизменными, то для организации ритмичной работы цехов можно ограничиться минимальными опережениями между стадиями производственного процесса.

Проблема определения минимально-необходимого опережения запуска на смежных стадиях производства, размера которого достаточно для обеспечения непрерывной загрузки производственных участков, на последующей стадии производства до сих пор не решена. Здесь предлагается одно из возможных решений этой проблемы.

В табл. 8.7–8.10 даны примеры расчета межцеховых опережений при составлении плана-графика хода производства по выполнению производственной программы предприятия.

*Таблица 8.7*

**Пример расчета межцеховых опережений между участками заготовительной и механообрабатывающей стадий, механообрабатывающей и сборочной стадий производственного процесса**

| Стадии производственного процесса | Производственные участки | λ | T`sifМКД для изделий | | | | | Tsif = λ + ∑ T`sif для изделий | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| А.Заготов. | $i = 1$ | 1 | 18 | 26 | 15 | 20 | 23 | 28 | 54 | 69 | 89 | 112 |
| А.Заготов. | $i = 2$ | 1 | 25 | 15 | 20 | 26 | 14 | 40 | 55 | 75 | 101 | 115 |
| А.Заготов. | $i = 3$ | 1 | 14 | 24 | 26 | 16 | 26 | 26 | 50 | 76 | 92 | 118 |
| В.Механо. | $j = 1$ | 1 | 23 | 15 | 24 | 22 | 20 | 37 | 52 | 76 | 98 | 118 |
| В.Механо. | $j = 2$ | 1 | 15 | 24 | 28 | 26 | 25 | 31 | 55 | 83 | 109 | 134 |
| В.Механо. | $j = 3$ | 1 | 15 | 16 | 20 | 26 | 20 | 33 | 49 | 69 | 95 | 115 |
| В.Механо. | $j = 4$ | 2 | 26 | 15 | 18 | 15 | 25 | 46 | 61 | 79 | 94 | 119 |
| С. Сбор. | $y$=1 | 8 | 10 | 12 | 8 | 15 | 10 | 18 | 30 | 38 | 53 | 63 |
| С. Сбор. | $y = 2$ | 1 | 16 | 14 | 12 | 10 | 8 | 26 | 40 | 52 | 62 | 70 |
| С. Сбор. | $y = 3$ | 1 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 20 | 30 | 42 | 56 | 72 |

В графах 1–8 табл. 8.7 даны исходные данные для расчета опережений. В графах 4–8 таблицы приведены длительности обработки маршрутных комплектов деталей на последней операции типового технологического маршрута. В соответствии с приведенными данными в графах 1–8 табл. 8.7, в графах 9–13 этой же таблицы рассчитаны сроки окончания изготовления рассматриваемых маршрутных комплектов деталей исходя из условия, что каждая стадия производства начинается как бы с нуля.

Опережения между участками разных стадий производства рассчитываются для того, чтобы согласовать опережения между стадиями производства и определить минимально необходимые опережения для обеспечения непрерывной загрузки каждого производственного участка.

*Таблица 8.8*

**Расчет опережений между первым участком заготовительной стадии и всеми участками механообработки**

| Стадии производственного процесса | Производственные участки | Tsif = λ + ∑ T`sif для изделий | | | | | φ ab |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| А.Заготовит. | $i = 1$ | 28 | 54 | 69 | 89 | 112 | |
| В. Механообр. | $j = 1$ | 37 | 52 | 76 | 98 | 118 | 28 |
| В. Механообр. | $j = 2$ | 31 | 55 | 83 | 109 | 134 | 28 |
| В. Механообр. | $j = 3$ | 33 | 49 | 69 | 95 | 115 | 28 |
| В. Механообр. | $j = 4$ | 46 | 61 | 79 | 94 | 119 | 28 |

*Таблица 8.9*

**Расчет опережений между вторым участком заготовительной стадии и всеми участками механообработки**

| Стадии производственного процесса | Производственные участки | Tsif = λ + ∑ T`sif для изделий | | | | | φ ab |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| А.Заготовит. | i = 2 | 40 | 55 | 75 | 101 | 115 | |
| В. Механообр. | j = 1 | 37 | 52 | 76 | 98 | 118 | 40 |
| В. Механообр. | j = 2 | 31 | 55 | 83 | 109 | 134 | 40 |
| В. Механообр. | j = 3 | 33 | 49 | 69 | 95 | 115 | 40 |
| В. Механообр. | j = 4 | 46 | 61 | 79 | 94 | 119 | 40 |

*Таблица 8.10*

**Расчет опережений между третьим участком заготовительной стадии и всеми участками механообработки**

| Стадии производственного процесса | Производственные участки | Tsif = λ + ∑ T`sif для изделий | | | | | φ ab |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| А. Заготовит. | i = 3 | 26 | 50 | 76 | 92 | 118 | |
| В. Механообр. | j = 1 | 37 | 52 | 76 | 98 | 118 | 26 |
| В. Механообр. | j = 2 | 31 | 55 | 83 | 109 | 134 | 26 |
| В. Механообр. | j = 3 | 33 | 49 | 69 | 95 | 115 | 27 |
| В. Механообр. | j = 4 | 46 | 61 | 79 | 94 | 119 | 26 |

В соответствии с расчетами, выполненными в табл. 8.8–8.10, опережения между стадиями производства *A* и *B* могут быть определены исходя из условия:

$$\varphi bc \geq \max \begin{vmatrix} \varphi a1,b1;\ \varphi a1,c2;\ \varphi a1,b3;\ \varphi a1,b4 \\ \varphi a2,b1;\ \varphi a2,c2;\ \varphi a2,b3;\ \varphi a1,b4 \\ \varphi a3,b1;\ \varphi a3,c2;\ \varphi a3,b3;\ \varphi a1,b4 \end{vmatrix} = \max \begin{vmatrix} 28;28;28;28 \\ 40;40;40;40 \\ 26;26;27;26 \end{vmatrix} = 40$$

Аналогично определяются опережения между механообрабатывающей и сборочной стадиями производственного процесса при планировании процесса выполнения производственной программы предприятия.

$$\varphi bc \geq \max \begin{vmatrix} \varphi b1,c1;\ \varphi b1,c2;\ \varphi b1,c3 \\ \varphi b2,c1;\ \varphi b2,c2;\ \varphi b2,c3 \\ \varphi b3,c1;\ \varphi b3,c2;\ \varphi b3,c3 \\ \varphi b4,c1;\ \varphi b4,c2;\ \varphi b4,c3 \end{vmatrix} = \max \begin{vmatrix} 65;56;62 \\ 81;72;78 \\ 62;53;59 \\ 66;57;63 \end{vmatrix} = 81$$

Оборотный задел возникает между стадиями производства из-за работы производственных подразделений неравными партиями предметов труда. Чтобы уменьшить величину оборотного задела, его следует определять с помощью

классификации по методу ABC. В соответствии с этим методом предметы труда, необходимые для выполнения производственной программы, распределяются на группы A, B, C по их себестоимости и по количеству номенклатурных позиций.

Суть метода ABC состоит в том, что вся номенклатура предметов труда (деталей, заготовок, полуфабрикатов), необходимая для выполнения производственной программы, заносится в специальный список, в котором записи располагаются в порядке убывания суммарной стоимости каждой позиции номенклатуры. Стоимость каждой позиции номенклатуры определяется умножением цены за единицу этой номенклатуры на их количество по программе. ABC-распределение строится в координатных осях XY (X — количество номенклатурных позиций и Y — стоимость) в виде кумулятивной кривой нарастания затрат, если складывать стоимости позиций по списку (см. рис. 8.19).

Точки перегиба кумулятивной кривой выделят сначала группу *A*, а затем группу *B*. В группу *A* попадает, как правило, 75–80% номенклатурных позиций. В группу *B* входят позиции номенклатуры предметов труда, сумма стоимости которых составляет примерно 15–10% общей стоимости. Остальные позиции номенклатуры, суммарная стоимость которых составляет около 5–10%, относятся к группе *C*. Опыт показывает, что обычно в группу *A* попадает 15–20% всей номенклатуры, в группу *B* — 25–30%, и к третьей группе *C* относится 60–50% всей номенклатуры. Таким образом, основное внимание при управлении ходом производства должно быть уделено группе *A*, которая при своей малочисленности составляет подавляющую часть стоимости изготовляемых предметов труда и тем самым вызывает наибольшие расходы по их хранению и содержанию в незавершенном производстве. Для группы *A* целесообразно применять такие методы управления, которые обеспечивают непрерывное изготовление и постоянный (ежедневный) контроль за уровнем их незавершенного производства. Часто в эту группу включают и наиболее дефицитные предметы труда.

Пусть распределение предметов труда (деталей, заготовок) на группы *A*, *B*, *C* осуществляется в соответствии с табл. 8.11.

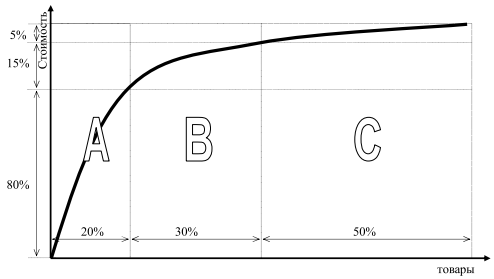



*Рис. 8.19.* График, иллюстрирующий метод ABC

*Таблица 8.11*

**Распределение предметов труда производственной программы по стоимости и количеству номенклатурных позиций на группы *A*, *B*, *C***

| Группа деталей | Количество номенклатурных позиций, % | Доля стоимости группы деталей в стоимости всех деталей, % |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| A | 15 | 80 |
| B | 25 | 15 |
| C | 60 | 5 |
| **Итого** | **100** | **100** |

Определение величины оборотного задела по группам деталей *A*, *B*, *C* осуществляется по формуле

$$Z^{e}_{s,s+1} = k^{e}\left[R_{s,e} + R_{s+1,e}\sum_{K_e=1}^{K_{e-1}}\left(R_{s,e} - K_e R_{s+1,e}\right)\right] : R_{s,e}\,, \qquad (8.29)$$

где $R_{s,e} = n_{s,e} : n_{\text{дн},e}$; $R_{s+1,e} = n_{s+1,e} : n_{\text{дн},e}$;

$e$ — наименование группы деталей, $e = \{A, B, C\}$;

$k^{e}$ — коэффициенты, показывающие удельный вес себестоимости $e$-й группы деталей в себестоимости деталей на годовую программу;

$n_{s,e}; n_{s+1,e}$ — размеры партий деталей $e$-й группы соответственно на $s$-й и ($s$+1)-й стадиях производственного процесса;

$n_{\text{дн},e}$ — дневная потребность в деталях $e$-й группы;

$K_e = n_{s,e} / n_{s+1,e}$.

Наиболее вероятный вариант применения унифицированных периодичностей запуска деталей групп *A, B, C* приведен в табл. 12.

Величина оборотного задела на смежных стадиях производственного процесса определяется по формуле:

$$Z_{s,s+1} = Z^{a}_{s,s+1} + Z^{b}_{s,s+1} + Z^{c}_{s,s+1}\,, \qquad (8.30)$$

где $Z^{a}_{s,s+1}, Z^{b}_{s,s+1}, Z^{c}_{s,s+1}$ — размер оборотного задела деталей соответственно группы *A, B, C*, возникающего на ($s$+1)-й стадии, в днях потребности.

*Таблица 8.12*

**Применение унифицированных периодичностей запуска партий деталей групп *A*, *B*, *C* на стадиях производственного процесса**

| Группа деталей | Рекомендуемая периодичность запуска деталей на стадиях производственного процесса | | |
|---|---|---|---|
| | заготовительная | механообработка | сборочная |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| A | М/4 | М/4 | М/4 |
| B | 2М | М | М/2 |
| C | 6М | 3М | М |

Минимальную предельно-вероятностную длительность производственного цикла выполнения каждого заказа можно определить по динамической модели формирования ритма производственного цикла выполнения соответствующего заказа (рис. 8.20).

Если статическая модель формирования длительности производственного цикла выполнения заказа определяет средневероятностную величину производственного цикла с точностью до 67%, то динамическая модель формирования производственного цикла позволяет определить предельно вероятностную длительность производственного цикла выполнения заказа, т. е. такой плановый срок выполнения заказа, который будет исполнен, как правило, раньше или, как исключение, точно в срок.

Предельно вероятностную длительность производственного цикла каждого *f*-го заказа, запускаемого в производство, можно определить с помощью опережений запуска между смежными стадиями производственного процесса (на рис. 8.20 это опережения $O_{ab}$, $O_{bc}$, $O_{cd}$).

Для этого, в соответствии с заданной производственной программой выпуска изделий, необходимо рассчитать ряд параметров.

1. Опережения запуска между смежными стадиями производственного процесса ($O_{ab}$, $O_{bc}$, $O_{cd}$), которые определяются по формуле $O_{s,s+1}$ в соответствии с методикой, изложенной в параграфах 6.2.3.1 и 6.2.3.2.

Принято, что $O_{ab}$ — опережение между заготовительной и механообрабатывающей стадиями. $O_{bc}$ — опережение между стадиями механообработки и узловой сборкой или сборкой сборочных единиц, $O_{cd}$ — опережение между стадиями узловой сборки и генеральной сборкой.

2. Запаздывания запуска в производство МК *f*-го изделия относительно запуска в производство первого изделия на двух стадиях производства (на за-

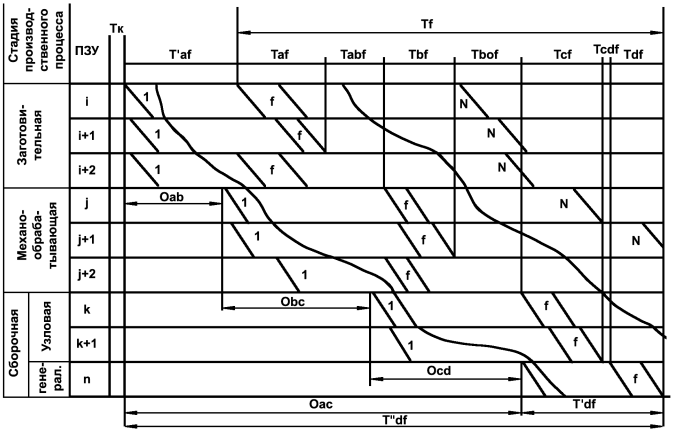



*Рис. 8.20.* Динамическая модель формирования ритма производственного цикла изготовления изделия

готовительной — $T^0_{aif}$ и на генеральной сборке — $T^0_{dnf}$), которые определяются по формулам:

$$T^0_{aif} = \sum_{f=i}^{f-1} T'_{aif}\ ,\ T^0_{dnf} = \sum_{f=i}^{f-1} T'_{dnf}\ , \tag{8.31}$$

где $T'_{aif}$, $T'_{dnf}$ — длительности изготовления МК $f$-го изделия на первой операции процесса $i$-го и $n$-го участков соответственно $a$-й и $d$-й стадий производства.

3. Длительность цикла генеральной сборки $f$-го изделия ($T_{dnf}$), которая определяется по формуле:

$$T_{dnf} = T^m_{dnf} + \sum_{j=1}^{m-1} e_j\ , \tag{8.32}$$

где $T^m_{dnf}$ — длительность изготовления $f$-го изделия на последней $m$-й операции генеральной сборки $n$-го участка $d$-й стадии производства;

$e_j$ — опережение запуска $f$-го изделия на смежных $j$-х операциях процесса генеральной сборки;

$j$ — номер операции процесса генеральной сборки, $j = 1, 2, 3 \ldots m$.

***Алгоритм определения длительности цикла и сроков изготовления изделия по опережениям запуска между смежными стадиями производства***

1. Определение длительности цикла изготовления $f$-го изделия по формуле

$$T_f = T_{dnf} + O_{ab} + O_{bc} + O_{cd}. \tag{8.33}$$

2. Определение запаздывания генеральной сборки $f$-го изделия относительно начала сборки первого изделия рассматриваемой производственной программы (рис. 8.20):

$$T^0_{df} = T_{dnf} + T^0_{dnf}\ . \tag{8.34}$$

3. Определение запаздывания окончания генеральной сборки $f$-го изделия относительно запуска в производство первого заказа рассматриваемой производственной программы (на рис. 8.20 это $T''_{df}$):

$$T''_{df} = T^0_{df} + O_{ab} + O_{bc} + O_{cd}\ . \tag{8.35}$$

4. Определение предельно-вероятностной длительности производственного цикла $f$-го изделия:

$$T_f = T''_{df} + T^0_{aif} + T^0_{dnf}\ . \tag{8.36}$$

Расчеты длительности производственного цикла заказа по стадиям производства (средневероятностная длительность цикла) и по опережениям запуска между смежными стадиями производства (предельно вероятностная длительность цикла) взаимно дополняют друг друга и иллюстрируют тот факт, что длительность производственного цикла любого $f$-го изделия состоит из преобладающей общей части (суммы опережений запуска между стадиями производства) и ин-

дивидуальной части (длительности генеральной сборки *f*-го изделия). Общая часть зависит от особенностей производственной программы и организации ее выполнения (т. е. от особенностей организации и управления производством), а вторая — от особенностей организации сборки каждого изделия.

По модели формирования длительности производственного цикла каждого *f*-го изделия можно определить и ритм (закономерность) распределения трудоемкости изготовления этого изделия относительно его цикла, но здесь при динамическом представлении хода производства это не рассматривается, так как параллельно с формированием цикла обеспечивается непрерывная загрузка всех производственных участков, вовлеченных в процесс производства. То есть в рамках динамической модели нет смысла выделять ритм производственного цикла какого-либо изделия.

Объемно-календарный (объемно-цикловой) график хода производства, в отличие от статического циклового (календарного), позволяет увязать желаемые сроки выполнения заказов с полноценной загрузкой производственных подразделений на всех стадиях производства. Этот объемно-календарный график кроме решения чисто плановых задач позволяет вести активный контроль и регулирование хода производства для удержания производственного процесса в плане-графике.

Процесс формирования сводного объемно-циклового графика выполнения производственной программы представлен на рис. 8.21. График имеет ряд особенностей.

1. Объемно-цикловой график базируется на типовой схеме движения предметов труда (ТСД ПТ) в производстве. Это обеспечивает однонаправленное движение материальных потоков и возможность планирования хода производства с точностью ±5%. При формировании ТСД ПТ на предприятии организуются, как правило, предметно-замкнутые участки с подетальной формой специализации и обеспечивается очень высокая концентрация однородных работ на каждом рабочем месте даже в условиях единичного и мелкосерийного производства.

2. Сводный объемно-цикловой график выполнения всех заказов, включенных в производственную программу, одновременно является сводным объемно-цикловым графиком загрузки всех производственных участков, участвующих в исполнении производственной программы предприятия (рис. 8.21).

3. На рис. 8.21 каждая стадия производства отделена от последующей межцеховым перерывом. Этот перерыв формируется либо по опережениям работ, переходящим с предыдущего планового периода, либо по максимальному нормативному опережению одного из заказов, включенных в производственную программу на данный плановый период. Эти опережения — важный организационный элемент, необходимый для обеспечения непрерывной загрузки производственных подразделений следующей стадии производства, выравнивания скорости потребления при работе участков смежных стадий партиями разного размера, времени перекомплектации комплектов предметов труда.

Таким образом, вместо традиционных трех стадий производства (заготовительной, механообрабатывающей, сборочной) сводный объемно-цикловой

график изготовления изделий заказа учитывает четыре стадии (заготовительную, механообрабатывающую, сборку СЕ, генеральную сборку). Это повышает точность плановых расчетов и упорядочивает (определяет) связи между стадиями производства. Если продолжительность цикла генеральной сборки превышает

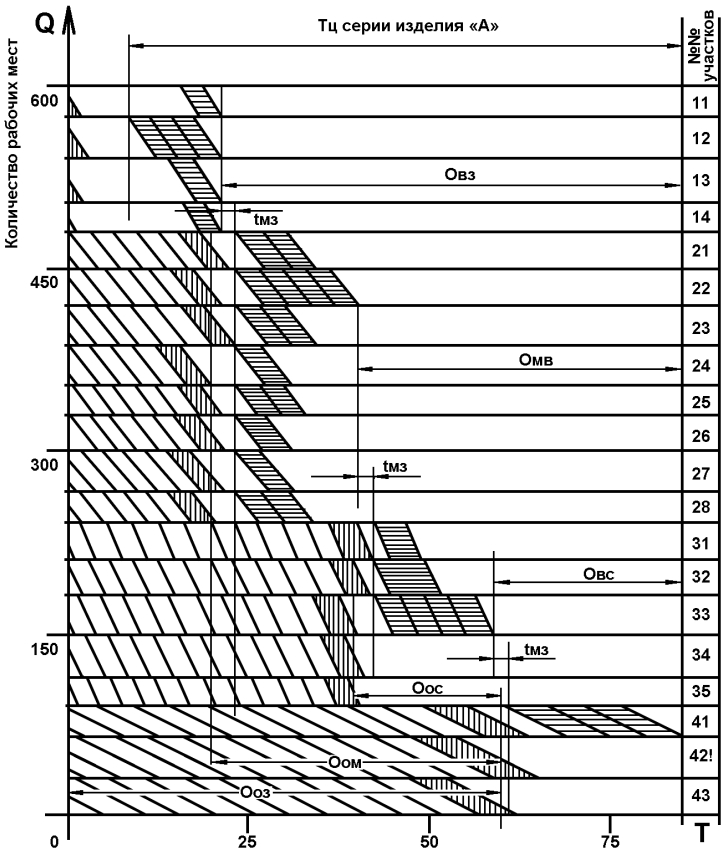



*Рис. 8.21.* Принципиальная модель формирования сводного объемно-циклового графика изготовления изделий программы и работы производственных участков предприятия

Условные обозначения:

$O_{оз}$, $O_{ом}$, $O_{ос}$ — нормативные опережения окончаний стадий производственного процесса (заготовительной, механообрабатывающей, сборки сборочных единиц) выполнения работ, переходящих с предыдущего планового периода;

$O_{вэ}$, $O_{вм}$, $O_{вс}$ — опережение выпуска серии изделий *А* соответственно на производственных стадиях (заготовительной, механообрабатывающей, сборки сборочных единиц) относительно окончания генеральной сборки этой серии изделий.

месяц, то сборочные стадии рекомендуется запараллеливать: внутри стадии сборки СЕ выделяются этапы (очереди подач), которые общепринято должны соответствовать циклограмме генеральной сборки рассматриваемого изделия.

4. Для сокращения производственного цикла каждого заказа, уменьшения межцеховых заделов и погашения естественного фона сбоев (естественный фон сбоев в производстве обычно не превышает однодневной задержки половины наименований деталей, составляющих маршрутный комплект деталей) в производстве каждый маршрутный комплект предметов труда (заготовок, деталей, СЕ и т. д.) должен загружать каждую операцию процесса примерно на двое суток или на половину рабочей недели. Синхронизация размеров комплектов предметов труда производится принудительно. На рис. 8.21. все маршрутные комплекты предметов труда имеют примерно одинаковый цикл изготовления, но несколько отличаются углом развертывания процесса изготовления.

5. На рис. 8.21 процесс изготовления маршрутного комплекта предметов труда (МКД) на объемно-цикловом графике изображается в виде параллелограмма, высота параллелограмма ($h_s$) в определенном масштабе отражает плановое количество рабочих мест рассматриваемого 8-го производственного участка. Длина параллелограмма соответствует длительности изготовления одного МКД на первой или последней операции предметно-замкнутого участка. Угол наклона стороны параллелограмма ($\alpha$) пропорционален скорости развертывания и свертывания процессов изготовления данных МКД на рассматриваемом производственном участке.

6. Опережение запуска МКД *и*-го изделия на *s*-м участке относительно его запуска на последнюю *K*-ю операцию ($Ok_{su}$) можно определить по формулам расчета Тмкд (параграф 6.2.1.) или по упрощенной формуле:

$$Ok_{su} = \overline{t}_{\text{мкд}_{su}} \times (Ko_s - 1), \tag{8.37}$$

где $\overline{t}_{\text{мкд}_{su}}$ — средняя продолжительность технологической операции при изготовлении МКД *и*-го изделия на *s*-м участке;

$Ko_s$ — количество операций типового технологического маршрута на *s*-м производственном участке.

Если известны период развертывания процесса $Ok_{su}$ и количество задействованных в него рабочих мест ($h_s$), то угол наклона стороны параллелограмма или угол развертывания и свертывания процесса изготовления любого МКД на данном производственном участке можно определить по формуле:

$$\alpha = \text{arctg}\, h_s : Ok_{su}. \tag{8.38}$$

***Пример***

Для МКД, используемого для иллюстрации расчетов объемно-календарного контура (табл. 8.4), средняя длительность технологической операции равна 2349 : 53 = 44,3 ($\overline{t}_{\text{мкд}_{su}}$ = 44,3), а количество операций в типовом технологическом маршруте равно 6 ($Ko_s$ = 6). Среднее опережение запуска МКД относи-

тельно начала его обработки на последней операции составляет 221,5 ч : $Ok_{su} = \bar{t}_{МКД_{su}} \times (Ko_s - 1) = 44{,}3 \times 5 = 221{,}5$ ч.

Полученный результат расчета периодов развертывания и свертывания процесса изготовления рассматриваемого МКД ориентировочный. Но он хорошо согласуется с соответствующими параметрами имитационных моделей процесса изготовления рассматриваемого МКД. Время развертывания процесса изготовления МКД на рис. 8.17 составляет 248 ч, но при этом был предусмотрен резерв опережения 34 часа, для того чтобы в объемно-календарный контур процесса вписался бы процесс изготовления МКД с любой очередностью запуска деталей.

Условия оптимизации сводного объемно-циклового графика изготовления изделий производственной программы:

- обеспечение сбалансированности трудоемкости годовой производственной программы предприятия и пропускной способности каждого производственного участка;
- использование типовых схем движения предметов труда в производстве, которые обеспечивают однонаправленное движение материальных потоков, подетальную специализацию производственных участков и предметно-замкнутый характер производства на них;
- соблюдение сроков завершения изготовления изделий в соответствии со сроками, определенными договорами на поставку рассматриваемых изделий;
- формирование и использование рациональной очередности выпуска изделий исходя из своевременности выполнения заказов и объединения заказов под структуру пропускной способности предприятия;
- правильный выбор горизонта планирования, календарного интервала времени, на который рассчитывается сводный объемно-цикловой план — график изготовления изделий цехами предприятия. Конкретное значение горизонта планирования зависит от количества месяцев (периодов планирования), на которые предприятие обеспечено пронормированной работой. Горизонт планирования, как правило, не может быть меньше средней длительности цикла производственного процесса выполнения заказа и должен быть кратен месяцу (периоду планирования), на который выдаются оперативные задания производственным подразделениям;
- использование типовых оптимальных объемно-цикловых графиков изготовления серий изделий для включения в сводный объемно-цикловой план-график изготовления изделий заказа на очередной горизонт планирования;
- учет работ, переходящих из предыдущего планового периода в виде сводного объемно-циклового плана-графика изготовления изделий.

**Формирование объемно-циклового графика** выполнения производственной программы предприятия начинается с фиксации переходящих работ. Например, на рис. 8.21 контур переходящих работ заштрихован вертикальными линиями. Здесь необходимо соблюдать только одно правило: опережение между стадиями производственного процесса не должно быть меньше нормативного опережения $W_{s,s+1}$, заданного рассматриваемой программой выпуска изделий. Если фактическое опережение между $s$ и $s$+1 стадиями производства меньше

нормативных, то на стыке переходящих и планируемых работ необходимо предусмотреть простои участков на s+1 стадии производства. Эти простои могут рассматриваться как возможный резерв ресурсов для выполнения работ по кооперации. Если нормативные опережения обеспечены, то сводные объемно-цикловые графики выполнения заказов последовательно пристраиваются к объемно-цикловому графику переходящих работ, примерно так, как это сделано на рис. 8.21. В случае нарушения норматива опережений между стадиями равновесие можно восстановить за счет изменения очередности выполнения (запуска) заказов.

Для облегчения построения сводного объемно-циклового плана-графика изготовления изделий можно воспользоваться нормативными количественными пропорциями сочетания различных изделий, с помощью которых формируется совокупное изделие, состоящее из серий изделий различных наименований.

## 8.13. Ситуационное управление в логистике производства

Ситуационное управление заключается в принятии управленческих решений по мере возникновения проблем в соответствии со складывающейся экономической ситуацией. В логистических системах производства продукции, выполнения работ и оказания услуг под ситуационным управлением будем понимать оперативное управление ходом производства продукции, работ и услуг, заключающееся в принятии управленческих решений при возникновении проблем, связанных с определенной совокупностью обстоятельств, называемых производственной ситуацией. Совокупность проблемы и производственной ситуации назовем проблемной ситуацией. Проблемные ситуации в процессе производства возникают в результате влияния внешних и внутренних возмущений.

Целью ситуационного управления в логистических системах производства продукции, работ и услуг, реализуемого в ритме производства в реальном масштабе времени (РМВ), является устранение результатов действия возмущений и обеспечение максимально возможного соответствия фактического хода производства запланированному оперативными планами с минимальными затратами времени и используемых в производстве ресурсов.

Схематично ситуационное управление производством в РМВ представлено на следующем ниже рис. 8.22.

В логистических системах производства и потребления промышленной продукции управление звеньями логистической цепи в реальном масштабе времени осуществляется специфическими системами оперативного управления, а именно: закупками и поставками исходных компонентов; хранением закупленных компонентов и изготавливаемой продукции; производством продукции; распределением и потреблением готовой продукции.

Структура элементов оперативного управления любого звена логистической цепи представляет собой взаимосвязанные специфические функции *нормиро-*

*вания, планирования, учета, контроля, анализа* и *регулирования*. В дискретном промышленном производстве функция *нормирования* реализуется посредством расчета календарно-плановых нормативов (КПН), регламентирующих параметры движения предметов труда в производственном процессе.

Функция *планирования* состоит в разработке на плановый период (квартал, месяц, декаду, неделю, сутки, смену, час) оперативных календарных планов, графиков, заданий изготовления заготовок, деталей, сборочных единиц, узлов, изделий (предметов производства) по цехам, участкам, рабочим местам основного производства в соответствии с установленным выпуском готовой продукции, календарно-плановыми нормативами и фактическим наличием предметов производства (ПП).

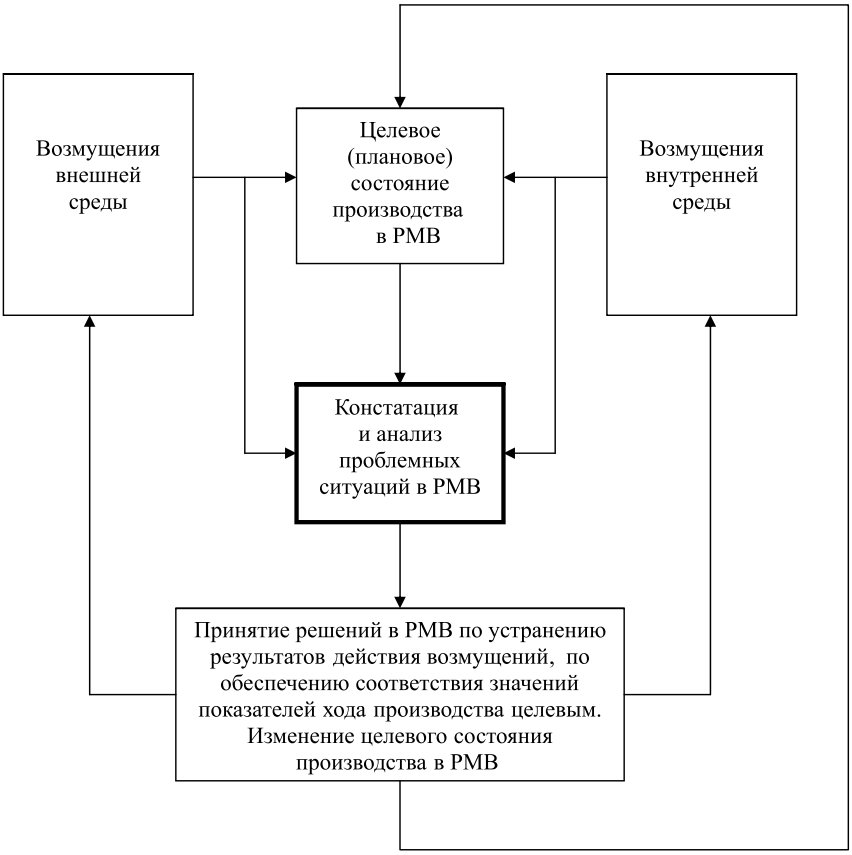



*Рис. 8.22.* Схема ситуационного управления производством в реальном масштабе времени

Оперативный *учет* изготовления готовых изделий и движения в производстве заготовок, деталей, сборочных единиц осуществляется по цехам, участкам и технологическим операциям.

Оперативный *контроль* и *анализ* заключаются в своевременном фиксировании возмущений и отклонений в обеспечении цехов, участков необходимыми ресурсами для выполнения запланированных работ, в ходе реализации оперативных планов, графиков, заданий изготовления предметов производства и установлении полномочных уровней управления производством, плановых периодов, в рамках которых возможно устранение действующих возмущений и возникших отклонений.

Оперативное *регулирование* хода основного производства в условиях влияния возмущений призвано вырабатывать и осуществлять управляющие воздействия, направленные на своевременное обеспечение производства необходимыми материально-техническими, трудовыми ресурсами и выполнение оперативных планов, графиков, заданий, установленных на плановые периоды.

Процесс функционирования вспомогательного производства и обслуживающих служб в дискретном промышленном производстве взаимоувязан с функционированием основного производства предприятия. Взаимоувязка функционирования (интеграция) основного производства, вспомогательного производства и обслуживающих служб осуществляется в рамках планово-экономических расчетов, выполняемых в целом по предприятию, и скоординированным взаимодействием системы оперативного управления основным производством и специфических (имеющих особенности) систем оперативного управления вспомогательным производством и обслуживающими службами. В результате реализуется слаженное функционирование подразделений основного производства, гарантируемое необходимыми ресурсами и услугами.

В дискретном промышленном производстве специфическими системами оперативного управления осуществляется организация моделирования оптимальных потоковых процессов основного и вспомогательного производства, обслуживающих служб и управление их движением в пространстве и во времени.

В процессе производственно-хозяйственной и финансово-экономической деятельности промышленное предприятие подвергается воздействиям внешних и внутренних возмущений. По скорости реакции системы управления предприятием на эти возмущения их можно классифицировать на контролируемые и неконтролируемые. На контролируемые возмущения система управления предприятием реагирует в моменты их возникновения, предупреждая возникновение значимых отклонений фактических состояний реализуемых производственно-хозяйственных и финансово-экономических процессов от целевых (запланированных, установленных). Такое управление организационно-экономическими объектами, к которым относятся и промышленные предприятия, по аналогии с управлением техническими объектами назовем «управлением по возмущению», т. е. «управление по входу». На неконтролируемые возмущения система управления предприятием не реагирует в моменты их возникновения. Действие неконтролируемых возмущений приводит к возникновению значимых отклоне-

ний фактических состояний реализуемых производственно-хозяйственных и финансово-экономических процессов от целевых, на которые и реагирует система управления предприятием. Такое управление организационно-экономическими объектами назовем «управлением по отклонению», т. е. «управление по выходу».

Известно, что эффективность «управления по возмущению» существенно выше эффективности «управления по отклонению» («управление по возмущению» существенно эффективнее «управления по отклонению»). Однако реализация «управления по возмущению» требует бóльших единовременных на создание и текущих затрат на обеспечение функционирования системы управления предприятием, нежели «управление по отклонению». Поэтому, как правило, в условиях ограниченных финансовых ресурсов, выделяемых на создание и функционирование системы управления предприятием, и ограниченных технических возможностей по фиксированию действия ряда возмущений в реальном масштабе времени, ее создают по принципу «преимущественного управления по отклонению и частичного управления по возмущению», заведомо обрекая предприятие на получение неоправданно заниженного экономического эффекта в горизонте осуществления его производственно-хозяйственной и финансово-экономической деятельности.

В процессе функционирования звеньев логистической цепи в результате влияния внешних и внутренних возмущений возникают проблемные ситуации.

Ситуация в звене логистической цепи считается *проблемной*, если в процессе его функционирования возникает внутреннее противоречие (как результат возмущения), требующее принятия управленческих решений. Примерами внутренних противоречий могут быть события, возникающие в результате действия контролируемых возмущений на процесс функционирования логистического звена, незапланированного изменения величин задействованных ресурсов как результат выхода из строя рабочего оборудования, травмирования или заболевания исполнителя и т. п. Управляющие решения могут состоять в определении того уровня в системе управления звеном логистической цепи, в компетенцию которого входит разрешение данного противоречия, в корректировке оперативных планов, во внесении изменений в графики выполнения работ и т. п.

Существующие специфические системы оперативного управления звеньями логистических цепей производства и потребления: *промышленной продукции, работ* и *услуг*, реализующие принципы управления «по отклонению» и «преимущественно по отклонению и частично по возмущению»; регламентирующие последовательную передачу информации о возникающих проблемных ситуациях снизу-вверх по уровням иерархии управления звеном логистической цепи для установления полномочных в их разрешении уровней и лиц, принимающих решения, и передачу команд в обратном порядке; опирающиеся преимущественно на «человеческий фактор» и в меньшей степени на математические методы и экономико-математические модели, не обеспечивают требуемого соответствия фактических состояний потоковых процессов их целевым состояниям по совокупности установленных показателей. Например, в дискретном промышленном производстве целевыми показателями являются номенклатурные, временные, стоимостные и объемные показатели. Констатация возникновения проблемных

ситуаций на различных уровнях иерархии управления звеньями логистической цепи, принятие решений по их разрешению, выработка решений по изменению оперативных планов, графиков работы звеньев логистической цепи занимают неоправданно длительные интервалы времени. В результате имеются непроизводительные затраты материальных, трудовых, энергетических и других ресурсов в логистических звеньях, различного рода потери, что отрицательно сказывается на эффективности функционирования логистической цепи в целом.

Следовательно, в современных условиях функционирования логистических цепей, характеризующихся нестабильностью внешней среды, интенсивным влиянием случайных внешних и внутренних возмущений, вызывающих генерацию различных проблем внутри логистической цепи, возникает острая необходимость существенного увеличения быстродействия оперативного управления потоковыми процессами звеньев логистических цепей. Возможным решением указанных проблем оперативного управления логистическими звеньями является увеличение доли формализованных процедур в процессах констатации, анализа, генерации возможных альтернатив и выборе наиболее адекватных для разрешения возникающих проблемных ситуаций при реализации оперативных планов, графиков, заданий звеньями логистических цепей.

Альтернативой существующей организации управления звеньями логистических цепей производства и потребления *промышленной продукции, работ* и *услуг* в условиях интенсивного влияния случайных возмущений является организация их управлением, основанная на принципах управления «по возмущению» и «преимущественно по возмущению и частично по отклонению»; адресной констатации возникающих проблемных ситуаций в логистических звеньях; адресном установлении уровней управления и лиц, принимающих решения, полномочных в разрешении возникающих проблемных ситуаций; выработке адекватных управленческих решений в минимально возможные по длительности интервалы времени в реальном масштабе времени. Такая организация управления звеньями логистических цепей позволит на любые значимые «вызовы» внешней и внутренней среды практически немедленно устанавливать адекватные «отклики» организационных структур управления логистическими звеньями (констатацию проблемных ситуаций и выработку управленческих решений по их разрешению).

Альтернативную организацию управления логистическими звеньями целесообразно осуществлять на основе применения специализированных систем распознавания возникающих проблемных ситуаций. *Специализированная система распознавания* — это определенная совокупность связанных между собой блоков, осуществляющих получение и преобразование входной информации о поступивших для распознавания неизвестных элементах среды в выходную, об их принадлежности к определенным эталонным классам элементов, состав и сущность которых определяется ее назначением. Каждому эталонному классу соответствует одно или совокупность решений разрешающих конкретно возникшую проблемную ситуацию. Из совокупности эффективных решений, принадлежащих одному классу проблемных ситуаций, в конкретно возникшей

проблемной ситуации выбирается единственное оптимальное решение, которое рекомендуется для реализации.

Специализированные системы распознавания проблемных производственных ситуаций, возникающих в относящихся к основному производству дискретных производственных системах различного уровня в ходе выполнения оперативно-календарных планов, в реальном масштабе времени должны обеспечивать: *фиксацию результатов действия возмущений; адресное установление уровней иерархии управления предприятием и лиц, принимающих решения (ЛПР), полномочных в ликвидации последствий влияния возмущений; определение необходимости внесения изменений в оперативно-производственные планы, графики, задания на заводском, межцеховом, цеховом и участковом уровнях; выработку оптимальных (рациональных) решений по устранению влияния возмущений и корректированию оперативных планов, графиков, заданий производственным подразделениям.* В результате достигается минимизация отклонений фактического состояния производства от целевого.

Реакция системы оперативного управления производством в условиях применения специализированных систем распознавания проблемных производственных ситуаций на обнаружение результатов действия внешних и внутренних возмущений и принятие решений, направленных на их устранение, требует минимальных затрат времени, величина которых обусловлена производительностью применяемых в управлении производством информационных технологий.

Быстродействие распознающих систем обеспечивается существенными затратами различных видов ресурсов на стадии их создания и минимально необходимыми ресурсами для обеспечения их функционирования. Именно в процессе разработки и построения распознающей системы соответствующего типа и назначения осуществляется трудоемкая работа по исследованию множества возможных ситуаций, их анализу, классификации в соответствии с совокупностью применяемых для их разрешения управленческих решений, разработкой алгоритмов распознавания, выбором и (или) разработкой комплекса технических средств, решению ряда других задач. Единовременные затраты трудовых, финансовых, материальных и других видов ресурсов, имеющихся при создании распознающей системы, окупаются в короткие сроки за счет экономии различных ресурсов при многократном ее применении в реально функционирующих объектах.

В процессе функционирования рассматриваемых систем распознавания человек может принимать участие:

- в подготовке исходной информации о распознаваемых проблемных производственных ситуациях;
- в анализе (экспертизе) промежуточных и окончательных результатов распознавания;
- в процессе обучения системы распознавания, если система распознавания «с обучением»;
- в принятии решений о реализации вырабатываемых системой распознавания директив и ряде других работ.

Для сбора и преобразования входной информации в выходную эти системы распознавания могут использовать различные технические средства и системы,

например датчики, регистрирующие различные параметры процессов исполнения, осуществляемых на предприятии; программно-вычислительные средства реализации алгоритмов распознавания; локальные вычислительные сети; средства и системы связи; автоматизированные рабочие места управленческого персонала различных уровней управления предприятием.

На рис. 8.23 приведен перечень задач, который предлагается решать системой оперативного управления основным производством на основе применения специализированных систем распознавания проблемных производственных ситуаций на различных уровнях управления производством, а именно:

- распознавание уровней управления и лиц, принимающих решения (ЛПР), полномочных в разрешении проблемных ситуаций (РУРПС);
- решений по устранению результатов действия возмущений на заводском, межцеховом, цеховом и участковом уровнях управления;
- фактов необходимости внесения изменений в оперативно-производственные планы, графики, задания на заводском, межцеховом, цеховом и участковом уровнях;
- решений по корректировке календарных планов, графиков, заданий производственных систем различного уровня.

В работе [1] детально рассмотрены:

- постановка задачи распознавания уровней управления, полномочных в разрешении возникающих проблемных ситуаций, и метод ее решения; пример разработки основных этапов системы распознавания полномочного уровня управления и лица, принимающего решение (ЛПР), в случае выхода из строя применяемого на рабочем месте первичной производственной системы инструмента или оснастки — средств технологического оснащения (СТО);
- теоретические основы применения методов и систем распознавания при разработке и принятии управленческих решений в организационных системах;
- основные этапы создания специализированных систем распознавания решений по устранению результатов действия возмущений на производственный процесс на примере систем распознавания решений по организации замены вышедших из строя СТО;
- основные этапы создания систем распознавания проблемных ситуаций, возникающих в первичной производственной системе в реальном масштабе времени в течение смены, вырабатывающих управленческие решения по корректировке сменного задания; и др.

Основные этапы построения специализированной системы распознавания проблемных производственных ситуаций, устанавливающей факты необходимости корректирования объемно-календарных планов производства, оперативных календарных планов, графиков и заданий по цехам, участкам, рабочим местам основного производства, рассмотрены в работе [2].

Схема организации ситуационного управления логистическим звеном — дискретным производством, в условиях влияния внешних и внутренних возмущений, на основе применения специализированных систем распознавания проблемных ситуаций отражена на рис. 8.24.




*Рис. 8.23.* Перечень задач ситуационного управлении основным производством

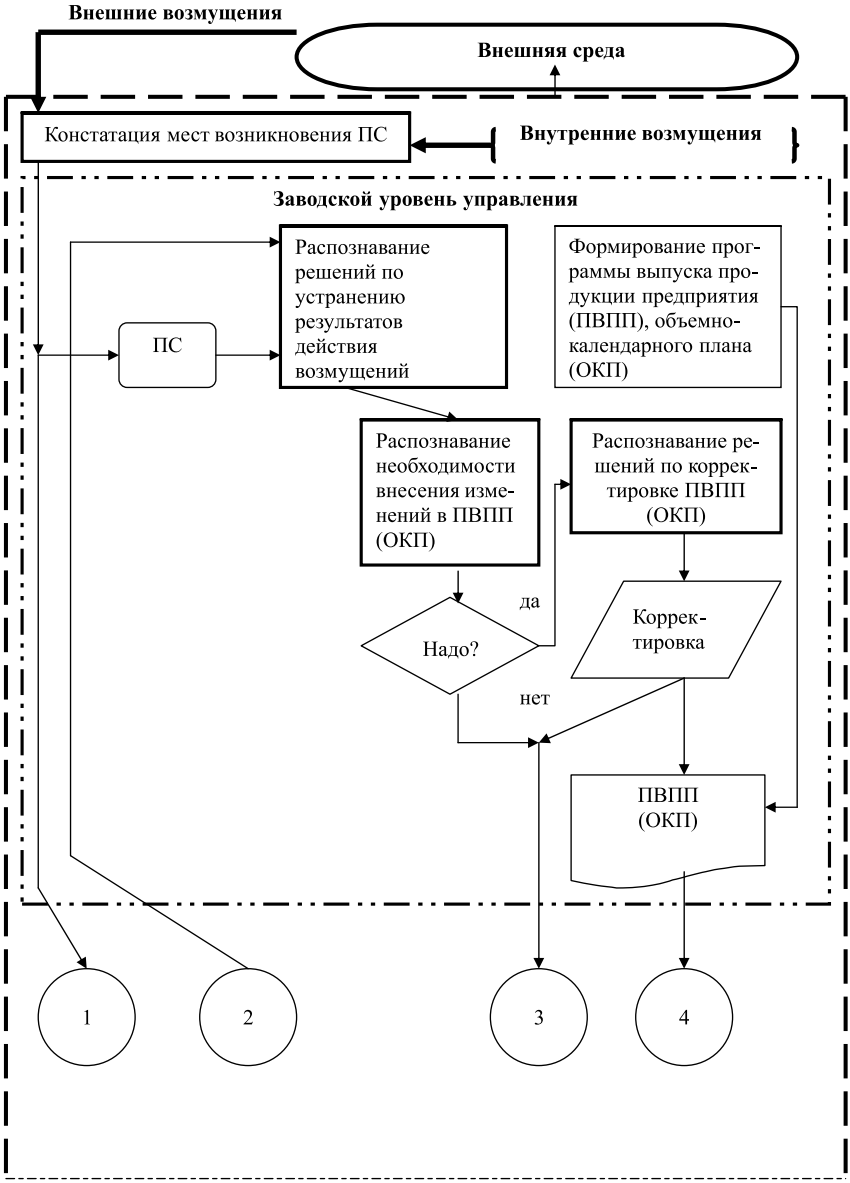



*Рис. 8.24.* Организация оперативного управления современным промышленным производством на основе распознавания проблемных ситуаций *(начало)*

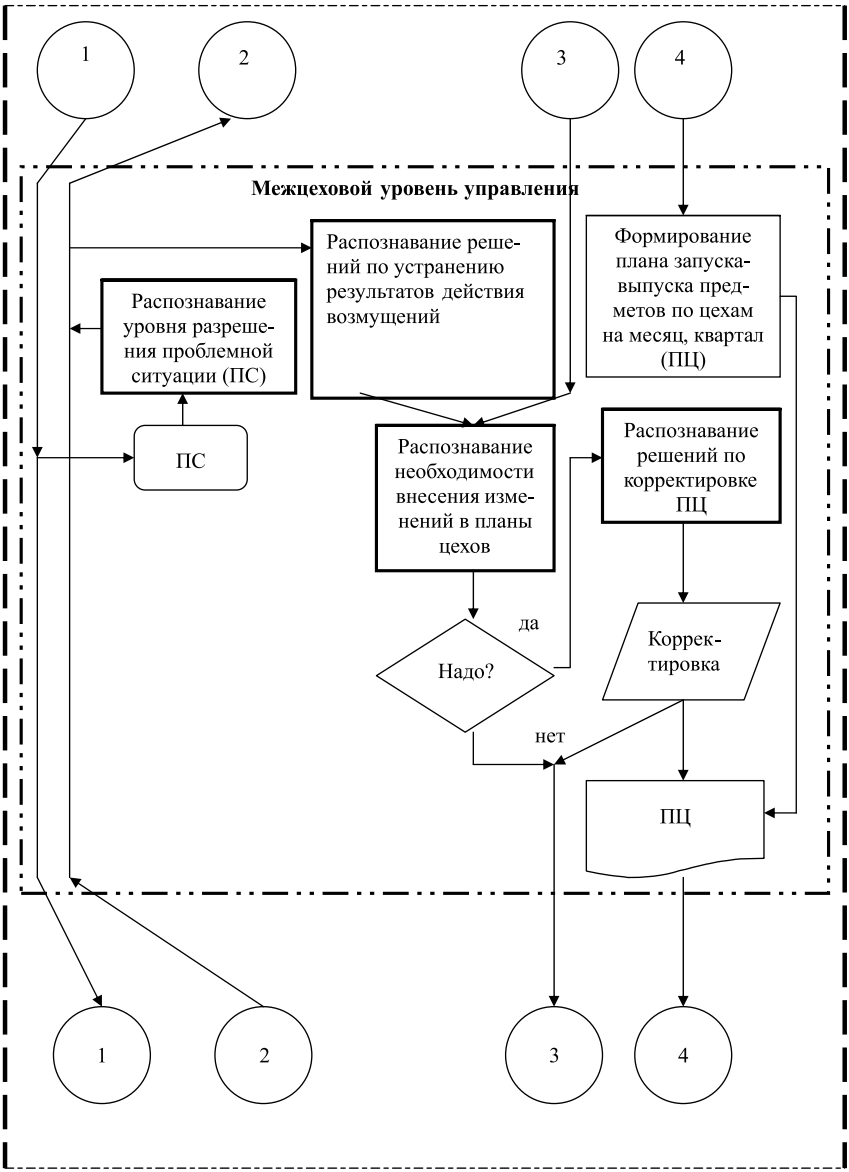



*Рис. 8.24.* Организация оперативного управления современным промышленным производством на основе распознавания проблемных ситуаций *(продолжение 1)*

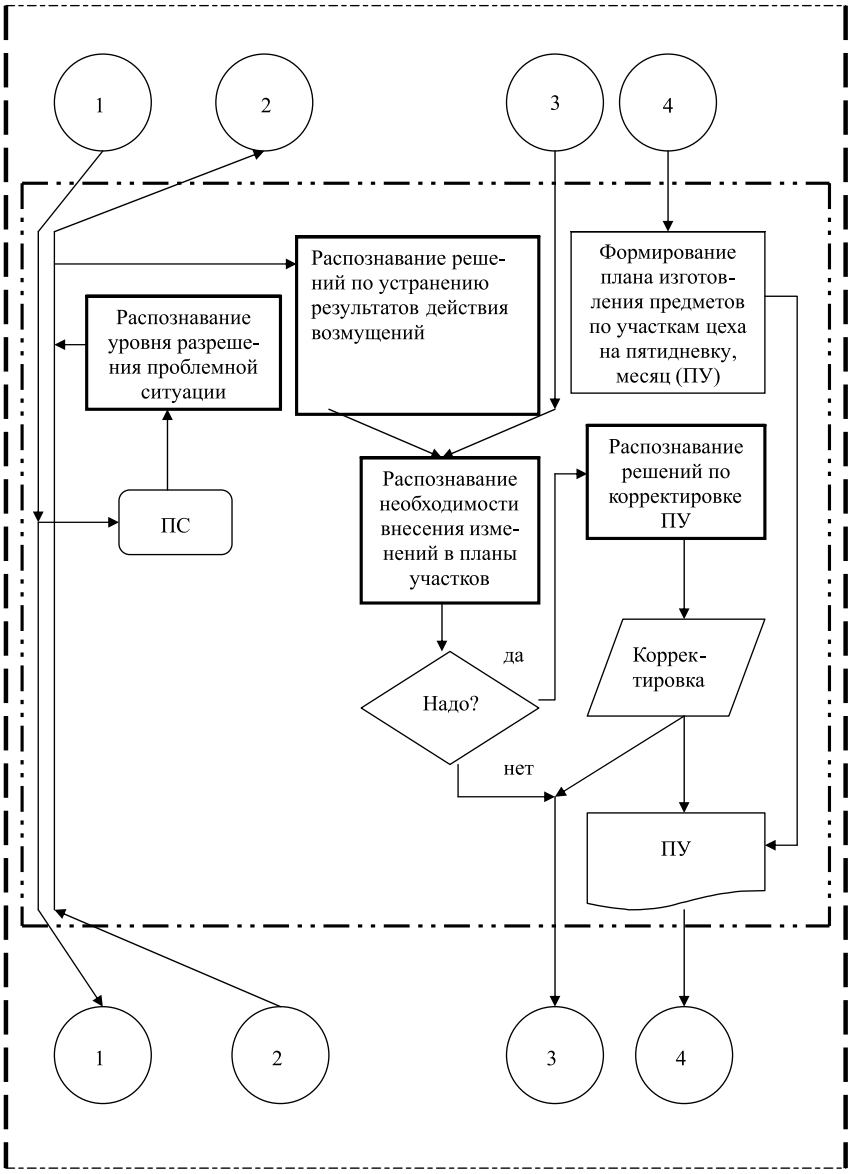



*Рис. 8.24.* Организация оперативного управления современным промышленным производством на основе распознавания проблемных ситуаций *(продолжение 2)*

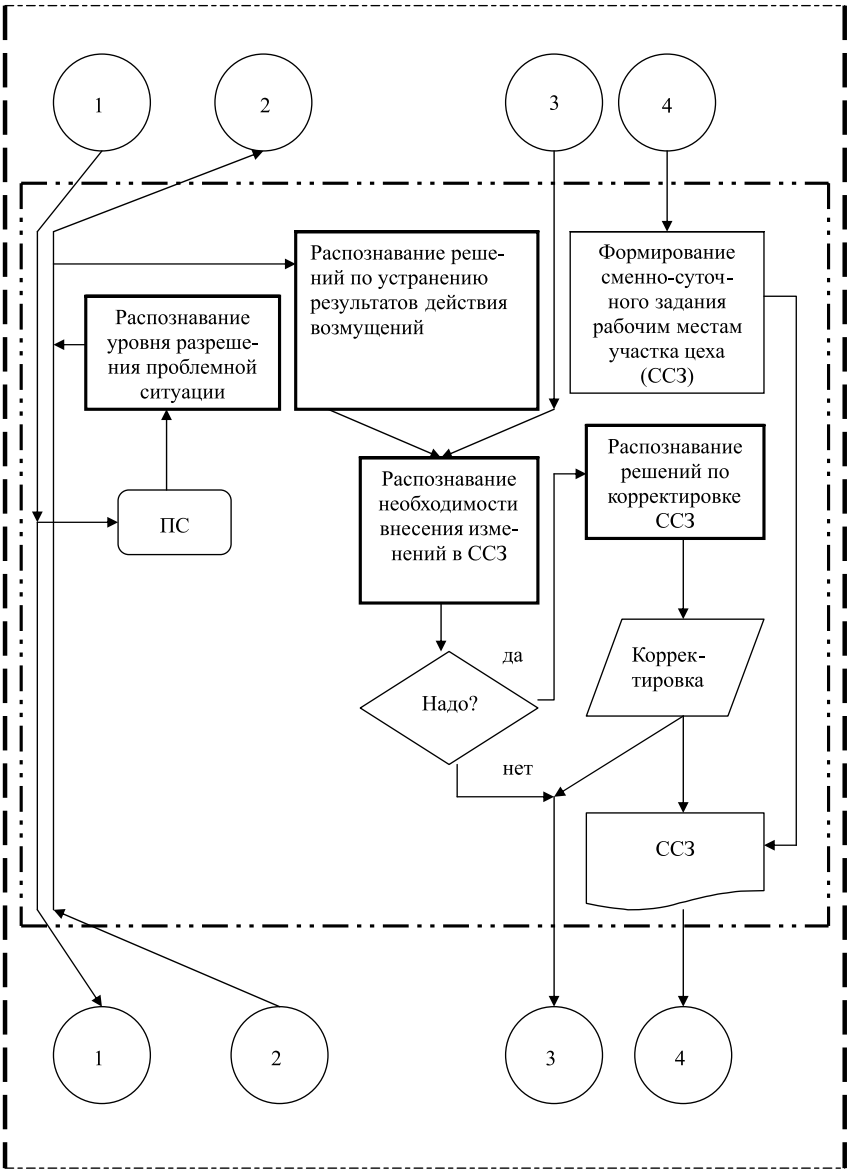



*Рис. 8.24.* Организация оперативного управления современным промышленным производством на основе распознавания проблемных ситуаций *(продолжение 3)*

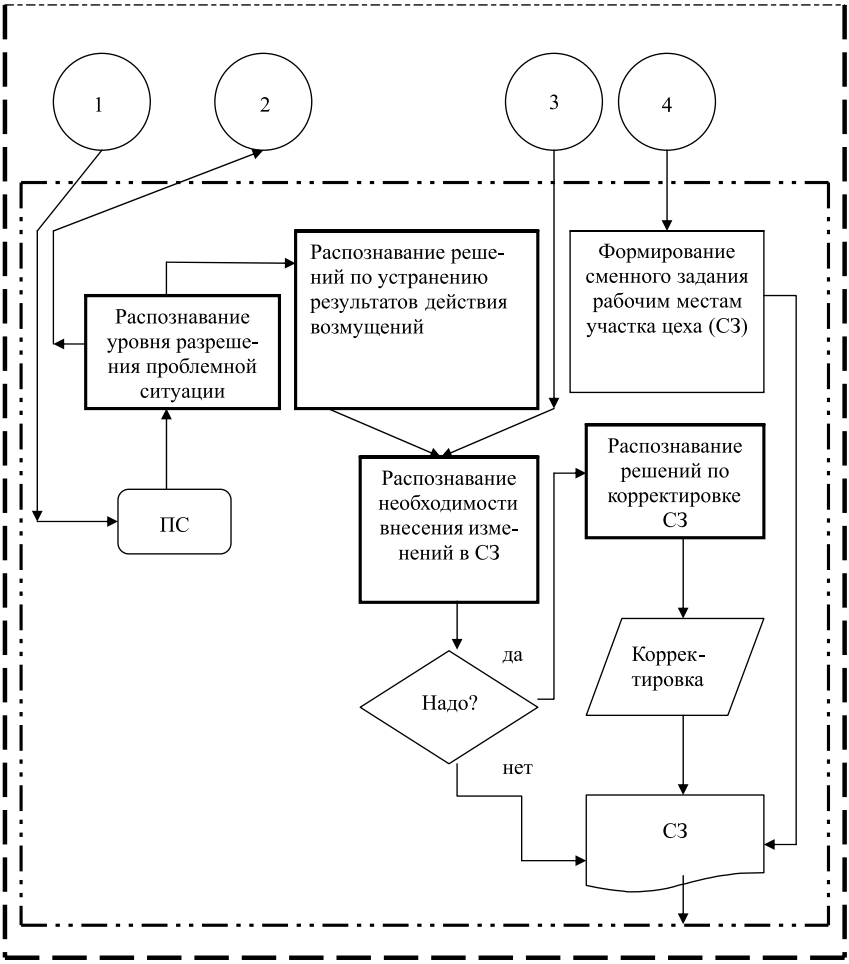



*Рис. 8.24.* Организация оперативного управления современным промышленным производством на основе распознавания проблемных ситуаций *(окончание)*

Указанные специализированные системы распознавания, позволяющие формализовать функции оперативного контроля, анализа и регулирования основного производства, могут быть адаптированы для реализации аналогичных функций оперативного управления производственно-хозяйственной и финансово-экономической деятельностью подразделений машиностроительного или любого другого современного промышленного предприятия, осуществляющих маркетинг, разработку и подготовку производства выпускаемой продукции, обеспечение основного производства необходимыми ресурсами и услугами, реализацию готовой продукции.

Перечень указанных видов деятельности приведен на рис. 8.25.

Гибко корректируемая совокупность календарных планов, графиков, заданий звеньев логистических цепей, адекватные реакции организационных систем управления логистическими звеньями на внешние и внутренние возмущения в реальном масштабе времени, основанные на широком применении специализированных систем распознавания проблемных ситуаций (ПС), диктуют необходимость наличия единой взаимоувязанной совокупности целеполагающих директивных решений (календарных планов, графиков, заданий), в соответствии с которой возможна организация скоординированного, слаженного функционирования логистической цепи в целом.




*Рис. 8.25.* Ситуационное управление в разработке, производстве и реализации продукции машиностроительных предприятий

# ГЛАВА 9

# Логистика распределения

## 9.1. Логистика распределения как область научных исследований

### *9.1.1. Цель, предмет и объект изучения логистики распределения*

Начиная рассматривать любую область знаний, необходимо определиться с целью, предметом и объектом научного направления, т. е. определить и понять вопросы и проблемы по заданному направлению.

Итак, **логистика распределения — это область научных исследований системной интеграции функций, реализуемых в процессе распределения материального и сопутствующих ему потоков (информационного, финансового, сервисного) между различными потребителями, т. е. в процессе реализации товаров.**

Данное определение характеризует логистику распределения с научной точки зрения, но возможны и другие подходы, которые представлены в табл. 9.1.

**Основной целью логистики распределения** является обеспечение доставки нужных товаров в нужное место, в нужное время, в определенном количестве, с оптимальными затратами (**7 правил логистики**).

Говоря о сущности понятий в подсистеме распределения, часто приходится говорить о терминологии. Известно, что в научно-методической литературе наряду с термином «распределение» (наиболее часто используемым сегодня) используются термины «сбыт», «физическое распределение» и «дистрибьюция». Причем все они, с одной стороны, характеризуют заключительную часть комплексного процесса жизненного цикла изделия, с другой — трактуются разными авторами (как отечественными, так и зарубежными) очень широко и по-разному.

**Распределение** продукции — это логистический процесс продвижения продукции от производителя до конечного потребителя. Результатом выполнения этой активности является логистическая система распределения продукции, обладающая определенной структурой и необходимым количеством ресурсов для осуществления товародвижения.

**Дистрибьюция** — комплексная логистическая активность, заключающаяся в продвижении готовой продукции от производителей к конечным (или промежуточным) потребителям, организации продаж, предпродажного и послепродажного сервиса (В. И. Сергеев).

Термин «дистрибьюция» — полный синоним распределения и определяется степенью оригинальности перевода с английского языка. Однако трактовка термина

расширена добавлением функций организации продаж, а также предпродажного и послепродажного сервиса.

**Сбыт** — начальная стадия процесса выхода товара в сферу использования; реализация продукции; купля-продажа (Управление организацией. Энциклопедический словарь).

Это определение достаточно близко к двум первым терминам, но нет системной интеграции процесса товародвижения. Складывается впечатление, что сбыт все-таки необходимо ассоциировать с процессом передачи прав собственности на товар, т. е. с одной из функций реализуемой логистикой распределения.

*Таблица 9.1*

**Анализ семантики терминов логистики распределения**

| Наименование (звучание) термина | Семантика термина | Автор определения, источник информации | Оценка полноты и достоверности определения по характеристическим признакам | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Системность подхода | Полнота характеристик | Корректность формулировок |
| Распределительная (сбытовая) логистика | Раздел логистики, занимающийся выявлением и использованием законов и закономерностей распределения продукции. Охватывает всю цепь системы распределения от изучения потребностей рынка до организации наиболее полного удовлетворения потребностей путем эффективной организации транспортно-экспедиционного обслуживания | Управление организацией. Энциклопедический словарь | + | + | – |
| | Наука о планировании, контроле и управлении транспортировкой, складированием и другими операциями, совершаемыми в процессе доведения готовой продукции до потребителя, включая передачу, хранение и обработку соответствующей информации | А. А. Канке | – | + | + |
| | Комплекс взаимосвязанных функций, реализуемых в процессе распределения материального потока между различными оптовыми покупателями, т. е. в процессе оптовой продажи товаров, основной целью которой является обеспечение доставки нужных товаров в нужное место, в нужное время, с минимальными затратами | В. Н. Родионова, О. Г. Туровец, И. В. Федоркова | + | + | – |

Однако в литературе очень часто используется словосочетание «каналы *сбыта*», где авторы предлагают системный подход к организации и управлению процессами доведения готовой продукции до конечного потребителя. Следовательно, они отождествляют понятие сбыта, дистрибьюции и распределения.

Таким образом, термин *сбыт* можно использовать двояко: либо подразумевая одну из основных функций логистики распределения (об этом поговорим чуть позже), либо приравнивая его к терминам *распределение* и *дистрибьюция* (напри-

мер, канал сбыта = канал распределения = канал дистрибьюции). И последний термин — это физическое распределение.

За рубежом до сих пор продолжается дискуссия о содержании физического распределения как комплексной логистической функции. Одни зарубежные исследователи считают физическое распределение синонимом логистики, другие подменяют им понятие дистрибьюции, третьи еще более сужают это понятие.

Следует согласиться с мнением большинства ученых, которые объясняют такие разночтения эволюцией логистической концепции на Западе, когда в период с 1950-х до середины 1970-х гг. термин «физическое распределение», по сути, использовался вместо термина «логистика», но в понятийном плане представлял собой менеджмент готовой продукции в товаропроводящих структурах сбыта фирм — производителей продукции и торговых посредников.

Используя первоначальный смысл, вложенный в это понятие зарубежными исследователями, дадим следующее определение: «**Физическое распределение** — это комплексная логистическая активность, составная часть процесса дистрибьюции, включающая в себя все логистические операции, связанные с физическим перемещением и хранением готовой продукции в товаропроводящих структурах производителей и (или) логистических посредников».

Физическое распределение является частью распределения (видим из определения) и соотносится только с физическим движением товара.

Итак, сбыт, распределение и дистрибьюция —синоним и относительно означают одно и то же понятие, которое в настоящее время трактуется разными авторами по-разному. Различия в звучании объясняются особенностями перевода.

Физическое распределение — это более узкое понятие и связано только с физическим движением товара (отсутствуют обеспечивающие процессы и сопутствующие потоки).

**Предмет** изучения логистики распределения — организация и управление рациональным процессом продвижения материального потока в виде готовой продукции (товаропотоком) от продуцента (производителя) к конечному потребителю.

Объектом исследования и изучения в логистике распределения, по мнению большинства ученых, является материальный поток на стадии его движения от поставщика к потребителю. Однако требуется расширенное толкование структуры этого потока за счет добавления отдельных составляющих, генерируемых им (и/или сопутствующих ему), т. е. информационного, финансового и сервисного потоков. Такой подход более точно соотносится с основными парадигмами логистики.

Таким образом, **объектом изучения логистики распределения** является материальный и сопутствующие ему (генерируемые им) информационный, финансовый и *сервисный* потоки. О сервисе (потоке услуг) речь будет идти отдельно, в нижеследующих параграфах. Говоря о распределении в увязке с логистикой,

необходимо понять, в чем же отличие распределения от логистики распределения, или распределительной логистики.

Большинство авторов склоняются к тому, что главное отличие логистической концепции распределения от традиционной сбытовой стратегии во многом обусловлено логистическим подходом к организации сбыта продукции, который проявляется в следующих фактах:

1. Процесс управления материальными, информационными, финансовыми и сервисными потоками подчиняется целям и задачам логистики и управления SCM.

2. Существует системная взаимосвязь процесса распределения с производством, снабжением и маркетингом, которая предполагает координацию и интеграцию не только внутри самого предприятия, но и интеграцию при взаимодействии с внешними контрагентами по бизнесу. С этим трудно не согласиться, так как логистика привносит нечто качественно новое в бизнес-процесс, а именно позволяет интегрально управлять движением материального потока на всех стадиях его продвижения, создавая баланс между степенью удовлетворенности потребителя и затратами на достижение этой удовлетворенности.

Однако при всей мощи логистической координации и интеграции бизнес-процессов в российской и зарубежной практике сегодня существует одна довольно актуальная проблема, связанная с разрешением межфункциональных конфликтов, которые возникают в традиционных структурах управления между функциональными подразделениями. Для того чтобы умело управлять такими конфликтами, необходимо, во-первых, четко определять функции каждого из подразделений; во-вторых, обозначить точки сопряжения функциональных зон; в-третьих, постараться наладить взаимодействие в этих точках. И еще немаловажный аспект — разграничение полномочий. Подробнее о функциональном обеспечении логистики распределения и межфункциональном взаимодействием в сфере распределения речь пойдет далее.

### *9.1.2. Функциональное обеспечение логистики распределения*

До сих пор неоднозначным и дискуссионным в научно-методической литературе является вопрос функционального обеспечения логистики распределения, т. е. какие обязанности стоят перед системой распределения предприятия. Причины многообразия мнений по этой проблематике обусловлены:

- многономенклатурностью объекта управления — товарно-материального и сопутствующих (генерируемых) потоков;
- множественностью субъектов управления (посреднических институтов);
- переплетением и дублированием основных и обеспечивающих (поддерживающих) функций логистики распределения с другими функциональными областями.

Остановимся на этих причинах подробнее.

1. **Многономенклатурность объекта управления**. Товар может быть представлен миллионной номенклатурой. Для одних товаров, например, требуется длительное послепродажное обслуживание, вплоть до утилизации отработанного товара (например, промышленное оборудование), для других товаров такого обслуживания не требуется (продукты питания), следовательно, набор обеспечивающих процесс товародвижения функций будет различен.

2. **Множественность субъектов управления** (табл. 9.2). В качестве агрегированных субъектов выступают:

— производители;

— посреднические институты, агрегирующие широкий спектр функций продвижения товарно-материального потока (различные функциональные посредники).

*Таблица 9.2*

**Субъекты логистики распределения**

| На микроуровне: | На макроуровне: |
|---|---|
| • отдел логистики<br>• отдел сбыта<br>• склады<br>• транспортный отдел<br>• отдел информационного обеспечения<br>• финансовый отдел<br>• отдел стандартизации и качества | • сбытовые организации<br>• распределительные центры и склады<br>• транспортные организации<br>• страховые компании<br>• компании информационной поддержки<br>• торговые организации<br>• консультационные фирмы<br>• потребительские союзы |

3. **Переплетение и дублирование основных и обеспечивающих функций.**

Рассмотрим функции логистики распределения (табл. 9.3).

Если рассмотреть каждую из основных функций логистики в отдельности, то можно сделать следующие выводы:

1. Функция сбыта ориентирована на процесс передачи права собственности на товар в товаропроводящей сети. Здесь основное внимание необходимо уделить управлению распределением (проектирование и управление логистической системой распределения), управлению отношениями с клиентами (потребителями) через управление заказами и управлением логистическим сервисом (логистическим обслуживанием), в том числе управление возвратным потоком.

2. Функция хранения готовой продукции включает в себя управление запасами готовой продукции в каждом звене цепи поставок готовой продукции, а также складирование, грузопереработку и упаковку.

3. Функция транспортирования обеспечивает транспортировку готовой продукции к каждому последующему звену в цепи поставок, а также транспортировку обратного потока.

*Таблица 9.3*

**Функции логистики распределения**

<table>
<tr><td rowspan="2">Основные функции</td><td colspan="2">• Сбыт<br>• Хранение<br>• Транспортирование</td></tr>
<tr><td>На микроуровне:<br>• организация получения и обработки заказов<br>• планирование процесса реализации<br>• выбор упаковки продукции, ее комплектация и консервирование<br>• организация отгрузки продукции<br>• контроль за транспортировкой к месту потребления и доставка продукции потребителю<br>• организация послереализационного обслуживания<br>• учет движения готовой продукции на складах</td><td>На макроуровне:<br>• построение организационной структуры распределительных каналов и сети<br>• дислокация дистрибьютивных центров (баз, складов) и других звеньев логистической сети в распределительных каналах<br>• транспортировка готовой продукции, возвратной тары и отходов<br>• складирование, хранение и грузопереработка готовой продукции в складской системе<br>• управление запасами, консолидация и рассредоточение товаров<br>• передача прав собственности на готовую продукцию<br>• обеспечение сохранности и защиты товаров</td></tr>
<tr><td>Обеспечивающие функции</td><td colspan="2">• Стандартизация<br>• Финансирование<br>• Страхование от рисков<br>• Информационное и научное обеспечение<br>• Логистический сервис</td></tr>
</table>

Логистика распределения очень тесно взаимодействует с другими подсистемами — склад, транспорт, маркетинг, финансы и т. д. В данной главе мы сосредоточимся только на функциональном взаимодействии этих активностей и тех вопросах, которые касаются непосредственно логистики распределения, а смежные вопросы будут рассмотрены в отдельных главах.

### *9.1.3. Взаимодействие логистики распределения и других логистических функций*

Как правило, каждое подразделение фирмы имеет свою «систему ценностей», определенную локальными задачами и зачастую изолированной системой оценки результатов деятельности. Вследствие этого между подразделениями довольно часто возникают конфликты на почве расхождения локальных целей, разрешение которых ложится на плечи высшего менеджмента или службы логистики. Второй вариант предпочтительней, поскольку персонал службы логистики обладает специальными навыками и знаниями в области логистической координации. Однако эффективность урегулирования межфункциональных конфликтов в этом случае будет зависеть от того, насколько полно делегированы полномочия в эту

службу от высшего менеджмента. Так или иначе, главной задачей здесь является четкое понимание перечня выполняемых функций и операций, а также четкое закрепление ответственности за реализацию конкретных функций.

Рассмотрим пример конфликтов, которые могут возникать между подразделениями в процессе организации товародвижения.

***Пример***

Предприятие «Пегас» является производителем соков. Производственный участок и головной офис находятся в Московской области, там же расположен собственный внешний склад готовой продукции. Фирма не имеет собственной торговой сети и работает через официальных дистрибьюторов и дилеров. За последние 2 года предприятие зафиксировало рост прибыли на 27%. Успешность компании подтверждается также активными рекламными программами. В преддверии новогодних праздников отдел маркетинга получил очередное задание: разработать и реализовать рекламную акцию. В этот раз маркетологи предложили следующее: за покупку двух литровых пакетов сока полагается подарок — стакан с фирменным логотипом. При этом на 2 пакета и стакан предлагалась одна ярко раскрашенная картонная упаковка (т. е. потребительская упаковка). На первый взгляд все вполне соответствовало общим целям компании, к тому же экономически целесообразно с точки зрения планируемого объема продаж. Но выгодно ли это экономически с точки зрения затрат и получения соответственно прибыли? С одной стороны, служба маркетинга выполнила поставленную перед ней локальную задачу, с другой — готовая продукция (в данном случае 2 пакета сока и стакан в одной упаковке) должна быть не только произведена и создана, но и отправлена на склад и далее по цепочке, через дистрибьюторов и дилеров, к конечному потребителю. Таким образом, насколько изменившийся вид готовой продукции соответствует (или не соответствует) решению локальных задач остальных функциональных подразделений? Если со службой снабжения конфликт может возникнуть только в отношении поиска новых поставщиков (поставщиков стаканов и новой упаковки), который, впрочем, достаточно редок, то в отношении склада, транспортного подразделения (или транспортного посредника), а также внешних контрагентов по бизнесу легкое решение найти не всегда удается. В случае с предприятием «Пегас» новый товарный вид готовой продукции привел к тому, что промышленная упаковка (используемая данным предприятием) была нарушена, поскольку невозможно упаковывать сок в стандартные коробки по 12 шт. литровых пакетов, а следовательно, нарушалась дальнейшая технология хранения и перевозки товара (изменение транспортной тары, нерациональная загрузка ячеек хранения и подвижного состава, повышение требований к сохранности груза и во время транспортировки и разгрузки–погрузки и др.). При этом увеличивались не только издержки складского и транспортного подразделения самого предприятия, но и логистические издержки партнеров данной фирмы.

Напрашивается вывод: не стоит принимать поспешных и на первый взгляд экономически привлекательных решений. При помощи логистической интеграции и координации всех участников цепи поставок необходимо тщательно взвесить все «за» и «против» и выявить наиболее целесообразный вариант решения в отдельных случаях локальных задач, а в общей ситуации — оптимальный вариант реализации корпоративной цели.

Итак, логистика распределения предполагает координацию действий таких подсистем, как *закупки, финансы, транспорт, склад, продажи* (физическое распределение), а также *маркетинг*.

Подсистемы закупок и финансов менее всего из вышеперечисленных склонны вступать в конфликты с логистикой распределения, поскольку только в отдельных случаях им приходится отклоняться от ежедневной реализации своих локальных задач, как, например, с компанией «Пегас» — закупка новых компонент и поиск, возможно, новых поставщиков.

Транспорт и склад — это подсистемы, которые напрямую участвуют в товародвижении. Если процесс товародвижения устоявшийся, отработанный, то конфликты могут быть сведены к минимуму, поскольку проектирование логистической системы распределения предполагает еще на начальном этапе формирования оптимизацию работы этих логистических активностей. Однако рынок — это динамичная структура, требующая постоянной адаптации к нуждам конечных потребителей. Поэтому в случае принятия новой стратегии развития, или выхода на новый рынок, или вывода нового товара, или проведения мероприятий по стимулированию сбыта службе логистики требуется тщательная координации этого вопроса в отношении обозначенных подсистем.

Особое место занимает *взаимодействие логистики распределения с подсистемой маркетинга*. Современный покупатель (или торговый посредник) на любом рынке требует от поставщиков максимально возможного уровня обслуживания, особенно в том, что касается доставки нужного товара, в нужное место и время. Мало кто из клиентов готов ждать.

Управление распределением сегодня часто называют **маркетинговой логистикой**, потому что логистика — это инструмент маркетинга при продажах и продвижении товаров и услуг, а маркетинг, в свою очередь, — инструмент реализации логистической стратегии и тактики. Таким образом, цель маркетинговой логистики — это взаимодействие рынка и компании, стремящейся удовлетворить требования клиента, расширить рынки сбыта и повысить объем продаж. В этом случае союз маркетинга и логистики распределения не только повысит конкурентоспособность фирмы, но и обеспечит реализацию корпоративных задач с минимальными затратами.

Традиционно выделяют 4 точки соприкосновения маркетинга и логистики.

**Price (Цена)**. Логистика является одной из основ формирования цены, так как затраты на складирование и транспортировку товара могут составлять до 90% цены товарной единицы, поэтому часто именно логистика, а точнее, уровень ее компетентности создает ценовое преимущество продукта, будь это товар или услуга. При этом ценообразование — это одна из основных функций

маркетинга. Маркетинг определяет цену на товар с учетом его себестоимости, конкурентной среды, планируемого уровня прибыли, общих целей компании и др. Таким образом, логистика должна предоставлять информацию о предполагаемых издержках, связанных с товародвижением и обслуживанием клиентов.

**Place (Место).** Маркетинг напрямую участвует в формировании систем распределения в отношении прогнозирования объемов продаж, рынков сбыта и формировании цепей поставок (определение участков купли-продажи). От точности маркетинговой деятельности, своевременности предоставления информации зависит решение многих логистических задач в системе сбыта: управление распределением через управление каналами сбыта и взаимодействия с партнерами, формирование складской сети в сфере обращения, определение уровня товарных запасов.

Остановимся на этом подробнее. Служба маркетинга дает свои рекомендации в отношении перспективности зон сбыта, возможных каналов распределения. Логистика должна оценить возможности товародвижения по этим каналам сбыта с точки зрения логистических затрат. Если такое товародвижение перспективно, то начинается процесс организации и оптимизации продвижения готовой продукции по этим каналам. При этом если продвижение происходит через собственную инфраструктуру, то процесс оптимизации несколько упрощается. Если же в товаропроводящую цепь привлекаются посредники, то задача логистики распределения сводится к поиску надежных контрагентов и организации всего процесса с их участием.

При проектировании складской сети в системе распределения необходимо учитывать, что маркетинг здесь должен предоставить информацию о планируемом грузопотоке в каждый регион сбыта. При этом логистика занимается расчетом количества складов на регион, поиском места их расположения, расчетом складских запасов и др. При этом уровень складских запасов для маркетинга может быть любым (чаще завышенным), лишь бы клиент был доволен постоянной доступностью товара. Логистика предпочитает дифференцировать уровни запасов с учетом издержек на их содержание.

**Product (Продукт).** Производство самого продукта как такового — это, конечно, всецело компетенция производственной подсистемы предприятия. Однако производство и создание продукта — не одно и то же. Создание продукта — более широкое понятие. Помимо технологической разработки и непосредственно самого производства сюда включена такая опция, как формирование потребительской привлекательности. Речь идет в первую очередь об упаковке этого товара. Известно, что существует промышленная и потребительская упаковка. Таким образом, маркетинг отвечает за оформление изделия и его упаковки с учетом отличительных особенностей дизайна и выполнения необходимых требований к информации о товаре. При этом логистика выставляет конкретные требования (ограничения) к типу и размерам упаковки исходя из стандартизации и унификации транспортной тары и товароносителей. Показательный пример конфликтов между маркетингом и логистикой сбыта в отношении создания

нового (нестандартного) продукта (точнее, продукта в новой потребительской упаковке) был приведен выше.

Помимо создания потребительской привлекательности товара маркетинг стремится к постоянному улучшению его свойств. Это закономерно, так как новые свойства товара способны продлить жизненный цикл товара, породить новый всплеск продаж, а также укрепить конкурентные позиции на рынке конкретной фирмы. Логистика при этом сталкивается с проблемой невозможности реализации складских остатков «старого товара» (неликвиды). Поэтому планирование ассортимента, модификаций и других вопросов, связанных с продаваемым продуктом, должно обязательно проводиться совместно.

**Promotion (Продвижение товара, стимулирование спроса).** Стимулирование спроса — это прямая задача маркетинга. Однако, как правило, планирование всевозможных рекламных кампаний проводится обособленно, в рамках реализации локальных задач подсистемой маркетинга. Логистика в таких случаях сталкивается с проблемой «латания дыр» в авральном порядке, так как обо всем происходящем специалисты службы логистики узнают в последнюю очередь, когда программа запущена и обратного хода. Экономический эффект от таких программ сомнителен. К вышеизложенному примеру можно привести еще один, довольно показательный.

***Пример***

В одной из компаний по продаже прохладительных напитков маркетологи придумали замечательную акцию: «Принеси пять крышечек — получишь баночку». При этом было запланировано трехкратное увеличение объемов продажи продукта. После разработки акции была проведена активная реклама в средствах массовой информации. С этого момента началось ожидание реакции потребителей и был дан старт подсчету эффектов. Однако все рассыпалось...

Дело в том, что потребитель очень заинтересовался данной акцией, побежал в розничные сети, требуя за крышечки баночку напитка. Но, как оказалось, необходимого товара либо нет вовсе, либо «утром был, а когда снова появится, неизвестно...» и т. д. Проблема заключалась лишь в том, что маркетологи забыли предупредить о своих планах службу логистики, и некому было позаботиться о заблаговременном увеличении запасов сырья, увеличении объемов производства, складских запасов аукционного товара, как у производителя, так и в местах продажи. И в итоге — выброшенные на ветер деньги, обиженные неудовлетворенные потребители и как результат — падение объемов продаж.

К тому же при взаимодействии маркетинга и логистики в отношении продвижения товаров очень важно помнить о том, что потенциальный клиент должен обязательно получить свой рекламный проспект, буклет, образец и т. д. Таким образом, должен быть обеспечен процесс доставки рекламных материалов в места их распределения, — это прямая задача логистики, и уж от того, насколько хорошо это будет сделано, будет зависеть эффективность рекламной компании.

В последнее время в литературе все чаще встречается расширение точек соприкосновения маркетинга и логистики в сфере распределения готовой продукции (теории «6Р», «7Р» и другое). Но, как правило, это те точки взаимодействия, которые описываются и в четырех позициях, представленных выше (например, «создание сбытовых систем», которое относится ко второму «Р» — определение мест продажи, путем формирования каналов сбыта).

Но здесь отдельно необходимо остановиться на взаимодействии компании с ее клиентами. Именно в политике формирования обслуживания клиентов часто возникают серьезные проблемы в области урегулирования локальных задач маркетинга и локальных задач логистики. Позиция маркетинга в этом вопросе сводится к стремлению максимально удовлетворить любые потребности клиентов, лишь бы это привело к увеличению продаж. Логистика придерживается иной политики: уровень обслуживания должен быть гибким с учетом особенностей потребителей (объемов партий поставок, сроков исполнения заказов, необходимости дополнительной грузопереработки и т. д.). К тому же эта задача не может быть решена без анализа возможностей компании. Однако выделять обслуживание клиентов в отдельную зону сопряжения не следует, поскольку все четыре «Р», о которых говорилось выше, также ориентированы на процесс удовлетворения нужд клиентов через определенный спектр обслуживания. Поэтому обслуживание клиентов — это, скорее, центральное звено и основная прерогатива как маркетинга, так и логистики (см. рис. 9.1). Подробно о логистическом обслуживании речь будет идти далее.

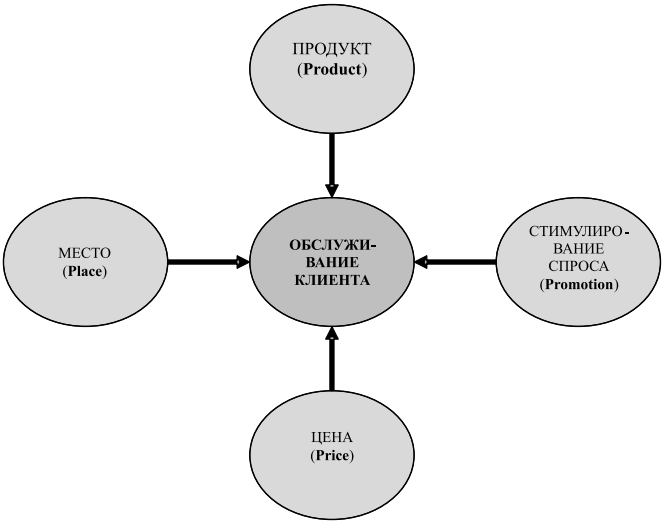



*Рис. 9.1.* Основные области взаимодействия маркетинга и логистики

Анализируя проблему взаимодействия маркетинга и логистики, можно установить наличие **четырех подходов к решению вопроса взаимосвязи и разграничения компетенций систем распределения и маркетинга:**

1) интеграция функций сбыта, логистики и маркетинга на основе отрицания различия в уровне их компетенции;

2) наличие принципиальных разграничений маркетинговой, сбытовой и логистической деятельности и обособление их функциональной компетенции;

3) взаимопроникновение функций и компетенции, приоритет маркетинговой деятельности: логистика и сбыт — часть маркетинга;

4) приоритет логистики: маркетинг — часть логистики распределения.

## 9.2. Управление системой распределения в цепи поставок

### *9.2.1. Проектирование логистической системы распределения*

Распределение (сбыт) готовой продукции представляет собой промежуточное звено между производством материально-технических ресурсов и их потреблением, обеспечивающее непрерывность оборачиваемости оборотных средств в производстве и являющееся важным фактором процесса воспроизводства. В отечественной экономике длительное время недооценивалась роль сферы обращения (сбыта продукции), которая на Западе всегда играла ключевую роль. Отечественная сфера обращения характеризовалась замедленным продвижением товаров от производителей к потребителям, высоким уровнем неудовлетворенного спроса и дефицита, низкой надежностью и недостаточным уровнем качества обслуживания потребителей.

Сегодня ситуация изменилась. В условиях рыночных отношений и всевозрастающей конкуренции руководители многих предприятий понимают, насколько важно грамотно интегрировать в процесс управления материальным потоком именно сферу обращения. И это вполне оправданно, поскольку именно здесь находится результат всего бизнеса — продажа готового товара и получение дохода, именно здесь покупатель из потенциального становится реальным и здесь он превращается в приверженца товара конкретного производителя.

Прежде чем перейти к этапам проектирования логистической системы распределения, необходимо сформулировать определение.

**Логистическая система распределения — это совокупность звеньев цепи поставок различных товаров продуцента (производителя или торгового посредника) к конечным потребителям, интегрированных единым процессом управления товародвижением, логистической инфраструктурой и ресурсами, а также обеспечивающих высокую степень удовлетворенности покупателя и экономию логистических издержек.**

Очень часто используется такое понятие, как **логистическая сеть** распределения, которое подменяет понятие логистической системы распределения. Но в то же время очень часто под логистической сетью распределения понимают

совокупность каналов сбыта продукции одного конкретного предприятия. При этом термин «сеть» используется и при обозначении розничного посредника, имеющего несколько однотипных мест продаж (*см. далее*). Таким образом, оперируя данным термином, видится необходимость четкого понимания смысла этого термина, используемого в рамках обозначения разных сущностей в логистике.

Для того чтобы сформировать эффективную логистическую систему распределения, необходимо тщательно отработать последовательность действий, которые представлены в нижеследующем алгоритме.

1. **Определение потенциала предприятия.** Здесь необходимо определить номенклатуру продукции и зоны сбыта.

Что касается номенклатуры, то нужно четко определить: какой продукт предприятие собирается продвигать на рынок, в чем его особенность, кто конечные потребители этого продукта, где они предпочитают покупать товар (в каких магазинах или на каких складах).

В отношении зон сбыта предприятие могут интересовать любые регионы РФ (а возможно, и международные поставки). И тем не менее предприятие должно реально оценить свои возможности, выбрать к какой зоне (региону), учитывая свои финансовые, кадровые и другие ресурсы, оно действительно может уделить достаточно внимания. Захват территорий может (а возможно, должен) проводиться постепенно: когда работа в одном регионе налажена и процессы сбыта относительно стабильны, тогда можно приступить к освоению следующих зон, куда будет продвигаться товар.

**Определение стандартов обслуживания клиентов**. Для того чтобы получить труднокопируемые конкурентные преимущества, создаются стандарты обслуживания. Предприятие должно стремиться выгодно отличать себя от конкурентов своим подходом в общении с покупателями, чтобы удерживать нужную категорию клиентов. Клиенты должны почувствовать фирменный стиль. При этом фирменный стиль — это инструмент грамотного обучения сотрудников и потенциальных партнеров (дистрибьюторов, дилеров), благодаря которому в стандарты закладываются те ценности, которым должно соответствовать поведение продавцов.

Успешная реализация первых двух этапов построения системы распределения во много зависит от маркетинга, точнее, от качественных и своевременных исследований, проведенных в отношении анализа потенциальных потребителей и зон сбыта готовой продукции предприятия, формировании ассортимента и др. Координация реализации этих вопросов маркетингом и логистикой была описана выше.

2. **Определение каналов сбыта и оптимальной конфигурации сети распределения.** На данном этапе необходимо принять решение о том, какие каналы сбыта наиболее перспективны для отдельных групп покупателей того или иного товара. То есть для каждого товара существует свой покупатель и свой способ доведения этого товара: напрямую или через посредника. Об особенностях каналов распределения и распределительных сетей мы будем говорить ниже. Однако при проектировании каналов распределения следует тщательно проанализировать

каналы сбыта прямых конкурентов и собственные каналы распределения (если таковые имеются). Оценка конкурентов позволит избежать иллюзий по поводу неповторимой привлекательности производителя для потенциальных партнеров, а анализ собственных каналов позволит понять, возможно ли их использовать при небольшой реорганизации для продвижения новых товаров к старым клиентам либо к новым клиентам старых товаров.

3. **Отбор и поиск партнеров (участников) цепи поставок.** Для того чтобы отобрать партнеров, участвующих в процессе доведения готовой продукции до конечного потребителя, необходимо иметь критерии определения пригодности тех, кого предприятие собирается отобрать.

После того как разработан стандарт обслуживания и выработаны критерии для потенциальных партнеров, обычно появляется понимание того, с кем предприятие желает работать, а с кем нет. Или же проясняется, каким именно пунктам не соответствует тот или иной партнер и над чем необходимо поработать, чтобы он приблизился к «идеалу», и тогда начинается работа либо по совершенствованию старых связей, либо по поиску новых.

4. **Создание логистической инфраструктуры и отработка процессов логистики.** Имея представление о собственных ресурсах и ресурсах партнеров в отношении складов, транспорта, программного обеспечения и т. д., необходимо отработать логистику, т. е. оптимизировать количество складов, их место расположения, функциональное назначение, оптимизировать размеры запасов готовой продукции в звеньях цепи поставок, отработать технологию товародвижения и др. Примечательно, что одним из критериев отбора партнеров может быть наличие собственных складов или собственного транспорта, наличие определенных клиентов и т. п. Таким образом, логистика может формироваться уже на предшествующих этапах.

5. **Определение обратного товаропотока.** Товаропоток может иметь как прямое, так и обратное направление (возврат качественной и некачественной продукции, возврат тары, сервисное обслуживанием в послепродажный период, а также утилизация отработанной продукции (если это, конечно, необходимо). Здесь устанавливается не только порядок движения обратного потока, но и ответственные исполнители: производитель или посредник.

6. **Окончательное определение функций системы распределения.** К этому моменту должны быть учтены все организационные, правовые и экономические аспекты, разграничены полномочия и степень ответственности. Таким образом сформируется состав функций распределительной системы, возлагаемый непосредственно на предприятие-производитель или различного рода посредников, которые участвуют (или будут участвовать) в процессе доведения готовой продукции до конечного потребителя.

Завершением этого этапа станет юридическое оформление контактов между всеми участниками цепи поставок.

7. **Создание и обеспечение единого информационного пространства по всей цепи поставок готовой продукции.** О роли современного информационного взаимо-

действия, возможностях современных информационных систем и управлении информационными потоками будет изложено в отдельной главе.

8. **Анализ и оценка сбытовой цепочки.** К этому этапу у предприятия уже накоплен опыт, и главное — это правильно определить слабые места, чтобы заняться их устранением. Важную роль в реализации этого этапа играют принятые предприятием системы анализа и контроля сбытовых процессов.

9. **Развитие системы распределения.** Развитие — это преимущество, которое может обеспечить не только конкурентные преимущества на заданном товарном рынке, но и положительно повлиять на общий имидж компании. Любая организация должна стремиться к чему-то большему, даже несмотря на то, что традиционная организация сбытовых процессов на сегодняшний день вполне устраивает всех участников логистической цепи. Иначе есть опасность упустить факт развития рынка в целом, изменения предпочтений покупателей, хитрые ходы конкурентов.

***Пример***

Две фирмы производят лечебно-профилактическую пасту. Готовую продукцию продают исключительно в аптеках, тем самым гарантируя покупателям качество своей продукции, подтверждая, что это действительно лечебная зубная паста. Планируя сбыт на последующий период, первая фирма остается верна своим традиционным каналам (Зачем что-то менять, если и так все хорошо?!). В это же время вторая фирма решает сделать резкий рывок вперед и привлечь гораздо больше покупателей, нежели сегодня приходит в аптеки. Эта фирма для распространения своей продукции привлекает посредников — известные розничные сети. Таким образом, количество точек соприкосновения с конечным потребителем многократно увеличивается, качество товара не страдает, а то, что она стала продаваться не только в аптеках, так на это есть свой ответ — зубная паста не только лечебная, но и профилактическая, так почему бы и нет?!

В отношении развития систем распределения многие предприятия делают ошибки, слепо копируя опыт либо конкурентов, либо свой собственный. Это вызвано желанием приложить минимум усилий, понести минимум затрат и получить максимум отдачи в минимально короткие сроки. Но даже если организация в своей практике успешно прошла выход на новый рынок по четко разработанной схеме, это не значит, что эта схема универсальна. Ее можно взять за основу при желании последующего расширения своего присутствия на рынке, но не копировать. За то время, пока эта схема работала первично, очень многие факторы могли измениться: ресурсы предприятия, окружающая среда, появились новые формы партнерства и т. д. Каждый новый виток наращивания мощностей будет отличаться от предшествующих в силу различных обстоятельств.

На рис. 9.2 представлен стандартный подход к формированию логистической системы сбыта.

При формировании системы распределения следует пользоваться следующими правилами:

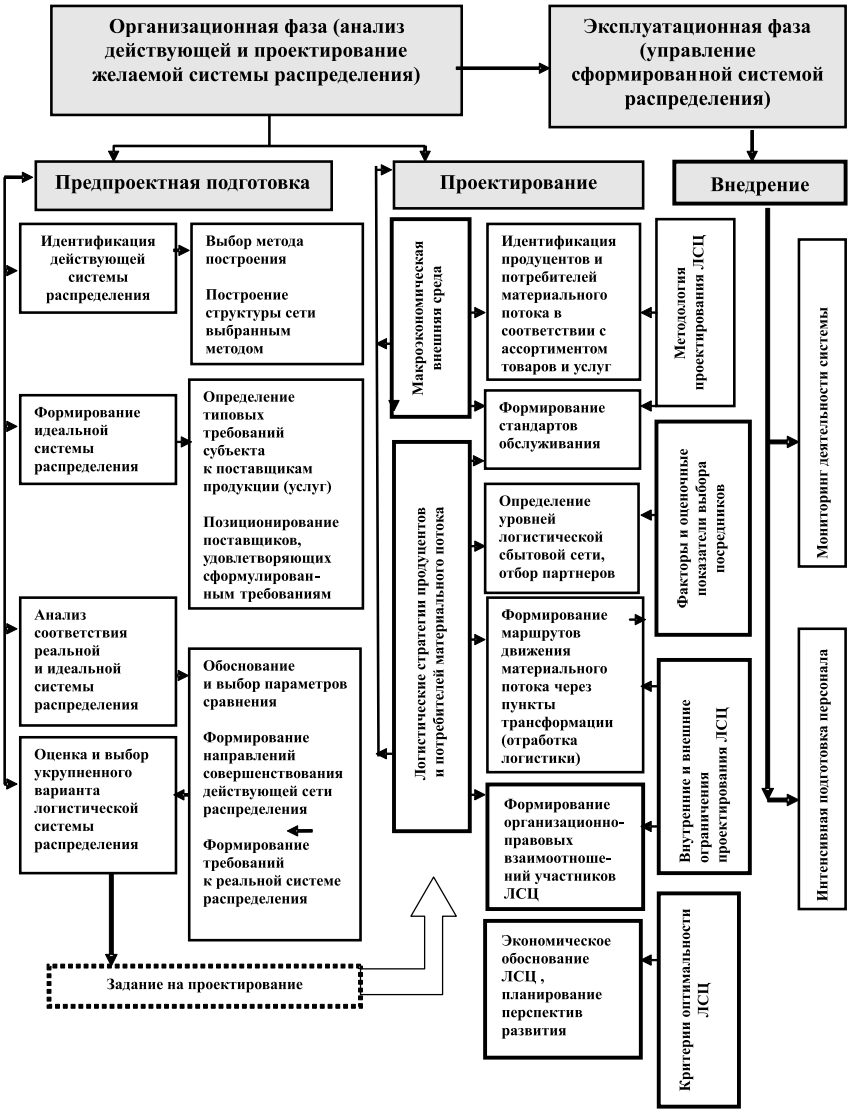



*Рис. 9.2.* Методика формирования и управления логистической системой распределения

1. Логистическая система распределения должна быть гибкой, обеспечивающей быструю адаптацию к изменениям внешней среды, особенно оперативно реагирующую на изменения предпочтений покупателей.

2. Система распределения должна обеспечивать максимальный охват потребителей.

3. В цепи не должно быть участников с одинаковыми функциями (распределение затрат и ответственности).

4. Укрупнение грузовой единицы доставки (работа с оптовиками или розничными сетями) позволяет снижать затраты на поставку.

5. Поставки розничным посредникам и конечным клиентам должны быть мелкими и частыми при максимальном обеспечении широты ассортимента.

6. Поставщик должен формировать складскую сеть, приближая ее к потребителю.

7. Система логистического сервиса должна формироваться с ориентацией на спрос и с обеспечением оптимального уровня обслуживания.

8. Единое информационное пространство обеспечивает широкие возможности получение адекватной обратной информации, а также возможность управление запасами готовой продукции всех участников цепи поставок.

Проектирование новой или реорганизация уже существующей системы распределения сможет быть вызвано рядом причин:

- изменение предпочтений покупателей в отношении спроса или уровня обслуживания;
- появление новых клиентов;
- изменение товарной специализации;
- появление новых каналов сбыта;
- изменение формы собственности компании или ее вида деятельности;
- изменение в политике сбыта, в том числе переход на аутсорсинг;
- оптимизация логистических затрат; и др.

Все перечисленные причины связаны с реализацией одной-единственной цели — повышение эффективности функционирования логистической системы распределения.

Управление распределением требует от логистики постоянного контроля над эффективностью организации логистических процессов в системе распределения, лишь только это позволит своевременно и тщательно оценивать состояние сетей сбыта компании.

К основным задачам оценки эффективности логистики распределения относится анализ, изучающий такие факторы, как[1]:

1. Существующая логистическая система распределения и организационная структура управления распределением.

2. Эффективность реализации основных логистических функций распределения.

3. Степень удовлетворенности клиентов качеством логистического сервиса.

[1] См.: *Дыбская В. В., Зайцев Е. И., Сергеев В. И., Стерлигова А. А.* Логистика: учебник / под ред. В. И. Сергеева. М., 2008.

4. Общие затраты на логистику в системе распределения и составляющие логистических издержек по видам деятельности.

5. Наличие межфункциональных конфликтов по логистическим параметрам при управлении системой распределения.

6. Состояние и система управления товарными запасами в звеньях логистической цепи.

7. Состояние складского хозяйства, транспорта и другой логистической инфраструктуры в системе распределения.

8. Эффективность информационных потоков в системе распределения.

### *9.2.2. Управление распределительными каналами в системе сбыта*

Структура распределительной системы выражается через совокупность распределительных каналов.

Распределительный канал в разных литературных источниках может называться каналом сбыта, маркетинговым или логистическим каналом.

Такие каналы служат ареной, на которой в системе свободного рынка происходит обмен собственностью на продукты и услуги. Это своего рода поле экономической битвы, где в конечном итоге определяются деловой успех, преимущества или недостатки отдельных организаций. Из-за разнообразия и сложной структуры таких каналов теоретически и практически чрезвычайно сложно описать совокупность проблем, с которыми сталкивается каждый участник сбытовой сети при разработке комплексной стратегии распределения. На практике установлению окончательной структуры каналов распределения предшествует длительный процесс планирования и переговоров. Но даже когда стратегия выработана и принята к исполнению, участники распределительной сети продолжают непрерывно пересматривать ее и вносить изменения на тех или иных участках канала.

Хозяйственные связи внутри канала весьма динамичны, поскольку компании стараются постоянно улучшать свои конкурентные позиции. Методически обоснованная и практически реализованная рациональная структура распределительного канала дает организациям явные конкурентные преимущества.

**Распределительный канал — это структура, объединяющая внутренние подразделения организации с внешними посредниками, через которых осуществляется продажа товаров.**

Таким образом, в материальном (техническом) плане канал представляет собой группу организаций, обладающих правом собственности на продукт или содействующих передаче собственности от первоначального владельца конечному покупателю в процессе рыночного обмена.

Общеизвестны следующие количественные характеристики распределительных каналов:

- уровень канала;
- длина канала;
- ширина канала;

• мощность канала.

И **длина**, и **ширина каналов** характеризуется числом посредников на любом этапе реализации продукции (например, количество всех оптовых фирм, закупающих товары у производителя), рассматриваемых в вертикальном (ширина канала) или горизонтальном (длина канала) разрезах.

**Мощность канала** характеризуется количеством продукции (в стоимостном или натуральном выражении в случае ее однородности), продвигаемой через него.

**Уровень канала** (главная характеристика) — это посредник, который выполняет работу по приближению товара и права собственника на него к конечному потребителю.

В зависимости от перечисленных характеристик существует **два вида распределительных каналов:**

— канал товародвижения нулевого уровня (прямой сбыт);

— многоуровневый канал товародвижения (косвенный (непрямой) сбыт).

Очевидно, что продуценту прежде всего необходимо сделать рациональный выбор между двумя видами распределительных каналов. Этот выбор зависит от различных характеристик как самого производителя, так и покупателей, а также вида и ассортимента товаров.

Канал товародвижения нулевого уровня (прямой сбыт) не предполагает наличия посредников, так как продажа товара осуществляется непосредственно потребителям на основе прямых контактов с ними. К прямому сбыту относится и реализация продукции через собственную торговую сеть, а также продажа по объявлениям в средствах массовой информации, интернет-магазины. Этот вариант наиболее часто используется при сбыте товаров производственно-технического назначения, реже — товаров народного потребления.

Многоуровневый канал товародвижения (косвенный сбыт) подразумевает продажу товаров через посредников. Выделяют одно-, двух- и трехуровневые каналы.

Схематично структура распределительных каналов в зависимости от уровней представлена на рис. 9.3.

В 50-е — 60-е годы XX в. производитель должен был принимать только одно решение: воспользоваться ему прямым или непрямым каналом распределения (см. рис. 9.4). Если производитель склонялся в пользу прямого канала, то он нанимал продавцов, и товар сразу попадал на полки магазинов, а следовательно, и в руки покупателя.

Если производитель был слишком маленькой компанией, чтобы нанимать продавцов, он использовал непрямой канал сбыта. Для этого он нанимал посредника, который продавал товары и услуги потребителям.

***Пример***

В США был единственный способ, чтобы приобрести пишущую машинку IBM, — заказать ее непосредственно у торгового представителя IBM (прямая торговля).

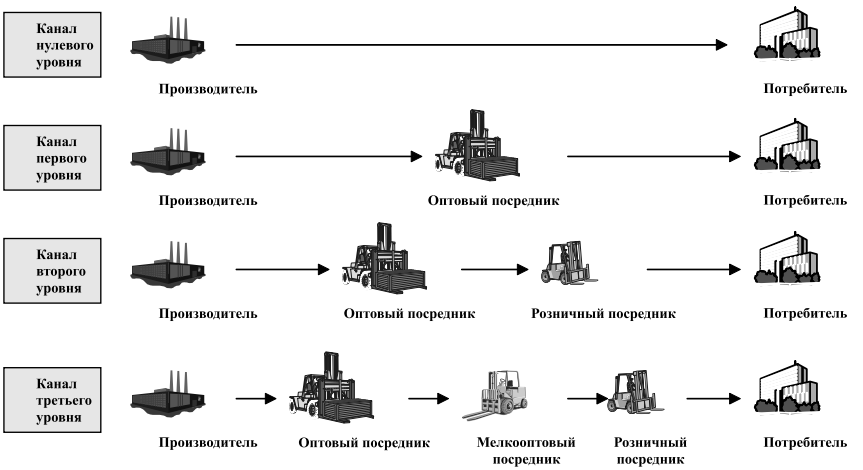



*Рис. 9.3.* Виды распределительных каналов в зависимости от числа уровней

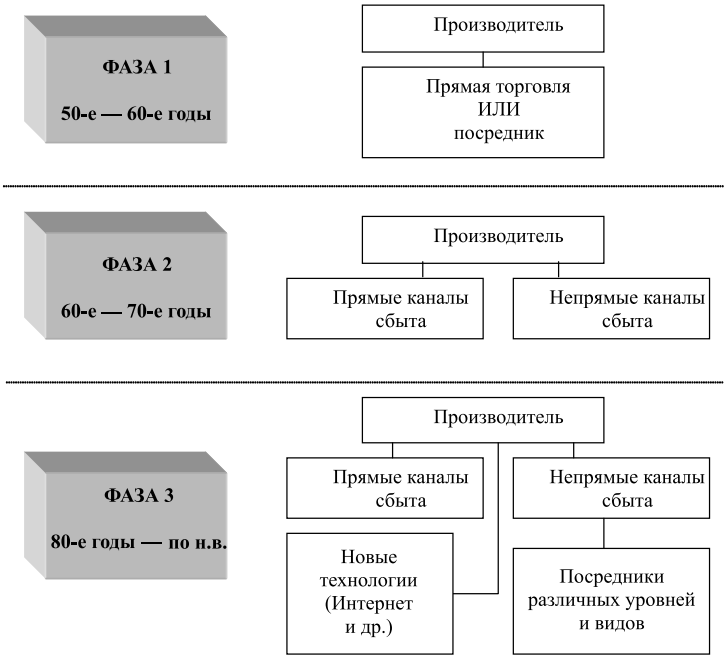



*Рис. 9.4.* Хроника развития дистрибьюции

Там же, в США, но уже другими производителями очень часто привлекались торговые агенты, которые собирали на вечеринках домохозяек и продавали им различные товары. Таким образом, вечеринки и торговые агенты в совокупности представляли собой непрямой канал сбыта. Этот канал —прототип современного сетевого маркетинга.

Следующим эволюционным этапом в развитии каналов сбыта стала комбинация прямых и непрямых каналов (фаза 2). Сегодня мы находимся на третьей стадии развития каналов дистрибьюции, которая началась в 80-е годы прошлого века. Увеличилось число связей, возросла их сложность: появилось множество изгибов и поворотов на пути товародвижения.

На практике существует реальная возможность не только выбирать каналы товародвижения, но и комбинировать их или создавать свои собственные, новые, неповторимые.

Сегодня канал продаж компании IBM включает в себя прямых продавцов, которые продают компьютеры; системных интеграторов и ресселеров, которые продают мини-ЭВМ и системы среднего уровня; а также дилеров, ресселеров и розничных торговцев, которые продают персональные компьютеры. Такое огромное число участников распределения готовой продукции делает создание и управление этими связями трудным и даже пугающим.

Ключевая проблема в области проектирования распределительного канала — это определение его структуры.

Структура канала сбыта материализуется путем выбора посредника или определения состава его участников.

Прежде чем обосновывать условия выбора посредника в логистической системе распределения продукции, следует определиться с существующими или возможными **типами посредников.**

Однако не все участники канала вносят одинаковый вклад в удачные хозяйственные связи и в равной мере выигрывают от них. Существует множество разновидностей посредников, которое не поддается понятной и доступной иерархической классификации.

Остановимся на наиболее распространенных классификационных группах логистических посредников:

1. Тип сбытовой стратегии:
— эксклюзивные;
— селективные;
— интенсивные.
2. Операционная зависимость:
— самостоятельные организации;
— подразделения собственно производителя готовой продукции.
3. Уровень сбыта:
— оптовый посредник;
— мелкооптовый посредник;

— розничный посредник.

4. Вид собственности на товар и от чьего имени ведется торговля:

— дистрибьютор;

— дилер;

— комиссионер;

— агент, брокер.

5. Функциональное назначение:

— посредники, реализующие основные функции процесса распределения (сбыт, хранение, транспортирование);

— посредники, реализующие обеспечивающие функции (информационную, сервисную и др.).

6. Тип деятельности посредников:

— транспортный посредник;

— посредник по грузопереработке;

— посредник по планированию графиков поставки;

— складской посредник и др.

Остановимся более подробно на отдельных классификационных группах.

### *Характерные особенности различных типов сбытовой политики*

Вопрос о том, что лучше: иметь как можно больше посредников или привлекать одного, но надежного — всегда был и будет актуален для руководителей различных организаций.

Как было отмечено выше, существует три подхода к политике распределения (иногда это называют стратегией распределения): эксклюзивное посредничество, селективное и интенсивное посредничество.

**Эксклюзивные посредники** символизируют политику распределения, при которой только один дилер/дистрибьютор в определенном географическом регионе имеет право продавать товары данного производителя. Кроме эксклюзива на определенный регион посредник может получить эксклюзив на группу товаров или группу потребителей.

Показательный пример — автомобильные дилеры, которые пользуются эксклюзивным правом продаж в своих регионах.

Эксклюзивная политика распределения необходима для повышения привлекательности товара среди дистрибьюторов, улучшения качества обслуживания конечных потребителей или же для осуществления дистрибьюции товаров, требующих услуг, которые увеличивают коммерческий риск. Такой политикой производитель ограничивает свое товарное покрытие рынка, но строго контролирует цепь распределения.

Особенности предоставления поставщиком эксклюзивных прав своему партнеру:

1. Четкое определение ассортиментной группы продукции, с которой работает эксклюзивный партнер.

2. Определение группы и категории потребителей для каждого партнера.

3. Определение территории, охватываемой торговым партнером.

4. Установление запрета на реализацию продукции конкурентов.

5. Определение условия распределения затрат по хранению и владению запасами.

6. Определение роли торговых посредников в выполнении гарантийных обязательств.

7. Решение вопросов ценообразования, особенно установление нижнего уровня цен на продукцию.

8. Разработка системы вознаграждения за достижение более высоких показателей.

9. Принятие совместных обязательств по рекламе и стимулированию спроса.

10. Принятие обязательств по повышению уровня квалификации сотрудников посредника (дистрибьютора/дилера) — обучение, тестирование, участие в конференциях и т. п.

Производитель, выбирающий **интенсивную политику распределения**, пытается найти как можно больше посредников (как правило, розничных) для продвижения своего продукта.

Интенсивную политику сбыта предпочитают фирмы, производящие скоропортящиеся продукты, или фирмы, производящие товары массового использования. Такие товары обычно имеют невысокие цены, например шоколад, пиво, сигареты и т. п.

Интенсивная политика распределения позволяет максимально покрыть рынок, что отличает ее в лучшую сторону от эксклюзивной стратегии. Но здесь есть также свои недостатки:

1. Производитель не может рассчитывать на соответствующий уровень обслуживания посредников, так как очень большое количество привлеченных розничных точек усложняет контроль за их деятельностью.

2. Производитель должен прикладывать больше усилий к стимулированию сбыта продукции.

3. Производитель рискует потерять контроль над маркетингом продукции.

4. Товарные запасы на пути следования от производителя к розничной точке увеличиваются. Связано это с тем, что не всегда получается обязать большое количество участников в каналах сбыта заранее сообщать поставщику о своих потребностях в продукте. Следовательно, количество авральных заявок возрастает. Для того чтобы исключить ситуацию, когда на полках магазина не окажется товара (пусть и по вине владельца розничной точки), поставщики (в том числе и производитель) вынуждены поддерживать на складах достаточно большие объемы гарантийных запасов. Сокращение их размеров, как правило, свидетельствует о повышении качества распределения.

В случае **селективных посредников** производитель выбирает их ограниченное число для продвижения своего продукта на данной территории.

Селективную политику сбыта предпочитают, например, многие производители спортивных товаров и одежды.

Политика селективной дистрибьюции, как уже понятно, занимает промежуточное положение между двумя предыдущими. Таким образом, здесь производители не предлагают эксклюзивного права продаж, но и не ограничивают посредников по работе с конкурентами. Производители выбирают самых рентабельных дистрибьюторов, либо предлагающих наиболее приемлемое для данного товара представление, либо тех, которые представляют меньше всего риска. Селективные посредники составляют цепь, с помощью которой покрытие рынка может быть удовлетворительным, стоимость меньше, чем у интенсивной сети, а риск запутаться в коммерческой политике отсутствует. Однако селективный отбор нужно осуществлять на основе четко сформулированных критериев.

В середине 90-х годов XX столетия, когда российским организациям было необходимо стихийно приспосабливаться к новым условиям ведения хозяйственной деятельности (кстати, далеко не всем это удавалось и в конечном итоге удалось), также стихийно формировались структуры распределения готовой продукции. В этих условиях партнерами производственных предприятий становилось бесчисленное множество торговых фирм, названия которых мало о чем говорили. Предприятия, пытаясь избавиться от затоваривания складов, неосознанно принимали политику интенсивного сбыта. Но ведь интенсивность не значит хаотичность, беспорядочность связей и др. Конечно, рано или поздно встал вопрос о том, как навести порядок, если товаропроводящая сеть насчитывает сотни контрагентов, подавляющее большинство из которых к тому же являются реселлерами, т. е. мелкооптовыми посредниками (на этом этапе продвижения как раз и идет основное удорожание готовой продукции). Таким образом, ответ напрашивался сам собой: сокращать, оставлять только лучших. Так предприятия стали более ответственно подходить к вопросу о политике распределения и принимать взвешенные решения о количестве посредников в товаропроводящей сети и их компетенции.

В стабильных компаниях процесс становления распределительной системы длится годами, а решения относительно каждого партнера принимаются по результатам тщательного анализа его работы.

На практике, впрочем, перестраивать структуру распределения многие организации зачастую начинают только в антикризисном режиме. Неэффективная, но привычная система, как правило, не реформируется даже в условиях значительного падения объемов сбыта. Поэтому структура распределительных каналов, а также правила работы с посредниками меняются одновременно со сменой собственника предприятия (или его руководства) в ходе комплексной реструктуризации системы управления и разработки новой стратегии сбыта.

Например, так было на кондитерской фабрике «Красный Октябрь», когда летом 2002 г. контроль над ней получил «Госинкор-холдинг». До того как новое руководство приступило к реструктуризации, в системе распределения царил хаос. До 50% продаж приходились на бартер — в основном по взаимозачетам с поставщиками сырья. Отсрочка платежа, отгрузка без оплаты дочерним ком-

паниям «Красного Октября» — все это было в порядке вещей. Отсутствовал контроль за ценообразованием дилеров и др. Перед новым руководством стояла задача не только взять управление системой распределения в свои руки, но и сделать это оперативно — до наступления пикового спроса на шоколадную продукцию (предновогодний период). На разработку плана преобразований ушло два месяца, по истечении которых был наложен строгий запрет на бартерные сделки и введено общее для всех условие расчетов по стопроцентной предоплате. Вслед за этим было объявлено о новых правилах работы с дилерами. Фабрика отказалась работать с фирмами, закупавшими менее 50 тонн ее продукции, потребовала от торговых посредников наличия собственных складов, четкого позиционирования на рынке, «белой» бухгалтерии и полной информационной открытости для поставщика.

Дополнительным условием стала подача дилером ассортиментной заявки минимум на три месяца, чтобы можно было уверенно верстать производственный план. Максимальная скидка (10%) оставалась прежней, но теперь получить ее могла лишь фирма, закупающая 100 тонн продукции в месяц. В результате из более чем 600 дилеров у «Красного Октября» на тот момент остались лишь 35.

Анализируя вышеизложенные примеры, возникает вопрос о том, насколько эффективно отказываться от наработанных связей, сокращая количество партнеров в десятки раз; смогут ли эти партнеры обеспечивать стопроцентный сбыт готовой продукции производителя и др. Что же в конце концов лучше: привлечь как можно больше посредников или придерживаться эксклюзивной политики сбыта?

Так, практика показывает, что работать с ограниченным кругом крупных посредников, в совокупности обеспечивающих не менее 80% объема сбыта, для производителя почти всегда выгоднее. Как правило, именно такие посредники могут подсказать верную линию поведения на рынке и при желании могут даже усилить конкурентные преимущества производителя, например приближая конечный вид продукта к требованиям покупателей (этого можно добиться благодаря соответствующей упаковке, комплектации и даже частичной доработке товара). Кроме того, крупный посредник — это большой рекламный бюджет, на часть которого может рассчитывать производитель при продвижении своей продукции, а заодно и торговой марки.

Однако когда на самого крупного из посредников приходится более 20% продаж компании, — это тревожный сигнал. В этом случае крупные посредники могут оказать давление на производителя, требуя:

— дополнительные скидки;
— компенсацию затрат на рекламу;
— эксклюзивность поставок;
— приоритетность поставок и их регулярность и т. п.

Встречаются на практике и такие примеры, когда производители используют всего одного посредника, который обеспечивает 100%-й сбыт. Такая дистрибьютивная политика чревата последствиями, поскольку разрыв контракта

с единственным торговым посредником может нанести чувствительный ущерб любой компании, в том числе с мировым именем.

Так, например, печально закончилось многообещающее, как поначалу казалось, сотрудничество Европейской мебельной компании (ЕМК; Саратовская область) с гигантом IKEA. После финансового кризиса 1998 г. шведская корпорация была самым крупным и практически единственным каналом сбыта для ЕМК, поэтому саратовские мебельщики соглашались на все условия, выдвигавшиеся партнером (в частности, снижали отпускные цены, работая едва ли не себе в убыток). Заказы от IKEA поступали в течение двух лет — с 2000 по 2001 г., но потом шведы отказались продлевать контракт с поставщиком. Через некоторое время ЕМК обанкротилась и вскоре перешла под контроль подмосковной «Шатуры», дистрибьютивная система которой намного безопаснее. Этот мебельный завод не стал ограничивать себя одним-единственным посредником, а распределил поставки домашней мебели среди десятков дилерских фирм. Чтобы не допустить между ними ценовых войн, «Шатура» поделила столичный рынок на 40 зон пропорционально количеству выбранных торговых точек, закрепив за каждым дилером определенную городскую территорию. Причем по настоянию производителя расстояние между магазинами не должно быть меньше 5 км[1].

Вполне возможно воспользоваться комбинацией предложенных стратегий, например, эксклюзивной в одном регионе, а интенсивной — в другой.

***Особенности операционной зависимости посредников в канале сбыта***

Далеко не каждая организация готова тратиться на создание и развитие своей собственной дистрибьюции. Собственный канал распределения — удовольствие очень дорогое, поэтому руководству фирм приходиться очень тщательно взвешивать все «за» и «против» и выбирать: либо самому создавать разветвленную сбытовую сеть, отстраивать логистику, нарабатывать связи в торговле и нести соответствующие инвестиционные риски, либо довериться профессионалам, давно работающим на рынке и лояльным к бренду соответствующего продуцента. В процессе принятия решения стоит не только инвестиционный вопрос. Речь также идет о качестве выполняемой работы.

Показателен в этом ракурсе пример Г. Форда, ставший своего рода классикой логистического менеджмента.

Практически с самых первых шагов Г. Форд грезил абсолютно самодостаточной промышленной империей. Для реализации этих целей он построил гигантский промышленный комплекс с собственным портом и разветвленной сетью железных и шоссейных дорог. Целью Форда был полный контроль за движением своей продукции на протяжении всего ее жизненного цикла. И для того, чтобы достичь своей цели, Форд создал первую в мире многоуровневую вертикально интегрированную компанию.

[1] См.: Сбыть или не сбыть // Секрет фирмы. 2003 № 1.

Желая наладить надежное и бесперебойное снабжение своих заводов сырьем и материалами, Форд инвестировал средства в угольные шахты, железорудные месторождения, участки строевого леса, стеклодувные фабрики и даже соевые плантации. Стремление Форда к самодостаточности было настолько велико, что он купил в Бразилии 2,5 млн акров земли и отвел этот участок под каучуковую плантацию, которую назвал Фордландией.

Но контроль Форда не ограничивался только производством сырья и материалов. Для транспортировки материальных ресурсов и готовой продукции в торговую сеть он вкладывал деньги в железные дороги, автомобильный транспорт и торговый флот. Он желал держать под контролем все товарно-материальные потоки, циркулирующие между более чем 40 его добывающими, сборочными и обслуживающими предприятиями в США, Канаде, Австралии, Новой Зеландии, Великобритании, Южной Африке и дилерами его продукции, разбросанными по всему миру.

Это был один из самых грандиозных в истории проектов вертикальной интеграции, но однажды Форд обнаружил, что нуждается в посторонней помощи. В расцвете своей вертикальной экспансии компания натолкнулась на преграды, порожденные и общеэкономическими условиями, и правилами государственного регулирования, и профсоюзными ограничениями, для преодоления которых со всей очевидностью требовалось привлечение многочисленной армии независимых поставщиков продуктов и услуг. В конце концов эффективный сбыт тоже был налажен благодаря надежной сети независимых торговых агентов и дистрибьюторов. С течением времени Форд пришел к выводу, что специализированные фирмы выполняют наиболее важные функции ничуть не хуже — если не лучше, — чем его собственный управленческий аппарат, а по качеству работ и издержкам такие специалисты оставляли зачастую позади собственные подразделения компании Г. Форда. Вскоре независимые фирмы стали полноценными участниками сбытовой сети Форда, а приоритеты в общекорпоративной стратегии сместились от контроля на основе собственности к контролю на основе управления партнерскими отношениями. Такая смена стратегической ориентации позволила сосредоточить финансовые ресурсы компании на развитии ее ключевой сферы компетенции — производстве. А сам Г. Форд из анализа всей этой ситуации вынес такой урок: ни одна фирма не может быть самодостаточной.

Однако сегодня, в условиях жесткой конкуренции, все же имеется тенденция создания предприятиями-производителями собственных систем сбыта. Такое желание вызвано тем, что многие производители хотят обеспечить себе постоянный контроль над продвижением своего товара с соответствующей ценой и качеством обслуживания. Основной проблемой при реализации именно такой системы сбыта ранее были невозможность и дороговизна организации разветвленной сети распределения и повышенные требования к функционированию логистической инфраструктуры. Сегодня эти проблемы можно возложить на логистических провайдеров, имеющих развитые складские сети и обеспечивающих доставку в соответствии с требованиями клиентов. К тому же развитие

предприятий сетевой розницы и их выход на прямые связи с производителем еще более усилили необходимость и создали возможность такой работы.

Что же касается самостоятельных организаций, привлекаемых производителями в каналы распределения, то это различного рода оптовики и розничные торговцы, дилеры, дистрибьюторы, агенты, комиссионеры и т. п., т. е. посредники, имеющие юридически независимый от производителя (поставщика) статус.

На базе этого классификационного критерия в настоящее время сложились три основных типа систем распределения.

**Корпоративная система**, в которой последовательные этапы производства и распределения объединены в рамках единоличного владения распределительной сетью.

**Вертикальная система**, когда один из членов сети распределения обладает возможностью управления всеми звеньями цепи поставок, либо владеет им, либо предоставляет торговые привилегии.

**Договорная система** представляет собой совокупность независимых компаний (звеньев логистической системы), связанных договорными отношениями и координирующих программы своей деятельности для совместного достижения большей экономии и больших коммерческих результатов, чем это можно было бы сделать в одиночку.

### *Посредники различных уровней сбыта*

**Оптовые и мелкооптовые посредники** — это юридические лица, деятельность которых связана с поставкой товаров розничным посредникам (т. е. связана с перепродажей товаров).

Оптовые посредники необходимы, если они выполняют свои функции эффективнее других участников сбытовой цепочки.

**Функции оптовых посредников:**

1. Продажа и продвижение. Оптовики облегчают производителям доступ к большему числу потенциальных покупателей.

2. Сокращение количества связей. Оптовики сокращают количество связей для производителя — аккумулируют более мелких клиентов. Таким образом, производитель имеет дело с ограниченным кругом заинтересованных лиц.

3. Экономия финансовых ресурсов. Во-первых, производитель может не иметь финансовых средств, чтобы содержать собственную службу продаж. Во-вторых, производителю, возможно, не придется инвестировать средства в строительство логистической инфраструктуры (например, в строительство распределительного центра), можно воспользоваться складом оптовика. В-третьих, оптовики экономят за счет массовости продаж.

4. Закупки и формирование ассортимента. Оптовые предприятия производят отбор товаров, планируют ассортимент, избавляя производителей и розницу от лишней работы.

5. Складирование. Оптовики перекладывают на себя функцию управления запасами.

6. Преодоление разрыва во времени. Некоторые оптовые предприятия, имеющие большие складские площади, обеспечивают функцию разрыва во времени, т. е. обеспечивают ритмичность поставок. Например, большинство южных фруктов поступает летом–осенью, а потребление их распределено равномерно в течение года.

7. Транспортировка. Чаще всего оптовики перекладывают на себя функцию транспортировки к розничным предприятиям, так как находятся к ним ближе, чем производитель. В отдельных случаях оптовик берет на себя и транспортировку от производителя к месту собственного оптового хранения.

8. Принятие риска. Оптовики принимают на себя часть риска, связанного с повреждениями товара, порчей, устареванием, воровством и т. п.

9. Маркетинговые исследования. Оптовики предоставляют производителям и потребителям информацию о появлении новых товаров, товарах конкурентов, изменение цен и др.

10. Услуги по управлению и консультационные услуги. Оптовики принимают участие в разработке и установке систем учета и управления запасами, обучают продавцов розничных магазинов и т. п.

**К наиболее значимым предприятиям оптовой торговли относятся:**

1. *Коммерческо-посреднические фирмы* — оптовые предприятия, осуществляющие оптовую торговлю с собственных складов и со складов производителя.

2. *Оптовые базы* — предприятия, организационно объединяющие склады, специализированные по техническим признакам перерабатываемой продукции, с едиными энергетическими, транспортными и другими коммуникациями, а также с централизованными экспедиционными, вспомогательными службами, аппаратом управления, организующим складирование и отгрузку продукции.

3. *Товарные биржи* — организованные рынки биржевых товаров с установленными правилами приема, фиксированным членством.

4. *Оптовые магазины* — оптовые продавцы, максимально приближенные к конечным покупателям продукции.

5. *Торговые дома* — брокерские фирмы, которые осуществляют сделки с реальным товаром за собственный счет или за счет производителей, потребителей или других оптовых предприятий.

6. *Ярмарки-выставки* — периодически организуемые в установленном месте кратковременные оптовые рынки на основе осмотра образцов товаров.

7. *Аукционы* — особые рынки, созданные в определенных местах для продажи товаров, обладающих индивидуальными свойствами, путем публичных торгов.

8. *Коммивояжеры* — разъездные представители торговых фирм, предлагающих покупателям товары по имеющимся у них образцам или каталогам.

9. *Ассоциативные добровольные объединения коммерсантов и предпринимателей* (к ним, в частности, относятся и *торговые палаты*) — объединения предприятий промышленности, сельского хозяйства, торговли, банковской деятельности в масштабах административно-территориальных единиц.

10. *Дистрибьюторы, дилеры.*

11. *Комиссионеры.*

12. *Агенты.*

13. *Брокеры.*

**Розничный посредник** — это коммерческая организация, основная часть прибыли которой образуется за счет розничных продаж.

Поскольку розничные предприятия осуществляют непосредственно продажи (это их основная цель), то формирование и оптимизация работы розничных предприятий строятся скорее на маркетинговых мероприятиях, чем на логистических принципах (это принципиально отличает розницу от оптовика с точки зрения логистических процессов). Поэтому в данном подразделе мы будем говорить о розничных посредниках как о возможных элементах цепи поставок. То есть нам необходимо знать о том, какой розничный посредник может участвовать в системе распределения товаров.

**Основные типы магазинов розничной торговли:**

1. *Специализированные магазины.* Предлагают узкий спектр продуктов с широким ассортиментом в рамках данного спектра: одежду и украшения, спортивные товары, мебель, цветы, книги и т. п. Специализированные магазины можно классифицировать по степени широты товарной линии.

*Например, магазин, торгующий одеждой, — специализированный, торгующий детской одеждой, — узкоспециализированный, а торгующий лишь детской верхней одеждой — суперспециализированный.*

2. *Универмаги.* Предлагают несколько разновидностей товаров. Каждый вид товара продается в своем отделе.

3. *Супермаркеты.* Относительно большие предприятия розничной торговли. Основная форма торговли — самообслуживание. Главная задача — удовлетворить основные потребности человека в еде, а также некоторых товарах для дома. Супермаркеты наиболее популярны среди покупателей.

4. *Небольшие магазины.* Небольшие торговые заведения, расположенные в спальных районах. В них представлен ограниченный ассортимент товаров с высокой скоростью оборота. Небольшой ассортимент заставляет владельцев повышать торговую надбавку.

5. *Магазины, торгующие по сниженным ценам.* Предлагают ассортимент по сниженным ценам, поскольку имеют возможность устанавливать меньшую долю прибыли за счет большого оборота. К дискаунтам относятся магазины, только постоянно торгующие по сниженным ценам (эпизодические распродажи и специальные предложения не позволяют относить магазины к этой категории).

6. *Магазины «бросовых цен».* Закупают и продают товар по более низким ценам, чем обычные магазины. Имеют обычно довольно широкий ассортимент, приобретенный по сниженным ценам у производителей или оптовых посредников.

7. *Фирменные магазины.* Принадлежат и управляются фирмами-производителями. Такие магазины все чаще объединяются в торговые центры.

8. *Независимые магазины.* Принадлежат частным предпринимателям либо являются подразделениями крупных розничных корпораций.

9. *Складские клубы.* Продают ограниченный ассортимент фирменных товаров со значительными скидками своим членам. Такие клубы чаще всего обслуживают небольшие компании и людей, работающих в правительственных и других некоммерческих организациях, а также в некоторых крупных корпорациях.

10. *Супермагазины (суперсторы).* В среднем имеют 3–5 тыс. кв. м торговой площади, традиционно направлены на удовлетворение потребностей людей в постоянных покупках продуктов питания и прочих товаров. Как правило, предлагают услуги прачечных, химчисток, ремонт обуви, одежды, обналичивают чеки и допускают оплату по кредитным картам. Супермагазины в принципе являются гигантскими супермаркетами или специализированными магазинами.

11. *Гипермаркеты.* Представляют собой супермагазины с площадью 10–25 тыс. кв. м.

12. *Выставочные залы.* Предлагают широкий ассортимент фирменных товаров, хорошо продающихся с высокой марочной премией. Однако товары эти предлагаются по сниженным ценам. Покупатели изучают образцы по выставленным товарам или каталогам и заказывают их в выставочном зале.

**Основные типы внемагазинной розничной торговли:**

1. *Личная продажа.* Сюда входи продажа «один на один» и продажа «один многим», а также сетевой маркетинг.

2. *Прямой маркетинг.* Представляет собой почтовую рассылку, торговлю по каталогам, а также телемаркетинг и электронную торговлю.

3. *Продажа через автоматы.*

4. *Торговое обслуживание.* Дает возможность получения скидок во всех магазинах, создающих торговую сеть обслуживания. Занимается этим конкретный человек, который за каждого приведенного в магазин клиента получает вознаграждение.

**Основные типы организаций розничной торговли:**

1. *Корпоративные сети магазинов.* Два или более магазинов, имеющих одного владельца и единый контролирующий орган, централизованно осуществляющих закупки товара и предлагающих сходный ассортимент. Здесь могут объединяться универмаги, специализированные магазины и др. Большой товарооборот позволяет совершать закупки в больших размерах и со значительными скидками. Такие компании нанимают себе специалистов по ценообразованию, *управлению запасами*, продвижению и прогнозированию продаж. Это один из наиболее интенсивно развивающихся сегодня типов розничной торговли.

2. *Добровольные сети.* Представляют собой группу независимых розничных торговцев, организованную предприятием оптовой торговли (а иногда и финансируемые ею). Группа создается с целью увеличения объемов закупок и торговли.

3. *Розничные кооперативы.* Состоят из независимых розничных торговцев, создающих центральную закупочную организацию и совместно проводящих мероприятия по стимулированию продаж.

4. *Торговые конгламераты.* Корпорация произвольной формы, объединяющая несколько различных форм и направлений розничной торговли.

5. *Франчайзинговые организации.*

Достаточно интересное положение на сегодняшний день занимают розничные сети, точнее, их стремительное развитие и интенсивное внедрение на российский рынок. С приходом на российский рынок сетей существенно изменились каналы сбыта готовой продукции, а также взаимоотношения между контрагентами: поскольку величина закупаемых сетевиками партий стала сравнима с заказами крупных оптовиков, то это поставило под удар существование дистрибьюции (оптовой торговли) как таковой, позиционированное как лишнее звено добавленной стоимости.

Появление на российском рынке таких известных гигантов, как «МЕТРО», «Рамстор», позже «Ашан» (западных представителей сетевой розницы), в последние семь–десять лет привнесло много нового в отношениях посредников с производителями. Производителям пришлось не только пересмотреть свои устоявшиеся цепочки сбыта (производитель — дистрибьютор — дилер — покупатель) и перейти на прямую работу с сетями, но и предпринять некие реорганизационные меры. Многим производителям пришлось у себя организовывать отделы по работе с сетевой розницей, растить менеджеров — key account, набирать штат мерчендайзеров, адаптировать логистические процессы (подстраивать системы управления запасами, вводить прямую транспортировку в места розничных продаж сетевиков, устанавливать современные информационные системы, обеспечивающие в режиме on-line подачу всей необходимой информации о товаропотоке и др.). Взамен сетевики в том же режиме предоставляли производителям обратную информацию о продажах их продукции и продажах продукции конкурентов. Конечно, возможности цивилизованной сетевой розницы поражали отечественных производителей. Однако, несмотря на это, крупная сетевая розница порой предлагала нереальные условия продаж своим поставщикам: например, отсрочка платежей на 30 дней за продукцию, срок реализации которой 72 часа, или 100%-ная ответственность за риск по нереализованной продукции, или выплата бонуса за получение права быть поставщиками данной сети и др. Все это накладывало свои отпечатки. Очень часто производителям приходилось отказываться работать с западными представителями сетей на нашем рынке, поскольку найти компромиссные решения с такой системой торговли было невозможно. Например, «МЕТРО» на все вопросы и претензии отвечает: «Metro system».

Российская сетевая розница оказалась более гибкой и адаптивной. Вообще российская сетевая розница достаточно молода. Первой сети чуть более 10 лет. Тем не менее крупные ритейлеры (торговые розничные сети) быстро научились работать с производителями и диктовать им достаточно жесткие условия игры (перенимая это, естественно, у западных представителей). В первое время российские сетевики пытались «строить» отечественных и даже западных производителей. Они попросту «выщелкивали» с полок своих магазинов продукцию тех производителей, которые отказывались идти на поводу. Однако тактика «выщелкивания» в условиях отсутствия собственных производственных активов чревата пустыми полками или чехардой в ассортименте. Особенно рискованна

была такая практика в городах-миллионниках, жители которых ориентируются на бренды (известный конфликт «Перекрестка» и «Вимм-Билль-Данн»). Сегодня время «выщелкивания» прошло. Сети декларируют наличие известных брендов как обязательное условие ассортиментной политики. Поэтому отношения между производителями и отечественными сетевиками изменилось в лучшую сторону. Важным аспектом деятельности сегодняшних сетей и производителей продукции становится партнерство. Производители и сети составляют совместные бизнес-планы, подписывают инвестиционные договоры, где каждая из сторон дает определенные гарантии и несет ответственность за их выполнение. И это понятно, так как цель у них одна — как можно больше продать.

Преимущества сетевой розницы:

1. *Прямые поставки.* Производители стали самостоятельно заниматься обслуживанием розничных сетей, и это связано с желанием ритейлеров работать напрямую с производителями.

2. *Возможность реализации предприятиями сетевой розницы функций оптовых предприятий.* К 2005 г. около 80% сетевых операторов имели свои распределительные центры (РЦ). А при таком положении оптовики теряют свою значимость как перед производителем, так и перед розничным продавцом.

3. *Предпритятия сетевой розницы имеют преимущества в конкурентной борьбе:* величина закупаемых партий, рычаги регулирования конечной цены, огромная клиентская база, лучшее знание требований рынка и возможность организации обратных информационных потоков и т. д.

### *Характерные особенности посредников с различной собственностью на товар и зависимостью торгового имени*

Как было сказано выше, существует четыре группы торговых партнеров, характеризующих различную степень зависимости от производителя в отношении собственности на товар и торгового имени (рис. 9.5).

**Дистрибьютор** — посредник, осуществляющий оптовые (реже оптово-розничные) операции с продукцией, услугами или ценными бумагами. В логистической цепи дистрибьютор обычно занимает промежуточное положение между производителем и дилером.

Можно встретить следующие виды дистрибьюторов, которые характеризуют характер взаимоотношений между производителем и дистрибьютором.

| | | *От чьего имени работает посредник* | |
|---|---|---|---|
| | | **СВОЕ имя** | **ЧУЖОЕ имя** |
| ***За чей счет посредник осуществляет свои операции*** | **СВОЙ счет** | **ДИЛЕР** | **ДИСТРИБЬЮТОР** |
| | **ЧУЖОЙ счет** | **КОМИССИОНЕР, КОНСИГНАТОР** | **АГЕНТ, БРОКЕР** |

*Рис. 9.5.* Классификация торговых посредников по признаку «вид собственности на товар и от чьего имени ведется торговля»

*Собственный дистрибьютор* — дистрибьюторская компания принадлежит производителю на все 100%. В первую очередь она занимается реализацией именно товара производителя (хотя может быть и сопутствующая деятельность). Для производителя это несомненный плюс: полный контроль, прямой контакт с розницей или конечным потребителем, собственное построение логистики и др. Однако собственный дистрибьютор возникает, как правило, вследствие ограниченного ассортимента, который не привлекает дилеров.

*Эксклюзивный дистрибьютор* — компания, работающая на условиях эксклюзивного дистрибьюторского договора. Подробно об эксклюзивной политике было сказано выше.

*Официальный дистрибьютор* — компания, работающая на условиях договора, который предписывает дистрибьютору выполнение определенных требований при организации сбыта товаров поставщика. Требования определяются поставщиком. Взамен, как правило, дистрибьютору помимо вознаграждения в виде скидок от объема закупаемого товара предоставляется фиксированное вознаграждение, естественно, в случае своевременного и качественного выполнения условий дистрибьюторского договора.

*Независимый дистрибьютор* — оптовый покупатель, не обремененный никакими обязательствами перед производителем. Этот посредник получает скидку от приобретаемого товара, не беря на себя никаких обязательств по условиям распространения продукции поставщика (периодичность, минимальные партии, выполнение рекомендаций по ценообразованию, соблюдение территориальных границ и т. д.). Предприятия, которые заинтересованы в эффективном распределении, рано или поздно начинают избавляться от независимых дистрибьюторов.

В литературе можно найти еще ряд классификационных критериев, которые интересны с точки зрения создания логистической цепи поставок. Например, классификация по форме движения ресурсов. Здесь различают:

— дистрибьюторов, имеющих (или арендующих) складские помещения;

— дистрибьюторов, не имеющих (не арендующих) складские помещения (иногда их называют торговыми маклерами.

— В зависимости от товарной специализации выделяют:

— многотоварных дистрибьюторов, не имеющих строго определенной специализации и реализующих многопрофильную продукцию;

— дистрибьюторов, связанных с переработкой и продвижением ограниченного ассортимента продукции.

Эти классификационные критерии позволяют производителю по определенному признаку выбрать такого дистрибьютора, который ему наиболее интересен.

Отношения между производителем и дистрибьютором регулируются **дистрибьюторским договором** (синонимы: дистрибьюторское соглашение дистрибьюторский контракт, на английском языке — Distributorship или Distributor Contract/Agreement).

По договору дистрибьюции одно лицо (грантор) предоставляет права по распространению определенных товаров на определенной территории другому лицу (дистрибьютору). Грантором может быть не только производитель продукции,

но и экспортер или продавец. Дистрибьютор не является потребителем товара, поскольку покупает товар не для удовлетворения личных нужд, а для его перепродажи в пределах оговоренной территории (рынка).

Дистрибьюторский договор не образует договора, связанного с реализацией товара, а определяет некоторые его положения, которые вступают в силу с момента и при условии согласования в порядке, предусмотренном ДД. Как правило, ДД определяет порядок согласования условий поставки, форму согласования, способ поставки, сроки, порядок оплаты, ответственность сторон, а также иные условия, определяющие отношения между поставщиком и дистрибьютором на определенный срок.

Дистрибьюторский договор (ДД) — смешанный договор, содержащий в себе условия нескольких видов договоров: агентского договора, договора поставки, договора концессии. Но в отличие от последних ДД как самостоятельный вид договора российским законодательством не предусмотрен. К сожалению, это приводит к различному толкованию самого понятия ДД, а его содержание на практике стороны определяют по своему усмотрению. При этом российские компании очень осторожно относятся к заключению дистрибьюторских соглашений на внутреннем рынке. Многие предпочитают заменять название «дистрибьюторский» на «договор длительной поставки» или «договор концессии». Суды же при рассмотрении дел, связанных с исполнением обязательств по дистрибьюции товаров, в случае их неясности в соответствии со ст. 431 ГК РФ определяют смысл договора в целом, а также выясняют действительную общую волю сторон.

И тем не менее практика регламентирования дистрибьюторских отношений на российском рынке существует и встречается довольно часто. Заимствование это произошло у международной торговой деятельности. Международной торговой палатой в свое время был разработан «Типовой дистрибьюторский контракт МТП. Монопольный импортер-дистрибьютор» (The ICC Model Distributorship Contract Sole Importer-Distributor), а также Руководство по составлению международных дистрибьюторских соглашений (Guide to Drafting International Distributorship Agreements). Таким образом, международная практика была положена в основу дистрибьюторских отношений в России, а также их регламентирования.

Проект любого договора, связанного с продажей товаров через партнеров, будет настолько продуманным, насколько ясно производитель сам представляет себе организацию системы распределения. При этом, составляя проект таких договоров, необходимо учитывать, что любая система, опирающаяся на взаимодействие нескольких партнеров, будет устойчивой и долгосрочной лишь в том случае, когда все партнеры будут чувствовать выгоду от взаимодействия.

Поскольку ДД не является договором поставки или договором купли-продажи, то наряду с ним оформляется соответствующий документ (как правило, это договор поставки, регламентирующий непосредственно процесс продажи).

В России имеется практика привлечения субдистрибьюторов. Право дистрибьютора на привлечение субдистрибьюторов должно быть четко зафиксиро-

вано в основном дистрибьюторском контракте. В дистрибьюторском контракте следует предусмотреть и право субдистрибьютора на прямое обращение к производителю в определенных случаях, например в связи с заменой по гарантийному случаю и др. (это может быть чрезвычайно удобно, если субдистрибьютор находится в отдаленном регионе, иначе ему пришлось бы действовать «через голову» дистрибьютора).

На рис. 9.6 дана схема взаимодействия дистрибьютора и других партнеров цепи поставки.

При формировании дистрибьюторской сети производители часто задаются вопросом: а какое количество дистрибьюторов оптимально? В России существует схема, которая неплохо себя зарекомендовала, — два-три дистрибьютора на один регион (есть предпосылки для здоровой конкуренции и нет зависимости от одного партнера) плюс региональный представитель (РП) головной компании. Размер региона, где будут работать выбранные дистрибьюторы, определяется произвольно, с ориентацией на емкость этого региона, возможность обеспечить качественную логистику и величину потенциальной дилерской сети.

Дистрибьюция в России 10–15 лет назад стала довольно популярным явлением. Многие производители предпочитали работать исключительно с оптовым звеном в лице официальных дистрибьюторов. Однако сегодня ситуация в корне изменилась. Мы уже говорили об этом выше: развитие сетевой розницы требует исключения оптового звена в цепи поставок товаров от производителя к месту розничных продаж. В этой связи дистрибьюторам пришлось переживать непростые времена.

На сегодня тенденция на российском рынке очень проста — доходность операций дистрибьюторских и оптовых компаний снизилась до 3–5% маржи-

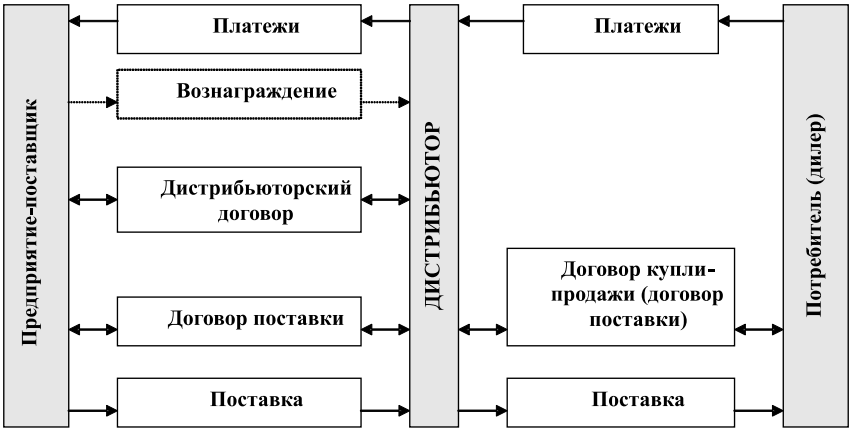



*Рис. 9.6.* Схема взаимодействия поставщика и дистрибьютора

нального дохода, а в некоторых случаях, в зависимости от категории продукта, составляет всего 1–2%.

Рассмотрим варианты развития событий в отношении изменения статуса дистрибьюторов на российском рынке.

1. *Дистрибьюторы сосредоточили свои усилия на региональной работе.* Россия достаточно большая страна. Осуществить прямую доставку в отдаленные места розничных продаж многим отечественным производителям тяжело. Иногда стоимость такой доставка составляет 35% стоимости конечного продукта. Это очень много. Региональные дистрибьюторы могут обеспечить такое обслуживание гораздо дешевле. Однако не следует забывать, что розничные сети уже давно начали двигаться из центров продаж далее, т. е., освоив продажи в городах-миллионниках, они с уверенностью внедряются в города-тысячники, при этом открывая на местах собственные распределительные сети.

2. *Дистрибьюторы являются представителями зарубежных производителей.* Если дистрибьютор владеет правом на эксклюзивную продажу известного зарубежного бренда, то это непременного его сила, его гарантии существования на российском рынке как оптового продавца.

3. *Изменение сферы бизнеса: обслуживание розничной торговли* ***(аутсорсинг обслуживания товародвижения)****.* При работе производителя напрямую с крупными розничными сетями многие участники этих взаимодействий руководствовались лишь тем, что так проще выстроить общую маркетинговую и ценовую политику. Но при этом без внимания оставалась не менее важная задача — доставлять товар в нужном количестве, в нужное время на полки магазинов. Успешная реализация решения этого вопроса связана, конечно, с поддержанием на должном уровне складских запасов. Наличие у торговых сетей собственных распределительных центров облегчает производителям работу в этом направлении. Однако не у всех даже крупных ритейлеров сегодня есть собственные логистические возможности. При этом необходимо учитывать тысячный ассортимент торговых сетей, но не для всех товаров возможен единый подход к организации товародвижения.

К примеру, известный ритейлер «Патерсон». На сегодняшний день около 25% всего ассортимента обеспечивается через распределительный центр. Это, как правило, быстрореализуемые товары. Исключение составляют скоропортящиеся продукты питания, которые поставляются от производителя, минуя распределительный центр, напрямую в магазин. При этом у многих производителей таких товаров очень хорошо развита собственная логистика.

Но даже если у ритейлера есть распределительный центр, производителям, особенно региональным или иностранным, все равно не так просто осуществлять поставки.

Во-первых, товар в каждую торговую сеть должен развозиться относительно небольшими партиями, а для производственной компании это автоматически означает увеличение транспортных расходов.

Во-вторых, в Москве достаточно сложная транспортная ситуация, так называемая городская логистика создает определенные проблемы. Автопарк производителя, собственный или привлеченный, должен состоять из автомобилей разной грузоподъемности, нужен транспорт, которому разрешен въезд в центр города. При этом чем больше магазинов в составе сети, тем менее выгодно развозить товары напрямую от поставщика в каждую торговую точку.

В-третьих, приходится учитывать время простоя машин с товаром. Чтобы разгрузиться в магазинах крупных сетей, особенно в пиковый сезон или зимой, приходится выстаивать в многочасовых очередях у одной торговой точки.

И наконец, в четвертых, кто-то должен отслеживать ротацию товара на полках, нужно контролировать, чтобы товар на них был постоянно.

Не специализируясь на логистике, эффективно организовать все эти процессы достаточно сложно. И перед производителями возникает дилемма: либо выстраивать свою собственную службу логистики, либо отдавать ее на аутсорсинг логистическому провайдеру.

Производственные предприятия очень заинтересованы в ответственном хранении, эксклюзивных поставках их продукции в торговые сети и прочем логистическом сервисе. Сегодня это — требование рынка к дистрибьюторам, для которых оказание качественных логистических услуг как производителям, так и торговым сетям означает собственное стабильное развитие.

Таким образом, многие дистрибьюторы сегодня пересмотрели свой бизнес и успели стать незаменимыми участниками цепи поставок. Они берут на себя все обслуживание розницы: логистика, маркетинг, реклама в местах продаж, финансовые взаимоотношения, иногда весь комплекс по продвижению торговой марки, освободив производителя для решения своей непосредственной задачи — производства продукции.

Однако в рамках этого направления развития нужно учитывать то, что здесь сами производители могут вступить в конкуренцию с дистрибьюторами. Дело в том, что многие производители, понимая, что логистические операторы лишь посредники по оказанию услуг, а не собственники продукции в период физического владения ею, осознанно отказываются от участия таких посредников, предпочитая создавать свои собственные распределительные центры и торговые площадки. Тем самым у производителей повышается возможность контроля всей цепи поставки, включая розничные продажи.

Наглядным примером реализации такой стратегии логистического распределения может выступить холдинг «Объединенные кондитеры», куда входят не только всем известные кондитерские фабрики «Красный Октябрь», «Кондитерский концерн “Бабаевский”» и «Рот Фронт», но и ряд других отечественных кондитерских предприятий. В Москве и подмосковном городе Пушкино, а также Екатеринбурге и Новосибирске холдингом к 2007 г. были введены в эксплуатацию Единые торговые площадки (ЕТП), позволяющие формировать оптимальный ассортиментный запас продукции московских и региональных фабрик и последующее распределение продукции в регионы, на экспорт и в сетевые магазины

столицы и области. Кроме того, создание ЕТП позволило осуществлять отгрузки консолидированного ассортимента всех предприятий холдинга с целью создания необходимых условий для развития региональной дилерской сети.

4. *Изменение сферы бизнеса: производство.* Некоторые дистрибьюторы наряду с оптовой торговлей стали заниматься производством.

Например, пивной дистрибьютор «Стэнли+» владеет частью завода «Амстар» (пиво «Сокол»). А отдельные компании и вовсе полностью посвятили себя производству. Так, например, компания PBBK сегодня занимается производством водки «Флагман», а начинала она свое существование с дистрибьюции спиртных напитков.

К наиболее перспективным направлениям развития для дистрибьюторов (оптовых предприятий) сегодня можно отнести следующее:

1) укрепление долгосрочных связей с производителями;
2) развитие товарной специализации;
3) диверсификацию бизнеса на основе развития логистической составляющей и открытия собственной торговой сети;
4) повышение уровня обслуживания клиентов;
5) формирование заказа любого уровня комплектации;
6) вход в новые неосвоенные регионы;
7) увеличение базы поставщиков.

В России и за ее пределами для обозначения местных торговых организаций часто используется термин «дилер». Однако термины *дилер* и *дилерская сеть* не носят правового характера (они не упоминаются и не регулируются действующим законодательством РФ) и являются скорее деловым сленгом. Ситуация здесь схожа с понятиями дистрибьютора и дистрибьюторского договора.

На практике под термином *дилер* чаще всего понимаются торговые предприятия, постоянно закупающие продукцию для перепродажи на местных (область, район, город) рынках. При этом правовая связь между ними и сбытовым предприятием проявляется чаще всего в форме договоров поставки или купли-продажи для дальнейшей перепродажи.

**Дилер** — независимый торговый посредник (или биржевой посредник), который по отношению к поставщику продукции выступает как покупатель, т. е. приобретает продукцию на основе договора купли-продажи (реже договора поставки). Дилер становится собственником и может реализовывать продукцию по своему усмотрению на любом рынке и по любой цене, если иное не оговорено в договоре купли-продажи.

Однако правильнее понимать дилерскую сеть в более широком ключе — правовая связь между головным предприятием и дилером не ограничивается договорами купли-продажи (поставки), здесь могут использоваться субдистрибьюторские и субагентские контракты, а также посреднические и франчайзинговые (коммерческая концессия) контракты (или их комбинации).

Классифицировать дилеров можно практически по любому признаку классификации розничной торговли (см. выше): ассортиментному ряду, принадлежности к сети, месту торговли и т. п.

*Например, кондитерская фабрика может работать со следующими типами дилеров:*

- *сетевой универсальный: «Седьмой континент», «Ашан», «Копейка» и др.;*
- *простой универсальный: универсальный супермаркет;*
- *комбинированный: магазин «Продукты», где продают только продукты питания;*
- *специализированный: булочные или магазин «Сластена»;*
- *узкоспециализированный: кафе и кафетерии, кондитерские лавки.*

Дилеры, так же как и дистрибьюторы, могут быть *эксклюзивными*, т. е. единственными представителями поставщика в конкретном регионе и наделенными исключительными правами на реализацию продукции производителя.

*Авторизованные дилеры* работают на условиях франшизы. Под *франшизой* понимается форма сотрудничества между двумя юридически самостоятельными, но связанными между собой франшизным контрактом предприятиями. В силу этого контракта одно предприятие (франчайзер) передает за определенное вознаграждение другому предприятию (франчайзи) право на использование торговой марки, оказывает ему маркетинговую поддержку, участвует в финансировании капитальных вложений и берет на себя часть текущих затрат франчайзи.

Независимых дилеров целесообразно использовать при внедрении предприятия-поставщика на новые сегменты ранка. При этом поставщиком может быть как производитель товаров, так и дистрибьютор или другой оптовик.

Использование дилеров необходимо и на освоенных рынках (основных), если они имеют явные конкурентные преимущества перед собственно сбытовыми подразделениями предприятия-производителя или другими посредниками, формирующими распределительную систему производителя. Дилеры могут превосходить не только по финансовой мощи, но и по причине хорошего знания рынка и наличия тесных контактов с потребителями. Кроме того, дилер может способствовать вытеснению с рынка конкурирующих предприятий, сотрудничающих с производителем на менее выгодных для него условиях. Дилеры могут быть также конкурентоспособными и в отношении осуществления комплекса услуг как в процессе продажи, так и в послепродажном сервисе.

В длинных цепочках дилер всегда ближе к конечному покупателю, а дистрибьютор — к производителю. Схема взаимодействия поставщика, дилера и покупателя практически идентична схеме взаимодействия поставщика, дистрибьютора, потребителя.

**Торговые агенты** (поверенные, представители) — это физические или юридические лица, действующие на основании договора-поручения. По объему полномочий (оговоренных в поручении) торговые агенты подразделяются:

- на универсальных, совершающих любые действия от имени доверителя;

• генеральных, заключающих определенные виды сделок, указанных в доверенности.

Торговые агенты решают, как правило, ограниченный круг задач. Однако эти задачи позволяют подразделить агентов на две группы:

• агенты, реализующие оперативную деятельность, связанную с продажами в имеющихся торговых точках.

• агенты, ориентированные на привлечение покупателей.

Конечно, в отдельных случаях физически эту работу может выполнять один агент, однако такое разделение вызвано необходимостью актуализировать следующие проблемы: либо повысить эффективность продаж, либо расширить клиентскую базу. В каждом конкретном случае поставщик товаров самостоятельно решает для себя, что ему в данный момент необходимо, хотя возможно необходимо и первое, и второе.

Итак, в перечень функций, возлагаемых на торговых агентов, входят:

1. Привлечение потенциальных покупателей (конечных или розничных).
2. Работа с товаром в розничных точках (отслеживание постоянного присутствия товара на полках магазина, а также правильного размещения товара, т. е. в соответствии с рекомендациями поставщика).
3. Сбор определенной информации, например о наличие конкурирующего товара в розничных точках, о их ценах, проводимых рекламных акциях и др.

На рис. 9.7 представлена схема взаимодействия торгового агента с поставщиком и потребителем.

Брокеры, так же как и агенты, работают от чужого имени и за чужой счет. Но брокеры, в отличие от агентов, никогда не участвуют непосредственно в процессе продажи товара, они лишь способствуют возникновению этого процесса.

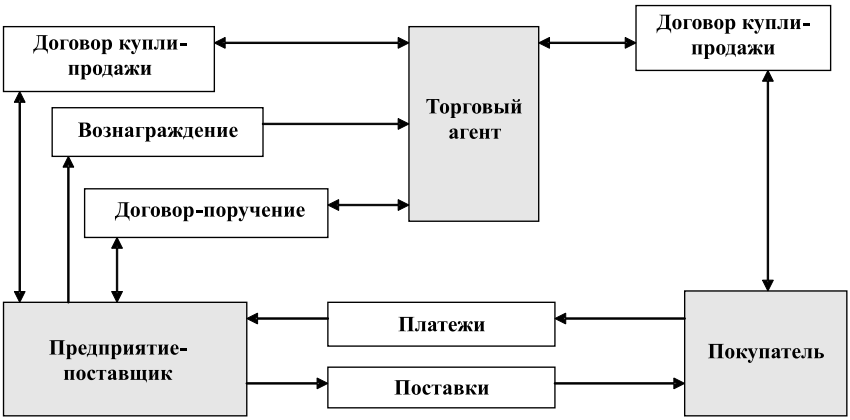



*Рис. 9.7.* Взаимоотношения между предприятием-поставщиком и торговым агентом

**Брокер** — это физическое или юридическое лицо, которое занимается поиском заинтересованных продавцов и покупателей, сводит их, но не использует в сделке ни свое имя, ни свой капитал. Основная функция брокера — свести покупателя с продавцом и помочь им договориться.

Брокер не содержит запасов, не принимает участия в финансировании сделок, ограничен в принятии на себя риска, связанного с продажей. Работа с брокером целесообразна в тех случаях, когда соотношение спроса и предложения создает возможность продать крупную партию продукции тем покупателям, которые в период избытка этой продукции желают купить ее по низкой цене и не требуют обслуживания данной продукции. Привлечение брокера целесообразно и в период дефицита какой-либо продукции, а покупатели нуждаются в срочном получении этой продукции.

На рис. 9.8 представлена схема взаимоотношений между брокером, предприятием-поставщиком и потребителем.

Брокер получает вознаграждение как от поставщика, так и от покупателя. Размер этого вознаграждения, впрочем, как и другие условия работы, прописываются в *договоре-соглашении* (*брокерском договоре, договоре на брокерское обслуживание*). Брокер заключает два таких договора: один с поставщиком, другой с покупателем. По сути, брокер оказывает услугу поставщику и покупателю, поэтому и предмет договора ориентирован именно на этот факт — оказание услуг на поиск. Таким образом, в цепи поставок товара брокер не участвует, он не имеет дела ни с договором поставки, ни с договором купли-продажи. Но как посредник, содействующий товародвижению, он правомерно существует.

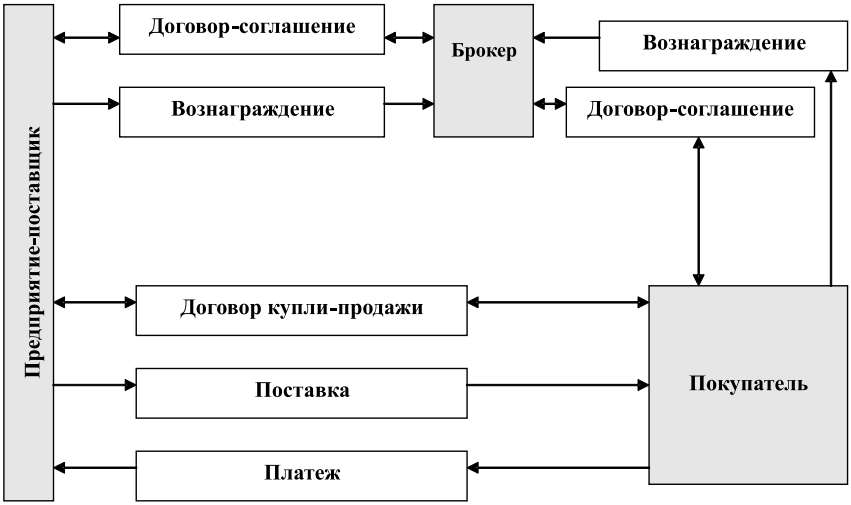



*Рис. 9.8.* Схема взаимоотношений брокера, поставщика и покупателя

**Комиссионер** — оптовый или розничный посредник, ведущий операции от своего имени и за счет предприятия-поставщика, который остается собственником продукции до ее передачи и оплаты конечным потребителям. Договор о поставке продукции потребителю заключается от имени комиссионера, на счет которого перечисляются денежные средства. Предприятие-поставщик обычно получает доход в виде процентов от денежной суммы, поступившей на счет комиссионера.

В последнее время достаточно широко распространено использование договоров комиссии, но так же широко применяются и договора-консигнаций. Деятельность **консигнатора** базируется на соглашении, по которому предприятие поставляет продукцию на склад консигнатора, а он, в свою очередь, обязан продавать продукцию со склада от своего имени, но за счет продавца к определенному сроку. По сути, предприятие-поставщик кредитует консигнатора на срок реализации продукции. Таким, образом, фактически консигнатор является комиссионером.

Чтобы отыскать тех участников канала, которые будут лучше всего удовлетворять потребностям производителя, необходимо выработать критерии отбора. Это один из важнейших этапов в создании каналов сбыта. Здесь нельзя спешить. Часто менеджеры, управляющие каналами распределения, выбирают посредников по двум причинам:

1. Они хотят как можно быстрее набрать полный комплект посредников, который обеспечил бы максимальное присутствие во всех регионах и секторах рынка.

2. На менеджеров оказывают внутреннее давление, вынуждая заполнять вакансии в том или ином районе конкретными посредниками.

Если дело будет обстоять именно так, то производитель рискует выбрать второсортных посредников и получить второсортные результаты: «утечку продаж», снижение доходов и в конечном итоге болезненную ситуацию отказа от услуг посредника и необходимость исправлять свою собственную ошибку. Поэтому

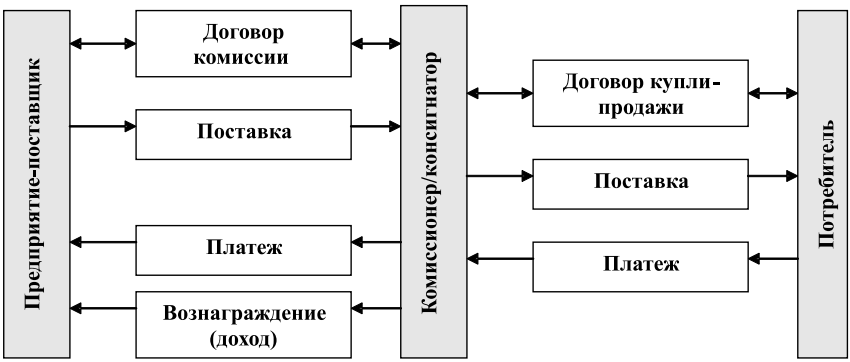



*Рис. 9.9.* Схема взаимодействия поставщика, комиссионера/консигнатора и потребителя

все-таки необходимо потратить время на то, чтобы выработать критерии и отобрать настоящих «орлов».

*В этом ракурсе показательна история, о которой сообщалось в прессе в начале 90-х годов XX в. Крупнейший отечественный производитель грузовых автомобилей «КамАЗ» поставил в Польшу партию своих машин. Поляки немедленно перепродали их в Южную Корею по цене, вдвое превышающей ту, которую запросил «КамАЗ». Южная Корея после небольшой косметической доводки грузовиков перепродала их в Латинскую Америку по стоимости в полтора раза выше польской. В итоге «КамАЗ» из-за неверного выбора посредника недосчитался как минимум ¾ своей прибыли.*

Критерии выбора посредников должны определяться тем, каких посредников хочет видеть производитель и у каких посредников хочет покупать потребитель.

Выработка критериев состоит из трех этапов. Во-первых, производитель должен выяснить, что необходимо собственно ему. Во-вторых, он должен выяснить, что могут предложить потенциальные посредники. И в-третьих, производитель должен оптимально соотнести первое и второе и окончательно принять решение о критериях отбора партнеров. В этом случае канал сбыта сможет максимально удовлетворить производителя, посредника и, конечно, потребителя.

К разработке критериев необходимо привлекать не только менеджеров по продажам. В конце концов эффективные продажи — это дело всего руководства компании. Поэтому ответственному за разработку критериев необходимо выслушать мнения по этому поводу и других специалистов, например финансиста, маркетолога и др.

Число критериев, которым будет руководствоваться производитель, может быть различным: двадцать, тридцать, а может быть всего пять. Каждый случай индивидуален. Главное, чтобы эти критерии действительно отражали то, что необходимо производителю и конечному потребителю.

После составления списка критериев необходимо их проранжировать, т. е. распределить критерии по значимости. И только после этого можно начинать пользоваться составленным списком. Необходимо сравнивать с ним всех кандидатов, которые встречаются на пути. Искать тех, кто смог бы дополнять деятельность производителя, и ни в коем случае ей не противоречить. Если потенциальный партнер практически полностью соответствует предъявляемым требованиям, то можно надеяться, что такая связь сулит прочные, длительные и взаимовыгодные деловые отношения. Если соответствие невелико, то этот вариант лучше пропустить. Не ждите, что посредники будут меняться ради кого-то!

В табл. 9.4 обозначены критерии, которыми можно руководствоваться при отборе потенциальных посредников.

*Таблица 9.4*

**Систематизация критериев отбора посредников**

| Критерий выбора посредников | Показатели оценки критерия |
|---|---|
| Имидж | • наличие узнаваемой торговой марки (бренда)<br>• наличие положительного имиджа компании в глазах партнеров, покупателей, различных организаций<br>• число PR- и промоушн-акций, презентаций и др. за определенный период<br>• степень совпадения представлений значимости посредника с потребительской оценкой |
| Возможности в сфере сбыта | • доступ к региональным рынкам сбыта<br>• широта охвата целевых групп потребителей<br>• возможные объемы продаж<br>• возможность расширять рынки сбыта |
| Состояние развития | • платежеспособность<br>• потребность в дополнительных оборотных средствах<br>• объем складских площадей<br>• количество единиц автотранспорта<br>• количество и квалификация персонала<br>• наличие партнеров и контрпартнеров<br>• техническое оснащение |
| Ассортимент услуг и условия работы | • комплекс и виды оказываемых логистических услуг<br>• возможности и условия сроков и объемов поставок |
| Наличие формализованных правил взаимодействия | • наличие договоров<br>• структура договора<br>• сроки действия договоров |
| Логистика | • наличие складов и политика управления запасами<br>• наличие собственного транспорта и система управления перевозками<br>• возможности внутрискладской грузопереработки<br>• развитость транспортных путей вблизи потенциального посредника<br>• наличие собственной транспортной тары и др. |
| Политика кредитования | • рейтинг кредитоспособности<br>• широта диапазона условий оплаты<br>• наличие механизма предоплаты<br>• наличие механизма взятия на реализацию<br>• неденежные формы расчетов<br>• сроки проведения расчетных операций |
| Требования по сопровождению, сервисному и гарантийному обслуживанию | • наличие услуг подобного рода<br>• уровень качества услуг<br>• стоимость услуг |
| Обеспечение портфеля дополнительных услуг | • ассортимент и значимость дополнительных услуг (например, финансовых — продажа покупателям в кредит; страховых — страхование, лизинг, информационных и пр.) |
| Связь ценообразования и мотивации посредников | • наличие научно обоснованной системы ценообразования у продуцента<br>• возможности маневра в дифференциации цен у посредника (основной и дополнительный товары)<br>• наличие системы скидок и надбавок в зависимости от условий поставок |

**Имидж** — это комплексный критерий представления или образа посредника или продуцента у потребителя. Данная характеристика определяется ответом на вопрос: «Совпадают ли у покупателя имиджевые представления о производителе и посреднике?» Очевидно, что не имеет смысла пытаться продвигать эксклюзивный товар, предназначенный для высокодоходных групп потребителей, через сети или посредников, которые позиционируются как продающие дешевый товар, рассчитанный на низкодоходные группы потребителей, равно как и наоборот. Например, продажа дорогих ювелирных изделий через сеть привокзальных киосков.

*Печальный пример — история компании «Гербалайф». Неудачный выход на рынок пищевых добавок через сетевой маркетинг закончился дискредитацией не только самого сбытового канала, но и всей продукции фирмы, которая в дальнейшем была вынуждена с большими издержками перепозиционировать свои торговые марки.*

Компания-производитель должна создавать узнаваемую торговую марку (бренд); формировать положительный имидж компании в глазах партнеров, покупателей, различных организаций (PR); проводить мероприятия, направленные на дополнительное привлечение покупателей к своему товару (промоушн-акции, дегустации, презентации и др.).

**Возможности субъекта в сфере сбыта.** Комплексные показатели, определяющие эти возможности:

- доступ к региональным рынкам сбыта;
- широта охвата целевых групп потребителей;
- возможные объемы продаж.

Зачастую возникает ситуация, когда производитель не в состоянии получить доступ к некоторому кругу посредников в силу их слабости: малые объемы продаж, непредставленность в отдельных регионах (районах) и, что самое важное, плохой контакт с целевыми группами покупателей. Обратная ситуация, когда возможности посредника значительны: охват рынка слишком велик и нерационален, производитель не в состоянии отгружать требуемые объемы, обеспечить узнаваемость товара (бренд).

Платежеспособность, потребность в дополнительных оборотных средствах, объем складских площадей, количество единиц автотранспорта, количество и квалификация торгового персонала, партнеры и контрпартнеры, техническое оснащение — эти показатели характеризуют критерий, который обозначает **состояние развития.**

**Ассортимент услуг и условия работы субъектов.** Здесь необходимо учесть специфичные условия деятельности посредника: комплекс и виды оказываемых логистических услуг, возможности и условия сроков и объемов поставок. Этот анализ позволит унифицировать отношения с посредниками и выработать наиболее привлекательное для них предложение. В случае значительных расхождений между позициями посредника и производителя, владея обобщенной информацией, проще найти компромисс. В некоторых случаях необходимо уступить желаниям посредников, в других — утвердить свою жесткую позицию.

**Наличие формализованных правил взаимодействия.** Прежде всего они должны быть документально оформлены и неизменны в течение довольно длительного времени. Частые изменения правил взаимодействия с посредниками являются для них демотивирующим фактором. Кроме того, обе стороны несут дополнительные издержки вследствие неупорядоченности взаимоотношений. Речь идет и об увеличении времени на ведение переговоров, и о задержках в отгрузке и оплате, и др. Для производителя в конечном итоге это означает потерю клиента и как результат — расходы на поиск нового.

*По данным исследования, опубликованного в Harvard Business Review, увеличение количества постоянных клиентов на 5% приводит к росту прибыли на 15–30%. Современные методы повышения лояльности клиентов и построения долгосрочных партнерских отношений помогут не только существенно повысить текущую прибыль, но и сделать бизнес значительно более устойчивым в долгосрочной перспективе.*

Одним из самых популярных на сегодняшний день критериев является **логистика посредника.** Здесь имеется в виду наличие складских площадей, удобство расположения в отношение подъездных путей и близости посредника к конечным покупателям, уровень запасов, который он может обеспечить, наличие собственного транспорта и политика управления перевозками и др.

Критерий, именуемый **«политика кредитования»**, помимо проведения рейтинговой оценки кредитоспособности субъектов сбытовой цепи главным образом оценивается по условиям предоплаты. Производитель, как правило, разграничивает условия оплаты по степени жесткости: от 100% предоплаты и отгрузки не позднее, например, двух месяцев до максимально мягкого варианта — передачи продукции на реализацию и оплаты по факту ее осуществления. Как видим, диапазон возможных вариантов велик, и принятие решения о целесообразности того или иного варианта зависит от целого ряда существенных условий и должно быть соотнесено со стратегическими задачами компании-производителя. Полная предоплата не только повышает требования к посреднику, предполагает наличие у него значительных оборотных средств, снижает объем реализации, но и в некоторых случаях просто невозможна. Однако такой способ позволяет снизить дебиторскую задолженность до минимума. Бартерные отношения, по мнению специалистов, не являются оптимальными и не способствуют повышению эффективности сбытовой политики. Однако неденежные формы расчетов используются как средство сохранения выпуска на неэффективных производствах и как способ увода доходов предприятия в тень. В результате компания фактически улучшает свое реальное финансово-экономическое положение, хотя не совсем рыночными, или законными, способами. Неденежные сделки ставятся в вину предприятиям, поскольку они выгодны только самим производителям, но не государству, акционерам и всему обществу в целом. На реальное финансово-экономическое положение предприятий положительно влияет только платежеспособный спрос на выпускаемую продукцию. Ни бартер, ни векселя, ни зачеты никогда не помогали компаниям улучшить свое положение. Более того, они негативно сказывались на их состоянии.

**Требования по сопровождению, сервисному и гарантийному обслуживанию** характеризуются наличием такого вида услуг, а также качеством их проведения. В первую очередь речь идет о предпродажной подготовке, сервисном, гарантийном и постгарантийном обслуживании. Производитель должен обеспечить формирование инфраструктуры, поручая выполнение таких услуг посредникам, специализированным сервисным компаниям или создавая собственные сети обслуживания. К разряду дополнительных услуг относят сервисные услуги по проектированию, монтажу и демонтажу продаваемой продукции.

*Например, изменения в сбытовой политике ОАО «УАЗ» в 2001 г. были направлены на формирование сети региональных дилеров. Началась сертификация дилерских площадок, которая позволила рассматривать продукцию ОАО «УАЗ» не как автомобиль, а как продукт, представляющий собой «автомобиль + предпродажное обслуживание + гарантийный ремонт + постгарантийное обслуживание и определенный уровень сервиса». Несмотря на снижение объема производства, в натуральном выражении выручка от продаж увеличилась на 8% по сравнению с уровнем 2000 г.*

**Обеспечение портфеля дополнительных услуг.** Некоторые виды товаров нуждаются в дополнительных услугах, связанных со спецификой потребления данного продукта, например финансовые услуги, такие, как продажа в кредит. Для этого необязательно отвлекать собственные оборотные средства, можно воспользоваться услугами специализированных компаний, например лизинговых, страховых, банков.

**Связь ценообразования и мотивации посредников.** Речь идет о ценовой политике производителя во взаимосвязи с интересами посредника. Зачастую ценообразование происходит не системно, а практически случайным образом. В худшем случае цена привязана к средней стоимости по отрасли или рассчитывается по простой формуле «себестоимость + прибыль». При расчете цен необходимо учитывать ряд условий: жизненный цикл товара, его уникальность, ценность для потребителя, известность марки, цены конкурентов, наличие дополнительных поддерживающих услуг. Кроме базовой стоимости продукта имеет смысл говорить о дифференцированных ценах на группы товаров. Зачастую номенклатура продукции расширяется, чтобы предложить покупателю ряд смежных товаров, т. е. проводится ассортиментная политика.

Дифференциация цены подразумевает возможность сбывать отдельный товар либо по средней стоимости, либо по заниженной, либо по цене, превышающей среднюю. Производитель, варьируя цены, может привлечь дополнительное число покупателей. В этой связи важно разделять товар на основной и дополнительный, стоимость которого отличается с минусом или плюсом от среднерыночной.

*Наглядный пример — сбыт станков для бритья фирмы «Жиллетт». Станок стоит в розницу около 3–5 у.е., и фирма, возможно, теряет (с учетом всех затрат на производство и продвижение) на реализации каждого из них. Упаковка одноразовых лезвий к этому станку стоит 4–10 у.е. Среднестатистический мужчина использует*

*в год 1 станок и несколько упаковок лезвий. Потери от реализации каждого станка десятикратно компенсируются прибылью от продажи лезвий.*

Обычно такие схемы складываются на рынках стихийно, но зачастую производитель может диктовать условия создания таких схем и в зависимости от своей стратегии решать, от какой группы товаров он намерен получать бóльшую прибыль, а какой жертвовать ради увеличения объема продаж и оборота.

Второй вид дифференциации — скидки за объем, период оплаты, надбавки за срочность поставки. Расчет рациональной цены на товар требует учета многих факторов, и стоимость должна быть дифференцированной.

Как только сформирован список критериев, можно приступать к поиску и отбору партнеров. Существует ряд источников, где можно почерпнуть информацию о потенциальных посредниках.

1. *Отраслевые издания.*

Ведущие отраслевые издания предлагают, как правило, массу информации о каналах сбыта. Посмотрите специальные ежегодники, которые приводят списки типа «100 лучших дистрибьюторов года», «Лучший оптовик года», «Лучшие интеграторы года», «100 лучших продавцов года». Когда периодика будет просмотрена, можно получить сведения о названии посредников, их доходах от продаж, имена и должности топ-менеджеров, численность сотрудников и др.

2. *Отраслевые справочники.*

Список профессиональных организаций можно посмотреть в специальных отраслевых справочниках. Эти объемные специализированные издания включают в себя подразделы о дистрибьюторах, ресселерах, дилерах, торговых представителях и т. п. Они содержат точные профили каждой компании, относящиеся к той или иной категории.

3. *Реклама производителей.*

Если обратить внимания на рекламные объявления производителей, то внизу, после представления товара, как правило, приводится список авторизованных дилеров или официальных дистрибьюторов. Особое внимание нужно обратить на рекламу производителей-конкурентов или компаний с солидной репутацией, производящих сопутствующий ассортимент.

4. *Реклама дистрибьюторов (дилеров, ресселеров и др.).*

Реклама самих торговых посредников может стать ценной информацией. Эта реклама обычно отражает направление деятельности и стиль менеджмента компании: она поможет понять производителю, подходит ли ему метод продаж и маркетинга этого потенциального посредника. Рекламные объявления, обращающие на себя внимание, служат подтверждением успеха в продажах и маркетинге, — это особенно важно, если дистрибьютор (дилер, ресселер и др.) слишком молодой, чтобы попасть в список лучших или специальные и справочные издания.

5. *Отраслевые выставки/семинары.*

Поскольку выставка собирает всех потенциальных участников канала сбыта в одном месте, то она позволяет экономить время и деньги на поиск. Чтобы

добиться лучших результатов, нужно потратить немало времени на подготовку. Необходимо просмотреть программу выставки хотя бы за две недели, чтобы было время договориться о встрече с конкретным потенциальным партнером. Встречаться на выставках, а также семинарах и приемах удобно и потому, что там создается непринужденная атмосфера, благоприятствующая легким, неформальным беседам, которые в конечном итоге могут привести к официальных деловым отношениям.

6. *Деловые контакты на VIP-уровне.*

На каждом рынке существуют эксперты — люди, которые знают и лицевую, и изнаночную сторону отрасли и пользуются уважением всех участников канала. Общение с экспертом будет прекрасным подтверждением компетентности производителя.

7. *Каталоги и литература производителей, выпускающих товары дополнительного ассортимента.*

Подобная литература позволит изучить списки посредников производителей, выпускающих сопутствующие товары. Помимо этого можно пообщаться с менеджерами этих производителей, которые могут не только рекомендовать того или иного участника, но и способствовать открытому общению между производителем и потенциальным участником канала сбыта.

8. *Каналы дистрибьюции конкурентов.*

Если нет иных способов, то ничего не остается, как воспроизвести каналы сбыта конкурентов. В этом случае производителю будет трудно, потому что соперники сильно напрягутся, чтобы помешать проникнуть в их драгоценный канал дистрибьюции. Хотя с точки зрения закона запрещать конкуренцию в канале сбыта — дело наказуемое.

Здесь интересно то, что производитель, имея на руках списки посредников конкурентов, может очень вовремя «выстрелить». Производителю просто необходимо следить за развитием событий. Как только появится информация о том, что посредник недоволен работой конкурента (задержка поставок, недопоставки, плохое качество товара и т. п.), действовать нужно незамедлительно. Посредники, разочарованные в конкуренте, становятся великолепной мишенью для производителя. Однако производитель должен быть достаточно этичен, чтобы не нанести урон своей репутации.

9. *Специальные опросы в отрасли.*

Существуют компании, которые проводят специальные опросы, а затем публикуют полученные результаты в соответствующих коммерческих изданиях. Прежде чем приобретать такие издания, необходимо просмотреть их содержания и суть информации, — возможно, эту информации можно получить и бесплатно.

10. *Фирмы по поиску партнеров.*

Существуют фирмы, которые выступают в качестве «наемных топ-менеджеров» при создании каналов дистрибьюции. Привлечение таких фирм целесообразно в том случае, если у предприятия нет времени на анализ и поиск. Такие фирмы обладают определенной информацией в отношении построения каналов

сбыта и потенциальных партнеров и могут охотно ею поделиться, правда, за достаточно высокую цену.

11. *Консультанты по управлению каналами сбыта.*

Если у предприятия недостаточно профессиональная команда, то целесообразно пригласить консультантов, которые не только обучат, но и поспособствуют привлечению партнеров, поскольку, как правило, они также обладают информацией в отношении потенциальных участниках каналов сбыта на данном рынке. Однако, прежде чем приглашать консультантов, необходимо убедиться в том, что они имели опыт работы в конкретной области и хорошо знакомы с данной категорией товаров.

12. *Интернет-ресурсы.*

В заключение этого параграфа приведем несколько статистических данных в отношении факторов, способствующих реализации успешного партнерства (по результатам опроса 227 предприятий: 40% — производство, 21% — торговля, 39% — сервис)[1].

Доверие и компетенция являются важнейшими факторами при организации партнерских отношений.

Самые важные факторы успеха (%):

- тщательный подбор партнеров (87);
- наличие базы взаимного доверия (82);
- наличие прозрачности в затратах и при выполнении работ (76).
- четкое разграничение задач (72);
- регулярные переговоры по вопросам согласования (65);
- интегративное использование компьютеров (61);
- однозначное оформление договора (60);
- взаимное дополнение сфер деятельности (56);
- создание системы контроллинга (49);
- повышение квалификации сотрудников (46).

### *9.2.3. Управление заказами в логистике сбыта*

Управление заказами — одна из важнейших функций распределительной логистики. Ее доля в логистических издержках на этапе распределения значительно меньше, чем доля транспорта и управления запасами. Однако роль данной функции очень значительна. В сущности, именно управление заказами обеспечивает эффективное продвижение материальных потоков по логистическим цепям на пути от производителя к потребителю.

В широком смысле управление заказами является синтетической функцией, присущей управлению материальными потоками как на этапе материально-технического обеспечения, так и на этапе сбыта готовой продукции. Однако приоритетное значение она приобретает лишь в тесной интеграции с функциями маркетинга, так как в условиях рыночных отношений именно этот союз

[1] http://www.cia-center.ru.

будет определяющим для всей производственно-коммерческой деятельности предприятия.

В последние годы благодаря бурному и всестороннему развитию компьютеризации расширяется внедрение автоматизированных систем управления заказами, работающих в реальном режиме времени. Они позволяют создать принципиально отличную от традиционной систему организации логистической деятельности, охватывая не только сферу распределения, но также производство и сферу закупок (размещение заказов на материальные ресурсы). В связи с этим открываются дополнительные возможности оптимизации операций по складированию, хранению и транспортно-перемещающим работам.

Адаптивность автоматизированной системы управления заказами к реальным условиям обеспечивают гибкие модули — подсистема сбора и подсистема обработки заказов. Еще одним модулем, обеспечивающим эффективность логистики в данной области, является подсистема прогнозирования заказов.

Безбумажная технология обработки заказов позволяет уменьшить число ошибок работников логистических подразделений в процессе управления материалопотоками в среднем в 5 раз, а также повысить производительность труда в 2–3 раза.

*Наглядным примером автоматизации процесса управления заказами является модуль «Заказы покупателей», предлагаемый известным представителем на этом рынке фирмой «1С» в рамках системной автоматизации бизнес-процессов «1С: Предприятие 8».*

*Функционал управления заказами покупателей, входящий в состав конфигурации, позволяет делать следующее:*

- *реализовать наиболее эффективную для предприятия стратегию обслуживания заказов покупателей в соответствии с выбранными схемами работы, используемыми на предприятии;*
- *оптимальным образом размещать заказы покупателей в заказах поставщикам и резервировать товары на складах;*
- *обеспечивать соблюдение сроков поставки заказанных товаров;*
- *удовлетворять запросы как можно большего количества клиентов, избегая возникновения избыточных складских запасов.*

*Здесь предусмотрены различные схемы выполнения заказа покупателя:*

- *отгрузка товара из свободного складского остатка;*
- *предварительное резервирование товара на складе с последующей отгрузкой;*
- *размещение заказа покупателя в ранее оформленных заказах поставщиков (товар будет автоматически зарезервирован под данный заказ покупателя в момент поступления товара от поставщика);*
- *«работа под заказ», т. е. оформление заказа товара поставщику под конкретный заказ покупателя. К тому же здесь предусмотрен алгоритм автоматического резервирования и размещения, позволяющий оптимальным образом разместить заказ покупателя в заказах поставщикам и в свободном остатке товара на складах; конфигурация содержит средства контроля за состоянием работы по выполнению*

*заказов покупателей; для анализа текущего состояния заказов предназначен отчет «Анализ заказов» и др.*

Своевременное и качественное выполнение заказов покупателей обеспечивает предприятию лидирующее положение на конкурентном рынке предложения товаров и услуг. Технология управления заказами включает следующий **список логистических работ и операций (цикл заказа)**:

- получение заказов;
- оформление поступивших заказов и уточнение их спецификаций (обработка заказов);
- формирование и структуризация портфеля заказов;
- разработка, согласование и утверждение плана удовлетворения заказов;
- оперативный контроль производства и выдачи товарной продукции в соответствии с заказами;
- подготовка и оформление товарных потоков (подбор, комплектация) в соответствии с принятыми к исполнению заказами;
- поставка заказа;
- контроль поступления товарных потоков заказчикам и анализ их оценки качества выполнения заказов;
- поддержание обратной связи заказчика с поставщиком.

Выполнение полного цикла заказа (реализация функции «управление заказами») требует тесного взаимодействия службы логистики с отделами маркетинга, продаж, финансов, бухгалтерии. При реализации этой функции трудно определить единоличного ответственного, поэтому приемлемый вариант координации — поэтапное согласование действий всех перечисленных выше служб.

Первые четыре операции связаны с процессом планирования сбыта готовой продукции. Клиентская база поставщиков иногда насчитывает тысячи потребителей, от мелких перепродавцов или конечных потребителей до крупных региональных оптовиков. При этом каждый клиент стремится работать с поставщиком в удобном для себя временном интервале подачи заказа. Такой подход заметно увеличивает проблемы поставщика и заметно снижает эффективность использования имеющихся ресурсов.

Основным комплексным показателем в системе распределения в отношении управления заказами является **портфель заказов**.

Портфель заказов представляет собой совокупность заказов потребителей (покупателей), имеющихся на определенную дату.

Объем портфеля заказов зависит от многих факторов внешнего и внутреннего порядка, например, от общеэкономической ситуации, деловой активности, покупательского спроса, уровня загрузки и состояния производственных и логистических мощностей и др.

Портфель заказов составляется на основе соответствующих заявок на поставку продукции, отражающих спрос потребителей. При его формировании должны быть учтены производственные и логистические возможности продуцентов. Они создают основу для заключения договоров поставки продукции, которые,

в свою очередь, становятся формализованным базисом в процессе управления товарными потоками.

После структуризации портфеля заказов происходит утверждение плана поставок (графика поставок). Эта задача решается отделом маркетинга (продаж или логистики) с учетом:

- размера партии заказа;
- ассортиментного перечня заказа;
- частоты поставки заказа;
- расстояния транспортировки заказа;
- формы товароснабжения;
- сроков выполнения заказа;
- уровня сервиса; и др.

Перечисленные особенности позволяют провести сегментацию клиентской базы по сложности выполнения заказа.

Обработка заказа начинается с проверки полноты и правильности его заполнения. В этом процессе участвуют, как правило, отдел продаж и юридический отдел. Договоры поставки между клиентом и поставщиком часто заключаются на довольно длительный период (до 1 года). Часто к договорам оформляются приложения, в которых может уточняться частота поставок, ассортимент заказа и другие индивидуальные требования. Наряду с этими операциями осуществляется проверка клиента на его платежеспособность (ответственный исполнитель — финансово-кредитный отдел). Каждая сделка требует документационного оформления (формирование товарно-транспортных накладных) и регистрации (ответственный исполнитель — бухгалтерия).

Отдел логистики здесь ведет работу по подготовке поставки, решая при этом свои классические задачи:

1. На складе ведутся отбор товара с мест хранения, комплектация заказа в соответствии с требованиями клиента, включая предпродажную подготовку (маркировка, этикетировка, упаковка), формирование партии отгрузки.
2. При транспортировке осуществляется доставка партии с учетом выбора подходящего транспортного средства и оптимального маршрута.

После этого этапа осуществляется контроль поставки заказа (здесь в конечном итоге проявится степень удовлетворенности клиента логистическим облуживанием) — своевременность, комплектность, сохранность и др.

Заключительной операцией цикла заказа является установка обратной связи. Обратная связь необходима для сохранности партнерских отношений в будущем (в случае их удовлетворительности), а также для предъявления всякого рода претензий (рекламации, гарантийное и постгарантийное обслуживание и т. д.). При наличии современных информационных систем в базе обоих партнеров контактные данные сохраняются автоматически. Однако документы на бумажных носителях должны быть двусторонне подписаны и сохранены в течение некоторого времени.

В процессе управления заказами большое значение имеет время их выполнения. Если заказов много, то их оптимизация по срокам реализации лежит в основе нормализации функционирования логистической системы. Разное время выполнения заказов непосредственно влияет на потребность заказчиков в соответствующих ресурсах, а также на надежность распределительной системы. Длительный срок удовлетворения заказов приводит к росту запасов не только у потребителей, но и во всех звеньях логистической цепочки. В то же время небольшой срок выполнения заказов может привести к ошибкам при их обработке и реализации. Материальные потоки могут не соответствовать заявленным количественным и качественным параметрам. Более того, могут быть сформированы просто ненужные материальные потоки.

Тем не менее минимизация времени выполнения заказа — это несомненно конкурентные преимущества поставщика. На Западе сегодня даже распространилось такое понятие, как «конкуренция, основанная на управлении временем выполнения заказа». Преимущества конкурентной стратегии: однократное высвобождение капитала, постоянные преимущества от сокращения издержек на финансирование более короткого цикла, более быстрое реагирование (повышение уровня сервиса), повышенную защищенность от нестабильности рынка, большую гибкость в удовлетворении конкретных требований клиента.

*Во многих странах время выполнения заказов стандартизовано определенными рамками. Например, в США оно (включая время производства) в системе распределения составляет минимум 7 дней, максимум — 72 дня. В Германии нормой логистического обслуживания заказов на доставку материалов и изделий имеющегося ассортимента считается 24 часа. Заказы, учитывающие индивидуальные потребности заказчика, выполняются за 14 дней.*

Время полного цикла заказа складывается из следующих компонент:

1. Время приема заказа.
2. Время обработки заказа, включая документирование сделки.
3. Время комплектации партии заказа.
4. Время отгрузки и доставки партии заказа.

Чем крупнее логистическая система, тем сложнее, как правило, процессы управления заказами. Наиболее эффективны подходы к управлению заказами в сложных логистических системах те, которые основываются на теории массового обслуживания (теории очередей).

### *9.2.4. Управление логистическим сервисом*

Одной из основных предпосылок возникновения логистического сервиса видится *эволюция понятия товара*. Наблюдая за этим явлением (см. рис. 9.10), можно сделать вывод о том, что оно находит свое выражение в значительной интеграции предложения товара и предложения связанных с ним услуг.

При этом потребление услуг, по-видимому, незаметно заменяет потребление многочисленных материальных благ. И именно это обстоятельство является

первичной предпосылкой возникновения систем сервисного сопровождения продукции в ее физической форме.

*Иллюстрируем значение услуг, приведя в качестве примера фирму IBM. Ее успех частично объясняется тем умением, с которым эта фирма, производящая компьютеры, последовательно расширяла понятие своей продукции. В то время как конкуренты IBM ограничивались продажей своим клиентам лишь некоего набора*




*Рис. 9.10.* Эволюция понятия «товар»




*Рис. 9.11.* Три уровня товара

*технических характеристик компьютеров, эта фирма вовремя поняла, что пользователи больше заинтересованы в глобальном расширении своих проблем, чем просто в приобретении оборудования. В действительности клиенты желают знать способы эксплуатации оборудования, иметь программное обеспечение, они заинтересованы в обучении персонала, в быстром ремонте, в наличии гарантий и т. д. Поэтому-то IBM стала продавать системы, а не просто компьютеры.*

Анализ эволюции понятия товара позволяет сделать вывод о том, что материальный товар воспринимается как фактор, способствующий расширению услуг, поскольку **использование товара приносит потребителю больше удовлетворения, чем сам факт владения товаром.** Таким образом, развитие индустриальных секторов экономики на основе технологического прогресса и связанное с ним постоянное повышение производительности труда объективно стали требовать соответствующего уровня обслуживания.

Системы сервисного сопровождения продукции возникли и стали применяться давно в системе Вооруженных Сил в цепях оптимального управления сложным оборудованием и системами вооружений, к которым предъявлялись повышенные и строго регламентированные требования относительно технологических параметров надежности и готовности к использованию. Постепенно это понятие распространилось и на другие отрасли — сначала на производящие вооружение, на авиастроение, а затем на производство вычислительной техники, бытовой техники и другой продукции. Однако вследствие устойчивого менталитета, сложившегося у производителей в условиях дефицита рынка, в силу которого они не интересовались судьбой своей продукции после того, как та покидала территорию завода, сервис долго оставался одной из наиболее отсталых сфер производственно-сбытовой деятельности отечественных организаций. Но, несмотря на это, с развитием рыночных отношений менталитет отечественных производителей все же постепенно изменился. Стал шире набор применяемых ими стратегических инструментов обеспечения долгосрочных конкурентных преимуществ. Именно здесь логистика стала играть одну из главных ролей в организации современного бизнеса производственных предприятий.

Логистический подход к формированию системы производства и физического распределения позволяет достигать эффективности предприятий за счет оптимизации затрат, связанных с перемещением материального потока по всем звеньям логистической цепи, вплоть до места его потребления в соответствии с требуемым уровнем обслуживания потребителя. При этом обслуживание потребителей — одна из важнейших функций логистики, поскольку логистическая стратегия и тактика через комплекс оказываемых потребителям услуг являются эффективным средством создания системы тесных связей между производителями, различного рода посредниками и покупателями.

Такое положение вещей неизменно отражается на логистической системе организации, где значимость регулирования и оптимизации потоков услуг стоит на одном уровне с материальными потоками, а обслуживание потребите-

лей —не только важнейшая функция, но и наполняет смыслом логистическую концепцию.

Таким образом, с недавних пор на Западе, а затем и в России стал применяться термин *логистический сервис*, организация которого на промышленном предприятии *решает два актуальных вопроса*: предоставление совокупного предложения товара и пакета услуг и организация и реализация этого процесса наиболее эффективным способом с точки зрения удовлетворения потребностей клиентов и затрат на сервис.

Итак, **логистический сервис** — это оказание определенной совокупности сопутствующих материальному потоку услуг в процессе подготовки поставки, вследствие факта поставки и эксплуатации физического товара потребителем, вплоть до экономически целесообразной его утилизации, наиболее эффективным способом с точки зрения затрат и удовлетворения запросов потребителей.

При этом совокупность (пакет) сопутствующих МП услуг, которая изменяет качественное состояние этого МП, вправе называться **логистическими услугами (сервисный поток)**, а логистический сервис — **логистическим обслуживанием** (синоним).

Совершенствование управления производственной сферой требует внедрения современных методов и приемов, позволяющих обеспечить адекватное удовлетворение потребностей человека, социальных групп и общества в целом с учетом рационального использования имеющихся ресурсов и решающих задачу максимально возможной сбалансированности между спросом и предложением.

В условиях конкурентной борьбы уровень спроса на какую-либо продукцию при прочих равных обстоятельствах определяется не только потребительскими качествами данного товара, но и так называемыми условиями его поставки.

Условия поставки — весьма емкое понятие. Оно включает в себя (помимо эксплуатационных качеств продукции) условия транспортировки и передачи продукта потребителю, наладку, доработку по специфическим требованиям, наличие скидок и специальных условий оплаты, проведение монтажа у потребителя и шеф-надзора, длительность и содержание послепродажного обслуживания, гарантии и порядок предъявления претензий, инструктаж и обучение персонала потребителя и ряд других.

Покупатель, оплачивая поставляемый ему товар, вправе рассчитывать на широкий спектр необходимых дополнительных услуг, состав и качество которых он сам и диктует. Именно такую постановку вопроса (удовлетворение потребностей клиента) призван, по сути, решать логистический сервис, а именно: он делает привлекательным с точки зрения обслуживания материальный продукт, производимый и реализуемый промышленной организацией потребителям.

Осуществлять логистический сервис может либо само предприятие-производитель, либо некоторые отдельные самостоятельные предприятия, участвующие в производственно-сбытовом процессе и специализирующиеся в области обслуживания материальных потоков — готовой продукции (*субъекты логистического сервиса*).

Выбор форм обслуживания зависит от ряда условий, таких как, например:

- вид логистической системы;
- уровень требований потребителей;
- стратегия производителя;
- особенности конструкции, степень новизны и сложности обслуживаемого продукта;
- условия эксплуатации обслуживаемого продукта;
- степень мобильности обслуживаемого продукта, возможность его перемещения на пункты сервисной сети, возвращение его на предприятие-производитель или торговую точку;
- уровень культуры и квалификации людей, эксплуатирующих и обслуживающих продукт;
- сезонность использования обслуживаемого продукта;
- характер и условия сбыта продукта;
- соотношение между затратами на логистический сервис и его ценой.

**Формы логистического обслуживания**:

1) организация сервиса силами самого предприятия-изготовителя;
2) делегирование функций сервиса филиалу предприятия-изготовителя;
3) для организации сервиса привлекается специализированная фирма;
4) сервис выполняется силами привлекаемых агентов, дилеров, т. е. посредников, с закреплением за ними всей ответственности по качеству выполнения услуг;
5) самообслуживание.

Первые две формы организации логистического сервиса — **прямые формы** — используют в том случае, когда сопровождаемый физический продукт технически сложен, небольшое количество потребителей, а также предприятие-производитель обладает крупной материальной базой. При этом сопровождаемый материальный продукт, как правило, находится на фазе выведения на рынок или фазе роста, а степень специализации сервисных работ достаточно высокая.

К **косвенным формам** организации логистического сервиса (3, 4, 5) прибегают в том случае, когда имеется значительная территориальная разобщенность потребителей сопровождаемого продукта, а также производитель стремится ограничить себя в реализации этой активности и передать ее реализацию на сторону. В качестве специфических условий применения этих форм организации сервиса можно выделить следующие: функционирование в отрасли независимых провайдеров логистических услуг, а также специализированных сервисных предприятий, сопровождаемый материальный продукт принадлежит к товарам массового спроса, высокая компетентность и квалификация потребителя (либо персонала предприятия-потребителя) и др. В сфере логистического обслуживания функционируют как крупные посредники (центры логистического сервиса), так и небольшие предприятия, которые обслуживают по принципу курьерской службы в короткое время и с высокой степенью надежности.

Использование посредников при оказании логистических услуг (логистических провайдеров) представляет определенные выгоды — это резкое уменьшение числа контрактов производителя с вероятными покупателями товара,

высокая эффективность посреднических мер по повышению доступности товара на рынке сбыта и др. Все это в современном бизнесе называют аутсорсингом. Таким образом, **аутсорсинг логистических услуг** — это передача части или всех логистических функций (в основном непроизводственного характера) внешним сервисным логистическим организациям.

Вне зависимости от использования прямой или косвенной форм организации логистического обслуживания каждый производитель должен помнить и отталкиваться от того, что в конечном итоге от оказания услуг не останется ничего, кроме удовлетворения или неудовлетворения потребности. И более того, память о хорошей услуге мимолетна, плохая же услуга помнится потребителям очень долго. Кроме того, неудачная услуга может быстро разрушить имидж предприятия среди деловых партнеров. Чтобы его восстановить, потребуется долгая и кропотливая работа, связанная к тому же со значительными дополнительными издержками.

Все разновидности сервисных услуг, предоставляемых покупателю материального товара, можно разделить на три этапа:

1) предпродажные услуги;
2) услуги, сопутствующие процессу продажи продукции;
3) послепродажные услуги.

В зарубежных источниках литературы используют такие понятия, как предоперационные элементы, операционные элементы, послеоперационные элементы соответственно.

Предпродажные услуги заключаются в процессе подготовки продажи/поставки, которая мотивирует коммерческий интерес со стороны потребителя/покупателя физической продукции. К ним относятся:

- консультирование потенциальных покупателей перед приобретением ими изделия данного предприятия, позволяющее сделать им осознанный выбор;
- подготовка демонстрационного образца и непосредственная демонстрация потенциальному покупателю предлагаемого изделия (на выставках и презентациях, в том числе, как правило, в случаях с институциональным потребителем, возможность выезда к потенциальному клиенту);
- подготовка покупателя (или персонала покупателя) к наиболее эффективной и безопасной эксплуатации приобретаемого продукта (в первую очередь технически сложного);
- подготовка необходимой документации, позволяющей потребителю должным образом использовать приобретаемый продукт;
- консультирование потребителей относительно особенностей транспортировки и хранения приобретаемого продукта;
- информирование потребителей относительно форм доставки в места продажи;
- информирование потребителя относительно возможностей поставщика гибко решать вопросы с нестандартной комплектацией, упаковкой, маркировкой, хранением и т. п.;

• информирование покупателя относительно возможных систем скидок на определенные объемы продаж, а также возможных способов оплаты товара.

На втором этапе оказываются услуги, сопутствующие непосредственно процессу продажи товаров. Количество и качество этих услуг определяются договорными обязательствами между поставщиком и потребителем. К таким услугам относятся следующие:

• обеспечение наличных товарных запасов с целью своевременной и полноценной реализации заказа покупателя;

• информационное обеспечение сделки:

— предоставление информации об исполнении заказа;

— предоставление соответствующей информации в случаях отклонений от графиков исполнения заказа и других отклонений, связанных с выполнением заказа (объем, цена, условия транспортировки и т. п.);

— предоставление информации о состоянии груза в пути;

— предоставление технической документации;

— предоставление эксплуатационной документации;

— предоставление каталогов и прейскурантов;

— предоставление правил приемки и гарантий и т. п.;

• физические операции с грузом:

— улучшение эксплуатационных характеристик изделия;

— подбор ассортимента и комплектация заказа;

— упаковка;

— формирование грузовых единиц;

— погрузка и разгрузка;

— транспортировка и обеспечение ее надежности;

— монтаж и наладка;

• консультирование потребителя по вопросам эксплуатации продукции;

• реализация оптимальных схем оплаты за поставку/продажу.

Послепродажный логистический сервис — это услуги, которые в большей мере, нежели услуги двух предыдущих этапов, расширяют сферу функционирования всей логистической системы, поскольку этот пакет логистических услуг определяет действия за рамками снабженческой, производственной и распределительной логистики. Физический продукт необходимо не только произвести и оптимально распределить, но и обслужить в течение экономически целесообразного срока его службы, включая процесс утилизации. Послепродажное обслуживание должно выполняться не по мере возможности и от случая к случаю, а носить систематический и организованный характер.

К послепродажным услугам относятся:

• гарантийные работы;

• проведение ремонтных работ;

• снабжение запасными частями потребителей и сервисные/ремонтные центры;

• обеспечение возможностей возврата продукции (по причинам, предусмотренным законодательством) или ее замены;

- временная замена товаров;
- обеспечение удобной инфраструктурой, в том числе организация приема жалоб и претензий клиентов с целью обеспечения клиентов ценной информацией относительно процесса развития предприятия и совершенствования его функций управления;
- обеспечение возможностей проведения модификации продукции в течение срока ее службы (особенно продукции длительного пользования);
- обеспечение возможностей возврата тары;
- обеспечение вторичной переработки;
- обеспечение возможностей утилизации старой продукции (особенно дорогостоящей).

Комплекс услуг, которые может предложить фирма, должен планироваться с целью удержания существующих и привлечения потенциальных потребителей. При этом предпродажные услуги должны склонять покупателя совершить покупку, а услуги в процессе продажи и послепродажные — должны оправдать ожидания покупателя, поскольку этими услугами можно воспользоваться и оценить только после приобретения товара.

В рамках вопроса терминологического аппарата сервисной логистики нельзя оставить без внимания такое понятие, как **уровень логистического сервиса**, поскольку он является важным критерием, позволяющим оценить систему логистического обслуживания как с позиции поставщика, так и с позиции получателя услуг. Уровень сервиса показывает не только, останутся ли нынешние клиенты нашими клиентами, но и какое число из потенциальных клиентов станут клиентами реальными. Поэтому уровень обслуживания оказывает прямое влияние на долю фирмы на рынке, на величину общих логистических издержек и в конечном итоге — на прибыль предприятия на рынке.

Для оценки уровня логистического сервиса выбирают наиболее значимые виды услуг, т. е. услуги, оказание которых сопряжено со значительными затратами, а неоказание — с существенными потерями на рынке. Сегодня «уважение рынка» — это дополнительная прибыль. Уровень сервиса можно рассчитывать по формуле (9.1), через количественное сопоставление объема логистического сервиса, или по формуле (9.2), через сопоставление временных параметров.

$$\eta = \frac{m}{M} \times 100\%, \tag{9.1}$$

где $\eta$ — уровень сервиса;

$M$ — количественная оценка теоретически возможного объема логистического сервиса;

$m$ — количественная оценка фактически оказываемого объема логистического сервиса.

$$\eta = \frac{\sum_{i=1}^{n} t_i}{\frac{N}{\sum_{i=1}^{} t_i}} \times 100\%, \tag{9.2}$$

где $N$ — количество услуг, которое теоретически может быть оказано;
$n$ — фактическое количество оказываемых услуг;
$t_i$ — время на выполнение $i$-й услуги;

В литературе в области логистики и маркетинга можно встретить еще одну градацию уровней логистического сервиса. Во-первых, **базовый уровень логистического сервиса**, который означает минимальный набор услуг в пакете логистического обслуживания, а во-вторых, так называемый ***сервис с добавленной стоимостью***, означающий сверхбазовые стандарты обслуживания. Сервис с добавленной стоимостью — это уникальные или особые действия, которые фирмы осуществляют ради повышения своей производительности и эффективности и которые в силу этого способствуют укреплению договорных отношений. Услуги с добавленной стоимостью трудно определить в общем виде, так как они носят индивидуальный характер применительно к каждому потребителю.

Существуют весьма очевидные различия между базовым уровнем сервиса и услугами с добавленной стоимостью. Базовый уровень сервиса — это такое обслуживание, на котором компании строят свои основные хозяйственные связи и всех потребителей обслуживают на определенно-равном уровне. Услуги с добавленной стоимостью являются средством укрепления связей с потребителем. Примеры услуг с добавленной стоимостью: специальная упаковка, внутренняя упаковка, специальная маркировка, презентации в торговом зале, обозначение цены, управление запасами со стороны поставщика, предварительное уведомление об отправке, формирование смешанных поставок, дробные поставки, прямая поставка, быстрое и непрерывное пополнение запасов и др.

Говоря об уровне логистического сервиса, некоторые специалисты прибегают еще к такому понятию, как «совершенный заказ». **Совершенный заказ** — это логистические действия, обеспечивающие желательные для потребителя доступность и функциональность сервиса и которые должны быть синхронизированы для соблюдения целевых нормативов обслуживания в каждый и любой момент времени, т. е. совершенный заказ воплощает в себе максимальную доступность, функциональность и надежность логистического сервиса. Причем исполнение заказа должно быть безукоризненно во всем — начиная от его получения и до поставки груза, т. е. функциональный цикл должен быть завершен нулевым браком. Однако понятие совершенного заказа скорее относится не к уровню логистического сервиса, а к его качеству.

Таким образом, альтернативность вариантов уровня сервиса позволяет предприятию выбирать для себя наиболее приемлемый способ ведения конкурентной борьбы. Однако нетрудно догадаться о том, что чем выше уровень сервиса, тем больше затраты на него, т. е. базовый уровень сервиса предполагает меньшие затраты относительно обслуживания с добавленной стоимостью. При этом рост затрат имеет нелинейный характер, поскольку в действительности субъект сервиса в первую очередь старается оказать услуги, которые даются ему малыми затратами. Однако в условиях жесткой конкуренции такого уровня логистического обслуживания может не хватить, и рынок перестанет «уважать» данного продавца. Расширяя же ассортимент услуг, т. е. увеличивая уровень сер-

виса, предприятие тем самым резко увеличивает свои затраты на обслуживание. При этом начиная от 70% и выше затраты на сервис растут экспоненциально в зависимости от уровня сервиса, а при уровне 90% и выше сервис становится невыгодным. Специалисты подсчитали, что при повышении уровня сервиса от 95 до 97% экономический эффект повышается на 2%, а расходы возрастают на 14% .

Все попытки предприятия по продвижению товара на рынок могут быть неэффективными из-за плохо продуманной политики логистического сервиса. Уровень обслуживания часто базируется на промышленных нормах, управленческих суждениях и прошлом опыте, а не ожиданиях клиентов или не на том, что максимизирует корпоративную прибыль. Какой смысл производства хорошо изученного и востребованного продукта, продвинутого и по подходящей цене, если покупатели не могут найти его на полках магазинов?

Однако в излишнем обслуживании также нет необходимости, так как это сократит прибыль предприятия. Поэтому очень важно, чтобы организация приняла политику обслуживания клиентов, адекватно решающую вопросы удовлетворения нужд клиентов и рентабельности самого предприятия, обозначенной его генеральной стратегией.

На рис. 9.12 обобщенно сформулирован поэтапный процесс реализации логистического сервиса на промышленном предприятии. Особенно важно отметить в данной цепочке действий по оказанию логистических услуг привязку каждой функциональной подсистемы к конкретному этапу.

Макрозадачи логистического сервиса необходимо решать на корпоративном уровне, поскольку они включают в себя управленческий процесс организации логистического обслуживания предприятия.

Известно, что существует пять основных функций управления. На рис. 9.13 представлена схема управления процессом логистического обслуживания, разработанная на основе традиционного подхода к управлению. При этом каждая управленческая функция имеет в представленной схеме соответствующее содержание, которое наполняет сервисную логистику как таковую.

При организации логистического обслуживания должен быть выполнен основополагающий принцип: обеспечение высокого экономического эффекта, реализация которого достигается высоким качеством сервиса.

Несмотря на важность логистического обслуживания, до сих пор на практике возникают проблемы с эффективными способами оценки его качества, что объясняется особенными характеристиками сервиса (неосязаемость, недолговечность и т. д.). Очень важно, что качество сервиса в логистике проявляется в тот момент, когда поставщик сервиса и покупатель встречаются «лицом к лицу». При этом могут возникнуть две ситуации: если особых проблем при оказании логистических услуг нет, поставщик может действительно убедить покупателя в высоком качестве сервиса; если возникают проблемы, то ситуацию, как правило, исправить нельзя, каким бы на самом деле высоким качеством ни обладал сервис.

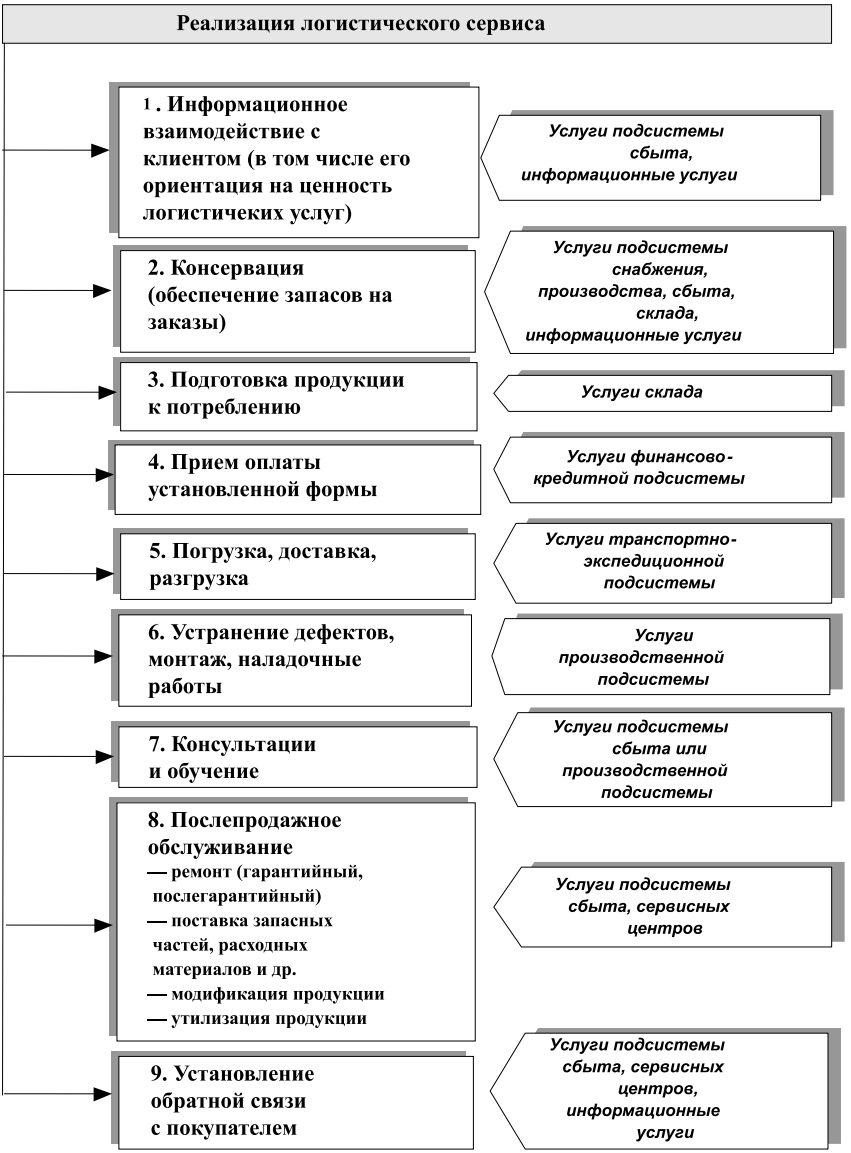



*Рис. 9.12.* Процесс реализации логистического сервиса на производственном предприятии




*Рис. 9.13.* Схема управления процессом логистического обслуживания *(начало)*




*Рис. 9.13.* Схема управления процессом логистического обслуживания *(продолжение)*




*Рис. 9.13.* Схема управления процессом логистического обслуживания *(окончание)*

Измерение качества логистического сервиса должно основываться на критериях, используемых покупателями услуг, т. е. когда покупатель оценивает качество сервиса, он сравнивает некоторые фактические значения «параметров измерения» качества сервиса с ожидаемыми им величинами этих параметров. Если эти ожидания совпадают, потребитель признает качество удовлетворительным.

Таким образом, для каждого параметра измерения качества сервиса имеются две величины: первая — измеряется ожиданиями покупателя; вторая — измеряет восприятие покупателя по отношению к данному параметру. Разница между двумя этими величинами называется расхождением (рассогласованием) и оценивает степень удовлетворения покупателя в данном параметре качества сервиса.

В западной литературе часто называют этот термин «Gap» («разрыв»). Так, этот термин используется в одной из логико-математических моделей — **«Gap-модель Зейтгамла»**, которая иллюстрирует путь реализации ожиданий покупателя в качестве сервиса и причины возможного неудовлетворения. Возможные причины неудовлетворенности покупателей в модели сформулированы как «неувязки» («gaps») между выходом процессов поставок и входом процесса потребления услуг (рис. 9.14).

Рассмотрим пять причин неудовлетворенности покупателя в качестве сервиса при организации сбыта товаров в интегрированной логистической системе.

**Gap 1**: неудовлетворенность покупателя в сервисе возникает вследствие того, что высшее руководство фирмы (руководство обслуживанием на корпоративном уровне) недостаточно четко понимает, что́ покупатель считает высоким качеством услуг по продвижению товара.

Возможные причины возникновения первого разрыва:

- недостаточность маркетинговых исследований;

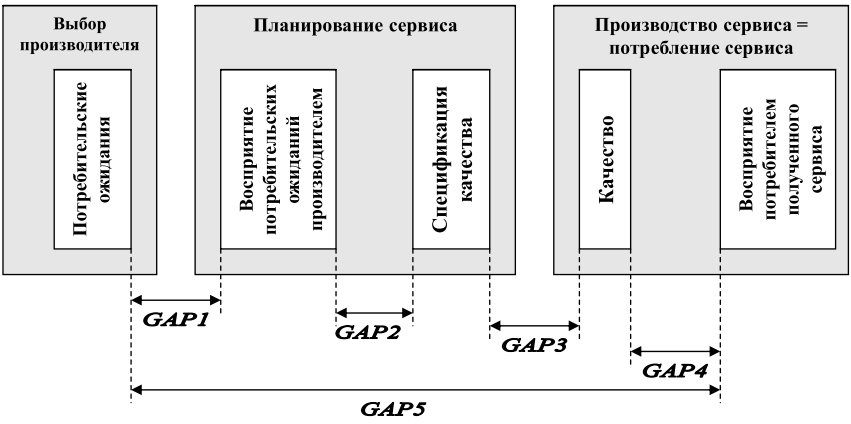



*Рис. 9.14.* Модель ожидаемого качества сервиса

- неадекватность используемых оценочных параметров измерения качества сервиса;
- недостатки в информационных каналах учета спроса на сервисные услуги и методов оценки параметров качества;
- слишком большое количество звеньев логистической системы, уровней логистического менеджмента.

**Gap 2:** расхождение вызвано тем, что даже полное знание потребительских нужд в смысле качества сервиса иногда бывает недостаточным, так исполнители в логистической цепи недостаточно адекватно трансформируют ожидания покупателей в спецификации (стандарты) качества сервиса.

Gap 2 является (как показывает опыт) достаточно широким для многих компаний из-за трудностей немедленного реагирования на покупательский спрос.

Возможные причины этого разрыва:

- неадекватное отношение менеджеров предприятия к качеству логистического сервиса;
- неадекватная трансформация ожиданий потребителей в спецификации качества сервиса;
- недостаточный уровень исполнительской дисциплины в системе логистического обслуживания производителя;
- недостаточный уровень стандартизации качества услуг;
- отсутствие целевых установок (инструкций) по спецификации качества сервиса.

**Gap 3**: разница возникает из-за того, что исполнители в соответствующих звеньях логистической цепи не способны или не могут привести состояние сервиса в соответствие со спецификациями.

Даже если высшее руководство правильно понимает потребительские нужды и ожидания и адекватно проводит спецификацию качества услуг, иногда «доставка» (продвижение) сервиса не отвечает ожиданиям покупателя. Разница возникает из-за того, что исполнители в соответствующих звеньях логистической цепи не способны привести состояние сервиса в соответствие с установленными стандартами.

Причины подобного несоответствия:

- преувеличение амбиций исполнителей, конфликт с высшим руководством;
- конфликтные цели и пути продвижения сервиса в звеньях логистической системы (например, у логистических посредников и предприятия-изготовителя);
- недостаточная исполнительская и технологическая рабочая дисциплина;
- несоответствие систем контроля качества сервиса и менеджмента;
- недостатки приемочного контроля качества;
- недостатки подбора логистических посредников, персонала, участвующего в процессах логистического обслуживания.

**Gap 4:** разрыв — это разница между тем, что интегрированная логистическая система обещает по поводу обслуживания и что действительно «доставляется» потребителю.

Возможные причины расхождения:

- неадекватные горизонтальные коммуникации среди оперативного персонала интегрированной логистической системы и персонала отдела маркетинга;
- предрасположенность к увеличению достоинств (качеств) совокупного предложения в сфере информационного обслуживания.

**Gap 5:** разрыв между ожиданиями покупателей и полученным сервисом.

«Gap-модель» позволяет определить узкие места в логистической цепи и ориентировать логистический персонал на принятие правильных решений по оценке и управлению качеством сервиса в интегрированной логистической цепи.

Таким образом, качество сервиса в логистике определяется совокупным ожиданием покупателя в смысле минимальных расхождений между ожиданиями и фактическими параметрами, хотя, конечно, оценка расхождения и самих измерений субъективна. При этом необходимо отметить, что показатель качества логистического сервиса — это интегральный показатель, характеризующий качество всего комплекса логистических услуг, сопровождающих материальный поток на протяжении всех жизненных фаз — от фазы его разработки до фазы ликвидации/утилизации.

Как отмечалось ранее, чтобы удовлетворить ожидания покупателей, необходимо уметь измерять соответствующие параметры качества сервиса и прогнозировать их при организации системы логистического обслуживания. Выделим следующие параметры качества логистического сервиса: надежность сервиса, осязаемость, доступность, безопасность, гибкость, уровень квалификации обслуживающего персонала. Такой набор параметров обусловлен исследованиями научных и практических разработок в области оказания услуг, однако смысловое наполнение некоторых параметров качества в связи с логистической ориентацией сервиса видится по-новому. Остановимся на этом подробнее.

**Надежность** логистического сервиса определяется, как правило, по показателям времени, номенклатуры и количества. К таким показателям можно отнести следующие позиции:

- количество отказов по объему продаж $N_i$ по каждому $i$-му виду номенклатуры продукции в связи с отсутствием ресурсов в рассматриваемый период времени;
- количество отказов по объему продаж $N_i$ по каждому $i$-му виду номенклатуры продукции в связи с неэффективностью выполнения заказа в рассматриваемый период времени;
- виды услуг $i$ $\{1;n\}$, не обеспечиваемые предприятием, но предлагаемые конкурентами, на которые существует спрос в определенном объеме $V_{\{1;n\}}$;
- количество и виды услуг $i$ $\{1;n\}$, не обеспечиваемые предприятием и не предлагаемые конкурентами, но существующие в качестве потребительского спроса в прогнозируемом объеме $V_{пр\,\{1;n\}}$;
- отказы $\Delta N_i$ на предлагаемые виды услуг $i$ $\{1;n\}$ в связи с отсутствием ресурсов;
- нереализованный объем $\Delta N'_i$ предлагаемых логистических услуг в связи с отсутствием спроса на них;

▸ отказы $\Delta N'_i$ на предлагаемые виды услуг $i$ {1;$n$} в связи с невозможностью оказания за требуемое потребителем время.

К показателям надежности логистического сервиса относится и вероятность получения неточной информации в связи с недостаточностью исходных данных, несовершенства средств и методов передачи данных и др., а также вероятность отказа от того или иного вида финансово-кредитных услуг в связи с получением их в неполном объеме или в не удовлетворяющие клиента временные периоды.

**Осязаемость логистического сервиса** — это та физическая среда, в которой представлен сервис: помещение, его удобство с точки зрения расположения и комфортности, оргтехника, оборудование, вид персонала и др. Чтобы потребитель отметил высокое качество оказания услуг, необходимо сделать сервис более осязаемым, тем самым укрепить понимание его потенциальных возможностей в сознании потребителей. Параметр осязаемости логистического сервиса выделен не случайно, поскольку благодаря так называемой его видимости можно не только повлиять на потенциального потребителя и склонить его к сотрудничеству, но и предоставить клиенту максимум комфорта при заключении договора и совершении покупки. Тем самым будет сформирована лояльность потребителя к предприятию, а следовательно, его склонность к товару данного предприятия и вероятность долговременного партнерства.

**Доступность** логистического сервиса характеризуется, во-первых, территориальной доступностью сервиса (количество и место расположения торговых точек, сервисных центров, финансовых посредников и др.), а во-вторых, удобством для покупателя временем получения услуг.

Доступность сервиса также можно охарактеризовать относительно цены пакета логистических услуг и возможности дифференцированного подхода к этому вопросу.

**Быстродействие сервиса** характеризуется для покупателя временем оказания услуг, а также:

- периодом времени между получением заявки на продукцию и получением готовой продукции $t_п$ и его отклонение от среднерыночного времени поставок $t_{ср}$;
- временем оказания $i$-й услуги $t_i$ в сравнении со среднерыночным временем $t_{ср\,i}$.

При этом в каждом конкретном случае устанавливается «коридор» отклонений, например 10-процентный.

**Безопасность** логистического сервиса характеризуется недоверием клиентов в отношении логистического обслуживания, связанным с возможными рисками.

Анализ риска, связанного с принятием различных стратегических ориентаций в сфере логистического сервиса, требует осмысления на двух уровнях. С одной стороны, необходимо располагать методами оценки риска, связанного с каждым типом решений, принимаемых при выработке политики сервиса. С другой — полезно составить список всевозможных видов риска, конкретно связанных с применением той или иной общей стратегии, а затем изучить последствия этих рисков на уровне подсистемы логистического сервиса.

Примеры рисков в системе логистического сервиса:

- ошибки в техническом руководстве, прилагаемом к материальному продукту;
- недостаточные резервы запасных частей, необходимых для послепродажного обслуживания;
- инфляция гарантийных затрат, приводящая к убыткам;
- отсутствие исполнительности персонала, участвующего в процессе обслуживания потребителей, что может сказаться на имидже фирмы;
- порча материального продукта в процессе хранения, погрузки/разгрузки и транспортировки; и др.

**Гибкость сервиса** связана, во-первых, с постоянной адаптацией подсистемы логистического сервиса к требованиям рынка, а во-вторых, с адаптацией под конкретного потребителя при возникновении каких-либо непредвиденных ситуаций. Это связано с возможностью предприятия осуществить незапланированную заявку потребителя, временем ожидания исполнения такой заявки, стоимостью ее исполнения и т. п. Потребитель оценивает качество сервиса и по степени гибкости разрешения ситуации с возвратом поставленной продукции в связи с несоответствием ее по качеству, количеству, ассортименту и др., а также с возвратом без объяснений (о возвратной логистике речь пойдет в следующем параграфе).

**Уровень квалификации обслуживающего персонала** подразумевает компетентность и профессионализм сотрудников предприятия, которые непосредственно имеют контакты с потребителем при оказании тех или иных услуг. Это, к примеру, продавцы или сотрудники отдела сбыта, водители, грузчики и др.

Из всех перечисленных выше параметров качества логистического обслуживания уровень квалификации персонала наиболее трудноконтролируемый.

Во-первых, потому, что обслуживающий персонал должен обладать не только определенными знаниями, навыками, профессиональными умениями, но и проявлять способность адекватно реагировать на все неординарные ситуации, возникновение которых возможно при оказании услуг потребителю. Под термином *неординарное исправление ситуации* понимается такое решение в затруднительный момент, когда обслуживающая фирма предпринимает все возможные и невозможные усилия для выполнения требований клиента. Неординарное, или «безукоризненное», решение подразумевает такую культуру управления, которая позволяет распознать приближающееся осложнение и принять быстрое решение, в конечном счете способствующее повышению лояльности клиента.

Во-вторых, помимо способностей персонала эффективно сработать в непредвиденных случаях ему приходится постоянно общаться с клиентом в обычной ситуации при решении каждодневных вопросов. Этот процесс соответственно связан с качеством коммуникаций, которые для потребителя зачастую и определяют степень компетенции и профессионализма сотрудников предприятия. При этом на качество коммуникаций во многом влияет настроение обслуживающего персонала, состояние здоровья и др.

Таким образом, если, с одной стороны, уровень квалификации сотрудников можно определить по образованию и опыту работы на предприятии с учетом соответствующих заслуг каждого конкретного сотрудника, то с другой — приведенные выше данные говорят о возможности влияния данного параметра на ухудшение качества обслуживания в определенные периоды, связанные с неконтролируемыми воздействиями. Поэтому к контролю этого параметра необходимо подходить особенно, поскольку количественной оценки он практически не поддается. В данном аспекте рекомендуется ориентировать обслуживающий персонал на следующее поведение:

- быть вежливым и любезным с потребителем предопределяет поведение поставщика сервиса;
- быть исполнительным, ответственным;
- испытывать желание помочь покупателю, тем самым обеспечивая гарантии высококачественного сервиса;
- быть коммуникабельным, т. е. разговаривать с клиентом на языке, ему понятном;
- обеспечивать доверие покупателя к предприятию;
- обеспечивать взаимопонимание с покупателем, проявляя искренний интерес к каждому конкретному клиенту;
- входить в роль покупателя для лучшего понимания его желаний;
- уважать каждого покупателя, быть приветливым;
- творчески подходить к решению проблем; и др.

Проблема повышения качества сервиса —одно из условий фактического удовлетворения потребностей покупателей и реализации эффективной стратегии распределения товаров.

### *9.2.5. Реверсивная логистика*

Исходя из базисной идеи логистики все стадии производства и сбыта продукции объединяются в единый процесс движения и трансформации материального потока. Все функциональные области — производство, снабжение, сбыт, транспортирование, информационный обмен — связываются в цепочку на основе общего интегратора — материального потока. При этом материальный поток имеет прямое направление, исходной точкой которого является добыча сырья, конечной — потребление готовой продукции. Однако сегодня все чаще говорится о расширении такого взгляда на логистику путем добавления к интегрируемым бизнес-процессам процесса управления возвратами. Следствием такого подхода в отдельную область исследования стало новое научное направление — реверсивная логистика или логистика возвратных потоков.

**Реверсивная логистика (логистика возвратных потоков) — это область научных исследований управления и оптимизации материального потока в процессе его обратного движения от потребителя в заданную точку аккумуляции (звено логистической цепи), с целью повышения уровня логистического сервиса и минимизации затрат.**

В качестве обратного материального потока могут быть:

- качественные товары, не нашедшие спроса у покупателей (неликвиды);
- некачественные товары (скрытый или явный производственный брак);
- товары, требующие послепродажного обслуживания;
- тара;
- товары, подлежащие утилизации, в том числе отходы;
- товары, бывшие в употреблении, но подлежащие вторичной продаже или переработке.

Реверсивная логистика достаточно тесно взаимодействует с логистикой распределения, поскольку в большинстве своем здесь речь идет об управлении все-таки товаропотоком, о взаимодействиях с покупателями и создании конкурентного преимущества за счет повышения уровня обслуживания клиентов.

Таким образом, на практике необходимо проектирование управлением обратного потока наряду с проектированием системы распределения в целом (это связано с пониманием схем реализации товара, а следовательно, возможных точек возникновения возврата, а также его характера). Однако служба управления возвратами не должна зависеть от службы управления прямым распределением, иначе можно столкнуться с необслуживаемыми потоками, следствием чего станет затоваривание неликвидами.

Обращение к реверсивной логистике как к научному направлению произошло не случайно. Во-первых, многие предприятия сегодня просто устали от проблем, связанных с возникновением возвратов и непониманием того, что с этим делать.

Во-вторых, по некоторым исследованиям, издержки, связанные с движением обратного потока, могут составлять 4–5% и более от общих логистических затрат (масштаб издержек зависит от отрасли и конфигурации распределительной сети предприятия, например, большую долю возвратов сегодня составляют потребительские товары — около 6% общего объема продаж широкого потребления: спортивные товары, бытовые приборы, компьютерная техника и др.). При этом грамотное построение реверсивной логистики позволит не только сэкономить логистические издержки, но речь может идти об экономии в целом (например, за счет многократного использования тары или вторичной переработки).

*В ряде отраслей реверсивная логистика может играть критическую роль в положении фирмы. Обычно, если объем продукции велик или высока норма возврата, компания затрачивает огромные усилия на отработку и усовершенствование данного бизнес-процесса. Примером является отрасль автомобильных запчастей. В 1998 г. рынок запчастей, прошедших повторную обработку на производстве, был оценен экспертами APRA (Automotive Parts Rebuilders Association, США) в 36 млрд долл., при этом около 95% всех стартеров и генераторов, проданных для замены, прошли повторную обработку и восстановление. Повторную обработку проходит действительно значительный объем ресурсов. Согласно APRA, около 50% автоматических стартеров — восстановленные. В результате сберегается большое количество масла, стали и других металлов.*

В-третьих, общее число операций и видов деятельности в рамках управления возвратами достаточно велико и имеет неуклонную тенденцию к росту.

В-четвертых, реверсивная логистика — это стратегический инструмент, позволяющий многим компаниям использовать его в качестве укрепления конкурентных позиций на рынке. Многие покупатели рассматривают возможность возвратных процессов как мотивирующий аспект к совершению покупки. Сегодня вряд ли кто-то купит, к примеру, бытовую технику, не поинтересовавшись условиями послепродажного обслуживания: есть ли гарантия, куда можно обратиться в случае неисправности или поломки и т. д. Поэтому сбережения на возвратной логистике может обернуться еще и снижением объемов продаж и потерей конкурентоспособности фирмы.

И наконец, возвраты играют важную роль в управлении запасами. Если в розничных точках продаж хранится большое количество устаревшего или медленно продающего товара, то в интересах производителя удалить этот продукт со склада ритейлера и заменить его более современным, в котором заинтересован рынок. Такая политика со стороны производителя зачастую называется на практике «очищением канала сбыта».

Выше было сказано, что реверсивная логистика сегодня предполагает достаточно большой набор операций и видов деятельности (см. табл. 9.5). Но одной из наиболее острых проблем в области управления возвратами сегодня является их размещение. Еще недавно у многих производителей не было стимула восстановить возвращенную продукцию. Как правило, перед предприятиями возникал только один вопрос — уничтожить, и как можно быстрее и дешевле. Рост числа ограничений относительно того, что может быть отправлено на уничтожение, и повышение стоимости утилизации сделали подобный способ управления возвратами наименее привлекательным.

*Таблица 9.5*

**Операции реверсивной логистики**[1]

| Наименование операции | Доля возвращенных товаров, % |
|---|---|
| Продано повторно (в случае возврата качественного товара) | 17,6 |
| Повторно обработано/отремонтировано | 15,5 |
| Утилизировано | 14,7 |
| Повторно упаковано и продано | 11,0 |
| Отправлено в сервисную службу (службу обслуживания) | 9,0 |
| Пожертвовано | 6,8 |
| Продано брокерам | 5,6 |
| Продано на распродаже | 5,1 |

В то время как росла стоимость утилизации, одновременно росла скорость устаревания продукции. Жизненный цикл товаров становился короче, продукция устаревала быстрее, повышалась доля продукции, которую сложно продать. Выбрасывать значительные объемы товаров — дорогостоящее и неприемлемое для многих предприятий мероприятие. Пусть эти товары не могут быть прода-

[1] http://www.logistic-a.ru (данные опроса).

ны по розничным ценам, но спрос может существовать в более низкой ценовой нише. Таким образом, качественный товар, не проданный по розничной цене, может быть отправлен на оптовую базу или вторичный рынок.

Очень часто на практике можно столкнуться с таким понятием, как «недефектные дефекты». Это означает, что покупатель возвращает товар как неисправный. Однако впоследствии выясняется, что товар исправлен, а покупатель просто был не в состоянии грамотно использовать данный товар. В этом случае опять мы имеем дело с возвратом качественного товар, который может быть либо перепродан заново (что бывает чаще), либо перепродан по сниженной цене.

Возврат некачественных товаров — это следующее направление движения возвратного потока. Если товар достаточно дорогостоящий, то поставщику, вероятнее всего, экономичнее его отремонтировать, восстановить эксплуатационные свойства, так как розничная цена исправного товара покроет затраты на его ремонт. Случается, что сам товар исправен, а упаковка его повреждена и потеряла привлекательность. В этом случае товар либо переупаковывают, либо продают по сниженной цене. При этом необязательно сам производитель должен участвовать в реализации этих мероприятий. Зачастую к такой работе привлекаются независимые центры обслуживания (сервисные центры).

Если предприятие дорожит своим брендом, то оно вряд ли будет продавать свои товары на распродажах или вторичных рынках. В этом случае можно либо воспользоваться услугами брокеров, либо заняться благотворительностью.

Если утилизация товара не ограничена законодательно, ремонт слишком затратен и т. д., то в этом случае лучше просто уничтожить товар. В последнее время очень распространено явление централизованной обработки товаров (например, в распределительном центре или его подразделении), где в одном месте собирают возвраты многих производителей. Сегодня около 70% производителей пользуются или готовы пользоваться услугами таких центров.

Централизованная обработка возвратов дает ряд преимуществ. Во-первых, это экономия за счет размещения возвращенных товаров, экономия на масштабах переработки; во-вторых, нет необходимости содержать собственных специалистов в этой области, в-третьих, возможна небольшая компенсация затрат на производство возвращенного товара. Недостаток такого способа управления возвратами —транспортные издержки (доставка возвратов в центр обработки), которые не всегда покрывают получаемую выгоду.

Несмотря на перечисленные выше доводы о том, что управление возвратами является сегодня стратегическим инструментом, для многих предприятий до сих пор управление возвратами — не самая важная операция (новый продукт приносит прибыль, так что все внимание сфокусировано на продажах именно нового продукта).

Однако такой подход игнорирует тот очевидный факт, что затраты на хранение возвращенной продукции довольно высоки. При этом чем дольше такой товар хранится, тем ниже становится его стоимость. Это связано с двумя причинами:

1. Стоимость теряется за счет утраты потребительской привлекательности (обычно разные по размерам и формам возвращаемые товары группируются на одном поддоне, что приводит к неправильному расположению и повышению риска порчи возвращаемых товаров в процессе транспортировки, разгрузки, внутрискладского перемещения).

2. Стоимость теряется за счет устаревания товаров (в электронике и компьютерной технике, к примеру, стремительное развитие технологий означает быстрое устаревание возвращаемых товаров, как только на рынок выходят новые модели по той цене; то же происходит с сезонными товарами или товарами, связанными с модой).

Таким образом, задача быстрого реагирования на возврат становится приоритетной в списке для многих предприятий.

*Исследования показывают, что около 15% компаний затрачивают на обработку возвратов меньше двух дней, а более 40% — меньше недели. Вместе с тем более 15% компаний размещают возвраты дольше одного месяца.*

Говоря об управлении возвратными потоками, необходимо отметить, что реверсивный процесс связан с оформлением большого количества документов. В этом отношении существует проблема несостоятельности многих информационных систем. Зачастую компании автоматизируют только основную деятельность компании, связанную с производством и продажей товаров. А вот автоматизация возвратной логистики не приоритетная задача. И даже если компания принимает решение о расширении информационной системы, процесс этот длится, как правило, очень долго, иногда даже годами. Кроме того, автоматизация возвратной логистики затрудняется большим количеством исключительных случаев и невозможностью создания корпоративной системы, интегрируемой с информационными системами партнеров.

В заключение необходимо отметить, что реверсивная логистика позволяет снижать количество конфликтов между участниками цепи поставок. Грамотное управление возвратами позволяет перераспределять и закреплять ответственность, риски и затраты на обработку возвратных потоков.

В качестве перспективных областей исследования в области реверсивной логистики можно выделить следующие:

- реверсивная логистика в международных цепях поставок;
- методология снижения интенсивности возвратных потоков;
- эффективные стратегии защиты рынков от нежелательных товаров;
- политика возвратов без ущерба потребителей;
- стандартизация возвратных потоков и автоматизация реверсивных бизнес-процессов.

# ГЛАВА 10

# Логистика складирования

## 10.1. Место и роль складов в логистической системе

### *10.1.1. Роль и место склада в логистической системе, понятие и сущность логистики складирования*

Складское хозяйство — один из важнейших элементов логистической системы, который имеет место на любом этапе движения материального потока от первичного источника сырья до конечного потребителя. Перемещение потоков в логистической цепи невозможно без концентрации в определенных местах необходимых запасов, для хранения которых и предназначены склады.

Принципиальная схема прохождения материального потока (на примере производства кисломолочной продукции) через цепь складов различных предприятий приведена на рис. 10.1.

Склад может быть как конечным звеном, так и промежуточным. Дело в том, что сам склад может являться оптовым торговым предприятием, стремящимся к постоянному поддержанию или даже увеличению ассортимента. Тогда во всей логистической цепочке он будет играть главенствующую и конечную роль. Если предприятие имеет сеть розничных магазинов, то склад будет играть промежуточную роль звена для накопления товаров, поддержания ассортимента в период спада производства, а также перераспределения и подготовки конкретных групп товаров для конкретных магазинов. Например, общетоварный склад, специализирующийся только на хранении грузов, — лишь временное хранилище грузов для любого нуждающегося в этом предприятия, а дальнейшее назначение груза владельца склада не будет интересовать.

Основные причины использования складов в логистической системе:

1) обеспечение бесперебойного процесса производства за счет создания запасов материально-технических ресурсов;

2) координация и выравнивание спроса и предложения в снабжении и распределении за счет создания страховых и сезонных запасов;

3) обеспечение максимального удовлетворения потребительского спроса за счет формирования ассортимента продукции;

4) уменьшение логистических издержек при транспортировке за счет организации перевозок экономичными партиями;

5) создание условий для поддержания активной стратегии сбыта;

6) увеличение географического охвата рынков сбыта;

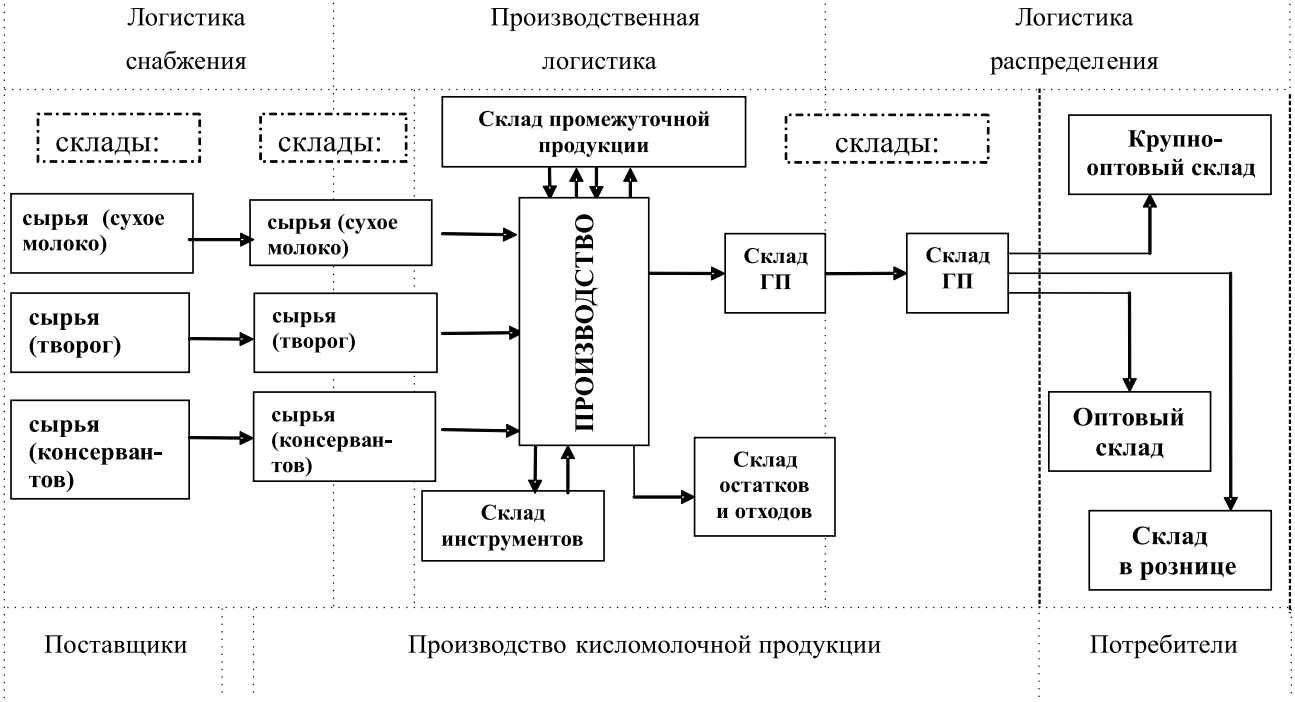



*Рис. 10.1.* Принципиальная схема прохождения материального потока через цепь складов различных предприятий

7) обеспечение гибкой политики обслуживания. В литературе и практике наряду с термином «склад» есть такие термины, как «распределительный центр», «логистический центр», «терминал». Эти термины почти взаимозаменяемы.

***Распределительный центр*** — это место хранения товаров в период их движения от места производства до оптовой или розничной торговой точки.

***Логистический центр*** — место хранения более широкого ассортимента продукции, которое может находиться на разных стадиях движения материального потока от поставщика до конечного потребителя.

***Терминал*** — складское хозяйство, расположенное в конечном или промежуточном пункте транспортной сети, организующее мультимодальные перевозки грузов с участием воздушного, автомобильного и водного транспорта.

Наиболее общим термином является понятие *склад*, под которым понимают сложное техническое сооружение, предназначенное для управления запасами на различных участках логистической цепи и выполнения конкретных функций по хранению и преобразованию материального потока в целом.

Складские системы способствуют преобразованию грузопотоков, изменяя параметры принимаемых и выпускаемых партий грузов. Таким образом, цель создания и функционирования складских систем в том, чтобы принимать с транспорта грузопоток, перерабатывать его и выдавать его, возможно, уже с другими параметрами. Кроме того, данные операции должны быть выполнены с минимальными издержками с целью организации эффективной системы складирования.

**Логистика складирования** — это комплекс взаимосвязанных функций, реализуемых в процессе переработки материального потока на территории складского хозяйства.

*Объект* изучения логистики складирования — товарно-материальные ценности в процессе их складирования, грузопереработки и упаковки.

*Предмет* логистики складирования — логистические процессы на складе.

Склад является открытой системой, так как взаимодействует с внешней средой через входящие и выходящие потоки, и в первую очередь — через материальные и информационные потоки. Таким образом, на складе обрабатываются по крайней мере три вида потоков — входящие, выходящие и внутренние (см. рис. 10.2).

*Входящий материальный поток* — материальный поток, поступающий на склад из внешней среды. Наличие входящего потока означает необходимость разгрузки транспорта, проверки количества и качества прибывшего груза, проверки товаросопроводительных документов и т. д.

*Выходящий материальный поток* — материальный поток, поступающий со склада во внешнюю среду. Выходящий поток обусловливает необходимость погрузки транспорта, подготовку товаросопроводительных и грузовых документов.

Общепринятое название входящего на склад или выходящего со склада материального потока за соответствующий период называется *грузооборотом склада*.




*Рис. 10.2.* Виды движения грузопотоков на складе

*Внутренний материальный поток* — материальный поток, образуемый в результате осуществления логистических операций внутри склада. Внутренний поток обусловливает необходимость перемещения и грузопереработки товарно-материальных ценностей внутри склада и оформления складских документов.

Внутренний поток называется также суммарным *материальным потоком* на складе или *объемом грузопереработки*.

Нередко совокупность входящих, внутренних и выходящих потоков за год называют *грузопотоком*. В действительности грузопоток определяется как некоторый процесс направленного перемещения объектов из одного пункта пространства в другой.

В процессе функционирования системы склад преобразует входящие потоки в выходящие в соответствии с требованиями клиентов, т. е. в результате переработки грузов могут изменяться, например, такие параметры грузопотока:

- размер транспортных партий;
- число наименований грузов в транспортных партиях;
- характер и параметры транспортной тары или грузовых транспортных единиц;
- время отправления транспортной партии со склада.

Таким образом, что ***главной целью*** логистики складирования является организация эффективной системы складирования, т. е. обеспечение оптимального размещения груза на складе и рациональное управление им.

Для определения логистических функций в процессе складирования необходимо определить функциональную область логистики складирования. В логистике принято выделять три базовые самостоятельные функциональные области — логистику снабжения, логистику производства и логистику распределения, каждая из которых потенциально позволяет достичь какого-то уровня обслуживания потребителей с соответствующими общими издержками. Логистика — обеспечивающая подсистема, так как не занимает такого независимого положения, как три первые, и является составным элементом других областей логистики.

К логистическим функциям складирования относятся:

- формирование складской сети;
- разработка складского хозяйства (т. е. инфраструктуры);
- организация грузопереработки на складе;
- обеспечение управления логистическим процессом на складе;
- достижение координации со смежными службами, обеспечивающими продвижение товарно-материальных ценностей через склад (службы закупки, маркетинга, продаж и т. д.).

Складское хозяйство — это сложный многозадачный организм, который требует периодической оптимизации. Во многих отраслях бизнеса хорошая логистика играет ключевую роль с выгодным конкурентным преимуществом. Поэтому удачная оптимизация складского хозяйства и логистики — одна из приоритетных задач современных производственных, торговых и дистрибьюторских компаний.

Современный интегрированный подход в логистике предполагает управление сквозными потоками логистической системы, проходящими через все ее звенья. Однако это вовсе не исключает возможность анализа и исследования составляющих ее звеньев и элементов.

Склад может рассматриваться как часть интегрированной логистической системы и в то же время как самостоятельная система. Соответственно выделяют две группы задач логистики складирования в зависимости от места склада в логистической системе, т. е.:

1) склад как элемент логистической системы;

2) склад как самостоятельная система.

Таким образом, можно говорить о задачах логистики складирования на микро- и макроуровне.

Логистика складирования на **макроуровне** решает следующие задачи:

1) выбор стратегии складирования запасов на складах (выбор формы собственности складов, где предполагается накопление запасов);

2) определение количества складов, обеспечивающих охват всего региона сбыта, при условии бесперебойного снабжения клиентов;

3) размещение складской сети, с выбором как региона, так и конкретного места расположения каждого склада;

4) выбор формы снабжения складов (централизованное или децентрализованное);

5) расчет мощности склада и оптимальный выбор системы складирования.

К основным задачам логистики складирования на **микроуровне** относятся:

1) организация технологического процесса на складе;
2) организация грузопереработки;
3) упаковка;
4) управление товарными запасами;
5) организация складских поставок.

### *10.1.2. Функции складов в логистике*

Традиционно склады рассматривались как места для долгосрочного хранения товаров, и основной их функцией считалось складирование, заключающееся в содержании и обеспечении сохранности запасов участниками логистического канала. Под понятием «складирование» обычно понимается совокупность следующих операций:

- размещение товаров;
- количественная и качественная сохранность запасов;
- учет запасов;
- обновление запасов.

Таким образом, весьма распространено мнение, что склады создаются для хранения товаров. Но на складах не создаются новые материальные ценности, дополнительная потребительская стоимость (например, за исключением складов вина, выдержка которого в течение определенного времени улучшает качество продукции), поэтому хранение как самоцель не приносит никакой пользы. Как правило, грузы могут только ухудшить свои качества от хранения на складе, а в финансовом отношении целенаправленное хранение грузов на складе может привести только к убыткам, так как, во-первых, хранящиеся на складе материальные ценности временно исключены из финансового оборота, хотя на их приобретение или изготовление затрачены некоторые ресурсы. Во-вторых, само складирование грузов требует определенных затрат.

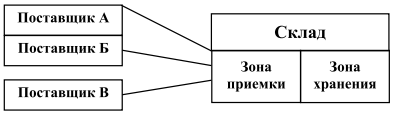
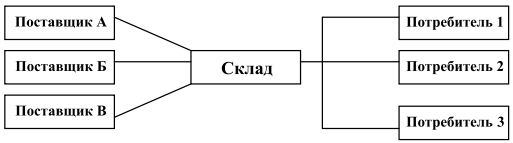
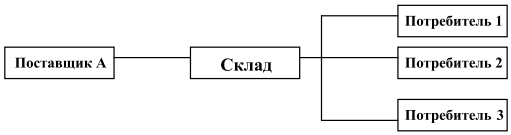
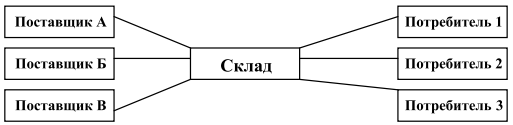
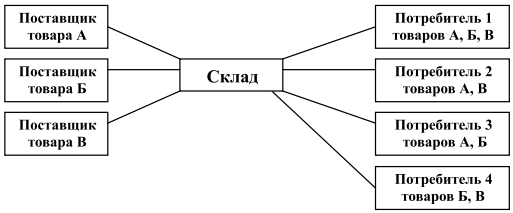
В действительности ни один вид товаров, грузов, материальных ценностей не производится для того, чтобы потом хранить его на складе. И все же склады имеются и широко распространены во всех отраслях экономики, в промышленности, на транспорте, в оптовой и розничной торговле, в строительстве, сельскохозяйственном производстве и т. д., а также в большинстве непроизводственных областей человеческой деятельности (в искусстве, культуре, медицине и т. д.).

Таким образом, в настоящее время роль складов изменилась, сейчас они рассматриваются скорее как промежуточное звено, через которое материальный поток преобразуется и перемещается как можно быстрее, что обосновывает расширение круга операций в складской деятельности.

Основные функции склада (см. табл. 10.1):

*Таблица 10.1*

**Основные функции склада**

| Выполняемая логистическая функция | Пример логистической сети |
|---|---|
| 1. Концентрация и хранение запасов |   |
| 2. Консолидация грузов |   |
| 3. Разукрупнение грузов |   |
| 4. Управление ассортиментным составом |   |
| 5. Комплектация партий груза |   |
| 6. Предоставление услуг |   |
| 7. Организация перевалки грузов (cross-docking) | |

1) *концентрация и хранение запасов*, обеспечивающие осуществление непрерывного производства или снабжения при ограничении, связанном с источниками ресурсов и колебаниями потребительского спроса;

2) *консолидация грузов* подразумевает объединение грузов в более крупную смешанную партию отправки потребителям, территориально расположенным в одном районе сбыта;

3) *разукрупнение грузов* — сортировка груза на более мелкие партии, предназначенные нескольким заказчикам;

4) *управление ассортиментным составом* — это накопление и формирование ассортимента продукции в ожидании заказов потребителей, с последующей их сортировкой в соответствии с заказами;

5) *комплектация партии груза* подразумевает пересортировку грузов, полученных от поставщиков, и их объединение в партии отправки потребителям;

6) *предоставление услуг*, а именно:

- материальных (внутрискладская переработка, маркировка, фасовка, упаковка и т. д.);
- организационно-коммерческих (заключение договоров с транспортными агентствами, подготовка и доставка товаросопроводительных документов, информирование о кредитовании, предоставление взаймы хранимых товаров, реализация излишних материальных ценностей путем перераспределения или на комиссионных началах и т. п.);
- складских (прием на временное хранение материальных ценностей, сортировка, сдача в аренду складских площадей и др.);
- транспортно-эксплуатационных (доставка товара конечным потребителям и предоставление экспедиторских услуг с осуществлением разгрузки).

7) *организация перевалки грузов (cross-docking).* В этом случае поступление товаров на склад координируется с моментом отправки их заказчикам, чтобы их передавали непосредственно из зоны поступления в зону погрузки и тут же отправляли для доставки потребителям.

Суть технологии — приемка и отправка товара осуществляется напрямую внутри склада без его размещения в зоне хранения.

Преимущества данной технологии:

а) ускорение доставки к пунктам продаж;

б) уменьшение потребности в складских помещениях;

в) снижение затрат на оплату труда персонала и складские расходы.

Многие практики считают, что перевалка продукции может сэкономить 60% прямых затрат компании на труд основных складских работников.

Условия использования технологии кросс-докинга:

1. *Планировка участка перевалки, обеспечивающего нужную пропускную способность.*

2. *Наличие оборудования для переработки грузов.* Кросс-докинг требует перемещения больших объемов продукции за короткое время. Использование конвейеров, устанавливаемых в полу прицепов, в сочетании с погрузочно-разгрузочными конвейерами самого склада может значительно ускорить транспортировку поддонов и увеличить пропускную способность участка. В некоторых

случаях при погрузке и разгрузке коробок могут помочь электрифицированные выдвижные конвейеры. Ускоряют обработку и конвейерные сортировочные системы, автоматически направляющие коробки от приемки до отгрузки или, если необходимо, к станциям для печати и наклеивания новых этикеток.

3. *Обучение персонала.* Подбирая управляющих для новых операций сквозного складирования, помните, что решающим фактором успеха является предусмотрительность. Чтобы при использовании кросс-докинга вы в полной мере достигли поставленных целей, необходимы опытные мастера погрузочно-разгрузочных участков и диспетчеры по планированию, которые могут выявить продукцию для сквозного складирования и осуществить правильную расстановку персонала.

4. *Информационные системы.* Некоторые грузоотправители успешно использовали при сквозном складировании документацию на бумажных носителях, но при работе с торговыми партнерами крайне необходимы поступление данных в электронном виде и их обработка в режиме реального времени. Считывание электронной информации со штрихкодов с использованием радиочастотных устройств повышает производительность склада, так как водитель получает автоматические указания о движении к нужным воротам. При этом обеспечивается отслеживание заказов в реальном времени и уменьшается уровень ошибок, характерный для бумажного документооборота. Еще лучший вариант — система радиочастотной идентификации с помощью чипов — RFID (РЧИ). Она позволяет получать данные о поступающих и отгружаемых грузах без какого бы то ни было сканирования в пределах прямой видимости. Информация о поддонах автоматически считывается при пересечении грузом порталов РЧИ, расположенных на эстакадах.

Поскольку сквозное складирование выполняется быстро, важно не только получать информацию в режиме реального времени, но и использовать ее нужным образом.

Товары, для которых целесообразно применение технологии кросс-докинга (т. е. «сквозные» товары):

- занимающие большой объем;
- пользующиеся высоким спросом;
- имеющие высокую точность прогнозируемого спроса.

### *10.1.3. Классификация складов в логистике*

Сегодня рынок цивилизованных складских услуг в России переживает бурное и стремительное развитие. Потребность в складах, отвечающих специфическим требованиям, испытывают производители, импортеры, дистрибьюторы, розничные сети, логистические, транспортные компании и государственные структуры.

Необходимость в складах существует на всех стадиях движения материального потока, начиная от источника сырья и заканчивая конечным потребителем готовой товарной продукции, что и объясняет большое разнообразие видов складов по типу, назначению, номенклатуре перерабатываемых грузов, отраслям народного хозяйства.

Склады, имеющиеся в общей системе складского хозяйства страны, классифицированы по многим признакам: по роду грузов, функциональному назначению, хозяйственно-правовому статусу, величине перерабатываемых грузопотоков, срокам хранения и числу наименований складируемых грузов, технологии складирования, уровню механизации и автоматизации работ, характеру строительной части, применяемого оборудования и т. д.

Классификация складов помогает в разработке рекомендаций по выбору наиболее эффективных вариантов технических решений по складам.

*Таблица 10.2*

**Классификация складов в логистике**

| Признак классификации | Вид склада |
|---|---|
| **1. По отношению к базисным функциональным областям логистики** | Склад логистики снабжения<br>Склад логистики производства<br>Склад логистики распределения |
| **2. По виду продукции** | Склад материальных ресурсов<br>Склад незавершенного производства<br>Склад готовой продукции<br>Склад тары<br>Склад возвратных отходов<br>Склад инструмента |
| **3. По зоне обслуживания** | Общезаводской склад (центральный)<br>Участковый склад (для снабжения группы цехов однородными материалами и изделиями)<br>Прицеховой склад (обслуживает один цех) |
| **4. По форме собственности** | Собственный склад организации<br>Арендуемый склад<br>Коммерческий склад<br>Склады государственных и муниципальных предприятий<br>Склады общественных и некоммерческих организаций, ассоциаций |
| **5. По функциональному назначению** | Склад буферных запасов (для снабжения производственных процессов)<br>Транзитно-перевалочный склад (грузовые терминалы, склады-платформы)<br>Склад комиссионирования (формирование ассортимента и комплектация партий груза в соответствии с заказами клиентов)<br>Склад сохранения (прием товаров на временное хранение)<br>Специальный склад (таможенные склады, склады остатков и отходов и т. п.) |
| **6. По отношению к участникам логистической системы** | Склад производителя<br>Склад торговых компаний<br>Склад торгово-посреднической компании<br>Склад транспортной компании<br>Склад экспедиторской компании<br>Склад предприятия по грузопереработке и упаковке |

*Продолжение табл. 10.2*

| Признак классификации | Вид склада |
|---|---|
| **7. По количеству наименований единовременно складируемых грузов** | Склады однотипных грузов (с числом наименований до 50–100).<br>Многономенклатурные склады (с числом наименований грузов в несколько сот или тысяч).<br>Число наименований грузов существенно влияет на выбор способа хранения: на многономенклатурных складах применяется рядное хранение (в клеточных стеллажах); на складах однотипных грузов — блочное хранение (в штабелях или в стеллажах с многоместными ячейками) |
| **8. По степени механизации складских операций** | *Немеханизированный* — склад, на котором складские операции выполняются вручную или с применением средств малой механизации (рунные тележки)<br>*Механизированный* — склад, на котором на основных операциях перемещения и складирования грузов применяются средства механизации с ручным управлением, а отдельные вспомогательные операции выполняются вручную или с применением средств малой механизации.<br>*Комплексно-механизированный* или *высокомеханизированный* — это склад, на котором все погрузочно-разгрузочные, транспортные и складские работы выполняются с применением машин или механизмов с ручным управлением.<br>*Автоматизированный* — это комплексно-механизированный склад, на котором отдельные операции выполняются машинами и механизмами с полуавтоматическим управлением, с вводом команд операторами на пульте в диалоговом (интерактивном) режиме.<br>*Автоматический* — это комплексно-механизированный склад, на котором основные технологические операции переработки и складирования грузов выполняются автоматически, без участия операторов, а команды действия исполнительных механизмов и устройств вводятся по каналам связи от управляющего компьютера в реальном масштабе времени. |
| **9. По виду конструкции складских зданий (сооружений)** | Закрытый склад (отдельное сооружение).<br>Полузакрытые площади (имеют только навес или крышу и одну, две или три стены).<br>Открытые площадки (специально оборудованные площади) |
| **10. По возможности доставки и вывоза груза** | Пристанционный или портовый склад (расположен на территории железнодорожной станции или порта).<br>Прирельсовый склад (имеет подведенную железнодорожную ветку).<br>Глубинный склад |

*Окончание табл. 10.2*

| Признак классификации | Вид склада |
|---|---|
| **11. По масштабу деятельности** | Центральные<br>Региональные<br>Местные |
| **12. По срокам хранения грузов** | Склады непосредственной перегрузки грузов (срок хранения $\tau_{хр} = 0$)<br>Склады временного хранения ($0 < \tau_{хр} \leqslant 5$ суток)<br>Склады краткосрочного хранения грузов ($5 < \tau_{хр} \leqslant 20$ суток)<br>Склады со средними сроками хранения ($20 < \tau_{хр} \leqslant 40$ суток)<br>Склады длительного хранения ($40 < \tau_{хр} \leqslant 90$ суток)<br>Склады долгосрочного хранения ($90 < \tau_{хр} \leqslant 365$ суток)<br>Склады многолетнего хранения ($\tau_{хр} > 365$ суток) |
| **13. По классности помещений** | Складские помещения класса А (А+) и А–<br>Складские помещения класса В (В+) и В–<br>Складские помещения класса С и С–<br>Складские помещения класса D |

В настоящее время в России нет еще пока единой классификации складских помещений по классности. В практике покупки, продажи, аренды и при строительстве новых складских комплексов на сегодняшний день больше всего используются принятые в риелторских компаниях классификации складских помещений, разработанные международными консалтинговыми компаниями **«Swiss Realty Group» (SRG), «Knight Frank»(KF) и «Jones Lang LaSalle» (JLLS).**

В соответствии с этой классификацией складские помещения должны соответствовать четко определенным требованиям, и в качестве примера таких требований приведем классификацию складских помещений по классности, разработанную компанией **Swiss Realty Group** при участии ведущих российских и международных логистических компаний и компаний-девелоперов.

**Складские помещения класса «А (А+)»** — современные помещения, строившиеся с учетом будущей складской деятельности. Расположение, отделка и оборудование таких складов призваны отвечать следующим принципам современной складской логистики: близость основных транспортных магистралей, возможность адаптации под любые виды грузов, высокая скорость грузооборота и гарантии сохранности грузов. Основные требования:

- расположение: на федеральных трассах или пересечении основных транспортных маршрутов. Прямой доступ на территорию склада непосредственно с трассы или по удобным дорогам-сателлитам;
- одноэтажное/однообъемное здание с высокими потолками (не менее 13 м), которое позволит установить любое стеллажное (конвейерное и т. п.) оборудование, в том числе и многоэтажные (мезонинные) стеллажные системы;
- плоские бетонные полы с антипылевым покрытием, обеспечивающие высокую скорость и безопасность движения погрузочной техники;



*Рис. 10.3 а)* Герметизатор проема (докшелтер)

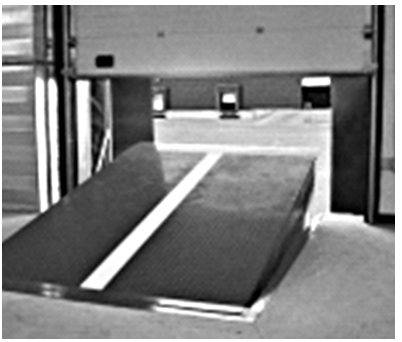


*Рис. 10.3 б)* Уравнительная платформа

- высокая проектная нагрузка на поверхность пола (не менее 5 т/м$^2$), позволяющая использовать тяжелую погрузочную технику (высотные штабелеры) и как следствие максимально использовать высоту стеллажей;
- редкая сетка колонн (шаг колонн не менее 12 м), позволяющая варьировать размещение рядов стеллажей и оптимизировать организацию движения механизмов и складских работников;
- наличие системы охранной сигнализации и автоматической системы пожаротушения;
- наличие системы пожарной сигнализации и автоматической системы пожаротушения (или возможность установки);
- наличие оптико-волоконных телекоммуникаций, отопления, вентиляции и автономных систем тепло- и водоснабжения;
- наличие не менее одних погрузо-разгрузочных ворот на каждую тысячу квадратных метров склада и обособленная зона погрузки/разгрузки и комплектации заказов, позволяющие максимально быстро разгружать и загружать грузовой транспорт;
- погрузочно-разгрузочные ворота должны быть оборудованы (или позволяют установку) док-шелтерами (dock shelters) и уравнительными платформами (рис. 10.3 а, б);
- наличие прилегающей территории (хозяйственных построек, внутренних дорог, парковок, зоны разворота и озеленения), составляющей не менее 40% всей территории складского комплекса;
- наличие профессиональной системы управления складом;
- привлекательный внешний вид (отделка современными фасадными системами, современное остекление).

**Складские помещения класса «А–»** — полностью реконструированные с применением современных материалов и технологий складские или производственные площади не более чем 20-летней постройки. Характеристики

таких помещений должны соответствовать классу «А», за исключением местоположения: такие склады могут находиться в черте города, в промышленных зонах.

**Складские помещения класса «В+»** — складские помещения недавней постройки, по ряду причин не соответствующее 2–3 ключевым параметрам, необходимым складам класса «А»: недостаточное количество ворот, неудобство подъездных путей и др. Таких помещений на российском рынке достаточно много, что связано с хаотичным ростом инвестиционной активности в сфере строительства складов с переходный период от плановой к рыночной экономике.

**Складские помещения класса «В»** — реконструированные складские помещения, построенные, как правило, в период с 1970-х по 1990 гг. Такие помещения часто требуют некоторых (незначительных по сравнению со строительством складских комплексов классности «А») вложений и изменений для оптимизации складской деятельности: смена напольного покрытия, установка современных охранных систем и пр. Основные требования:

- капитальное одно- или многоэтажное складское здание, реконструированное или, в редких случаях, вновь построенное;
- в случае многоэтажного строения — наличие достаточного числа грузовых лифтов/подъемников грузоподъемностью не менее 3 т (не менее 1 на 2000 м$^2$ склада);
- высота потолков 6–9 м;
- бетонный пол (возможно без покрытия, но без трещин и зазоров между плитами, снижающих возможность использования подъемно-транспортного оборудования);
- наличие центрального отопления (иногда собственных котельных), системы вентиляции, телекоммуникаций, внутренних охранных систем и охраны по периметру территории;
- наличие пожарной сигнализации и пожарных кранов/рукавов;
- наличие крытого пандуса или рампы для погрузки/разгрузки транспорта и площадок для отстоя и маневрирования большегрузных автомобилей.

**Складские помещения класса «С»** — бывшие производственные помещения, таксомоторные парки и автобазы, изначально не приспособленные под складскую обработку, требующие значительных строительных и технических изменений: врезания дополнительных ворот, создания рамп/пандусов, замены остекления/витражей капитальными стенами, модернизации полового покрытия и систем отопления и пожаротушения. В большинстве случаев необходим демонтаж установленного оборудования. Основные требования:

- капитальное одно- или многоэтажное складское здание, производственное помещение или утепленный ангар, 1950–1990-х гг. постройки;
- высота потолков от 5 м;
- бетонный (без покрытия) или асфальтированный пол;
- наличие пожарной сигнализации и системы пожаротушения;

- наличие пандусов для разгрузки автотранспорта и площадок для отстоя и маневрирования большегрузных автомобилей;
- низкое соотношение количества ворот к площади помещения.

**Складские помещения класса «С–»** — старые и сильно изношенные складские помещения советского периода; многие из них строились еще в 1930–1960-х гг. К этому же классу относятся большинство овощехранилищ и продуктовых оптовых баз. Склады класса «С–» зачастую не соответствуют современным требованиям по нормам пожарной безопасности и экологичности, не отвечают требованиям современных компаний по возможностям грузооборота, требуют значительных вложений в капитальный ремонт и модернизацию. Основные требования:

- капитальное одно- или многоэтажное здание (железобетонные конструкции), часто с большим цокольным этажом;
- центральное отопление;
- высота потолков от 4–5 м;
- бетонный (без покрытия) или асфальтированный пол;
- наличие пандуса или рампы для разгрузки транспорта;
- ограниченные прилегающие территории, недостаток места для парковки и маневра большегрузных машин;
- устаревшие системы охраны и пожаротушения.

**Складские помещения класса «D»** — не приспособленные под складские нужды гаражи, подвалы, бомбоубежища, холодные ангары, сельскохозяйственные постройки. Такие помещения нецелесообразно модернизировать или реконструировать. С финансовой точки зрения для повышения класса склада часто выгоднее снести такой объект и построить новое здание. Пригодны лишь для хранения низкооборачиваемых грузов, не требовательных к условиям хранения, например: сырья для промышленного производства, горюче-смазочных материалов, металлических, резиновых, пластиковых изделий, насыпных (навальных) грузов и т. п.

### *10.1.4. Особенности складов в функциональных областях логистики: снабжении, производстве и распределении*

Как уже говорилось выше, склады используются во всех функциональных областях логистики: снабжении, производстве, распределении. В каждой из них функционирование склада связано с определенной специализацией и назначением.

1. ***Склады логистики снабжения***, или ***склады материально-технического снабжения (МТС).***

Они специализируются на хранении сырья, материалов, комплектующих изделий и другой продукции производственного назначения и осуществляют снабжение (прежде всего) промышленных предприятий.

Склады материально-технического снабжения предприятия разнообразны по номенклатуре хранящихся и перерабатываемых грузов, по строительной части (открытые и закрытые, одноэтажные, многоэтажные и т. д.), по уровню технической оснащенности, транспортных и складских работ и т. д.

Грузы прибывают, как правило, на склады материально-технического снабжения на железнодорожном или автомобильном транспорте, реже — на водном. Отправляют грузы с этих складов в цехи-потребители на автомобильном, напольном электротранспорте (электротележки, электропорузчики), реже — на железнодорожном, конвейерном транспорте, по монорельсовым дорогам.

Особенность этих складов состоит в том, что они входят, с одной стороны, в систему складского хозяйства промышленного предприятия и связаны с технологией основного производства, а с другой — в состав общей структуры материально-технического снабжения того региона, в котором находится промышленное предприятие, т. е. в региональную инфраструктуру.

**Склады МТС** выполняют следующие *функции*:

— прием продукции производственно-технического назначения по количеству и качеству от предприятий-изготовителей и транспортных организаций;

— погрузку и разгрузку грузов с железнодорожного и автомобильного транспорта;

— заказ автотранспортных средств для централизованного вывода грузов потребителям;

— хранение грузов в соответствии с технологическими, противопожарными, санитарно-техническими и другими нормами от момента прибытия до выдачи на транспорт для доставки потребителям;

— отборку, комплектацию и выдачу материалов по заявкам потребителей или приказа соответствующих отделов и служб;

— оформление документов на принимаемые и выдаваемые со склада грузы;

— учет и отчетность по приемке, выдаче и наличии грузов на складе;

— периодическая инвентаризация складских запасов грузов.

*Особенности складов МТС:*

- большие сроки хранения грузов (от 10–25 суток на складах промышленных предприятий до 50–70 суток и более на оптовых торговых складах);
- прибытие грузов внешним автомобильным или железнодорожным транспортом, а отсюда и возможная большая неравномерность грузопотока прибытия;
- большие партии прибытия груза;
- необходимость создания участков временного хранения, так как существует возможность прибытия груза ночью, в выходные и праздничные дни;
- большое многообразие номенклатуры грузов по типам, маркам, материалу, физическим свойствам и т. п.

2. ***Склады логистики производства***, или ***производственные склады.***

Склады производственной логистики входят в состав организационной системы производства и предназначены для обеспечения технологических процессов. Цель создания складов состоит в том, чтобы компенсировать не-

равномерность производственных циклов и ритма производства на различных участках производства и в цехах предприятия. Такие склады создаются в тех местах, где параметры грузопотока, выходящего с одного производственного участка, не соответствуют параметрам грузопотока, который должен входить на следующий производственный участок. Таким образом, производственные склады тесно связаны с технологическими процессами производства и сами существенно влияют на их протекание и эффективность.

*Особенности производственных складов:*

- сравнительно небольшие сроки и запасы хранения грузов (от 1 до 3 суток);
- возможность прибытия и отправления грузов небольшими партиями, с небольшими интервалами по времени или даже непрерывным потоком;
- ритмичность грузопотоков.

3. ***Склады логистики распределения***, или ***склады готовой продукции (ГП).***

Склады логистики распределения служат для поддержания непрерывности движения товаров из сферы производства в сферу потребления. Основное их назначение заключается в преобразовании производственного ассортимента в торговый и в бесперебойном обеспечении различных потребителей, включая розничную сеть.

**Склады логистики распределения** выполняют следующие *функции*:

— прием готовой продукции по количеству и качеству от цеха-изготовителя или от внутризаводского транспорта;

— разгрузку готовой продукции с внутризаводского транспорта;

— хранение продукции в соответствии с технологическими, противопожарными, санитарно-технологическими нормами от момента ее поступления на склад до отгрузки на внешний транспорт;

— отборку продукции с мест хранения и комплектация ее по потребителям и пунктам назначения на основании документов отдела сбыта;

— составление заявок на подачу транспортных средств (внешнего транспорта) под погрузку к складу;

— погрузку готовой продукции на внешний транспорт (железнодорожный или автомобильный);

— оформление документов на принимаемые и отправляемые со склада грузы;

— учет и отчетность по приемке, выдаче и наличию продукции на складе;

— периодическая инвентаризация запасов готовой продукции на складе.

*Особенности складов логистики распределения:*

- короткие сроки хранения грузов (от 1–2 до 8–10 суток);
- отправка грузов автомобильным или железнодорожным транспортом, что может вызвать задержки в отправке в случае несвоевременной подачи транспортных средств под погрузку грузов или подачу их в недостаточном количестве, неравномерность в отправке;
- ритмичное поступление грузов на склад средствами внутризаводского транспорта;

• необходимость формирования транспортных партий — наиболее рациональных с учетом многих факторов, учитывающих интересы грузополучателя, транспортных организаций и собственного производства.

### *10.1.5. Склад как сложная технико-экономическая система*

Склад не только элемент логистической системы, но и сложная технико-экономическая система. Многообразие параметров, технологических и объемно-планировочных решений, конструкций применяемого оборудования, особенностей перерабатываемых товаров и условий функционирования — все это подтверждает, что склад — сложная система, для которой характерны неоднородность и большое число элементов. В качестве элементов склада могут быть рассмотрены его различные составные части, как то:

- складское здание;
- стеллажные конструкции;
- штабелирующее и погрузочно-разгрузочное оборудование;
- конвейеры;
- средства организационной и вычислительной техники;
- работники склада;
- технология и организация работы склада и т. п.

Кроме того, склад — это система, состоящая из трех подсистем:

- прием грузов на склад;
- хранение грузов;
- выдача грузов со склада.

Наиболее рациональным считается представление склада как технической системы, состоящей из элементов — технологических участков (рис. 10.4).

На рис. 10.4 показана технологическая структура складской системы с направлениями основных грузопотоков и технологическими взаимосвязями участков.

*Обозначения на этом рисунке*:

Р — участок разгрузки грузов с транспорта прибытия;

ВХ-1 — участок временного хранения пребывающих на складе грузов (приемочная экспедиция);

ПС — участок приема и сортировки поступающих на склад грузов;

Х — участок (или зона) хранения грузов;

ОТ — участок отборки грузов по заказам;

К — участок комплектации грузов по заказам;

ВХ-2 — участок временного хранения выдаваемых со склада грузов;

П — участок погрузки грузов на транспорт отправления;

У — участок (или подсистема) управления складом;

1–13 — направление движения внутрискладских грузопотоков;

$Т_1$ — транспорт доставки грузов на склад;

$Т_2$ — транспорт выдачи грузов со склада.

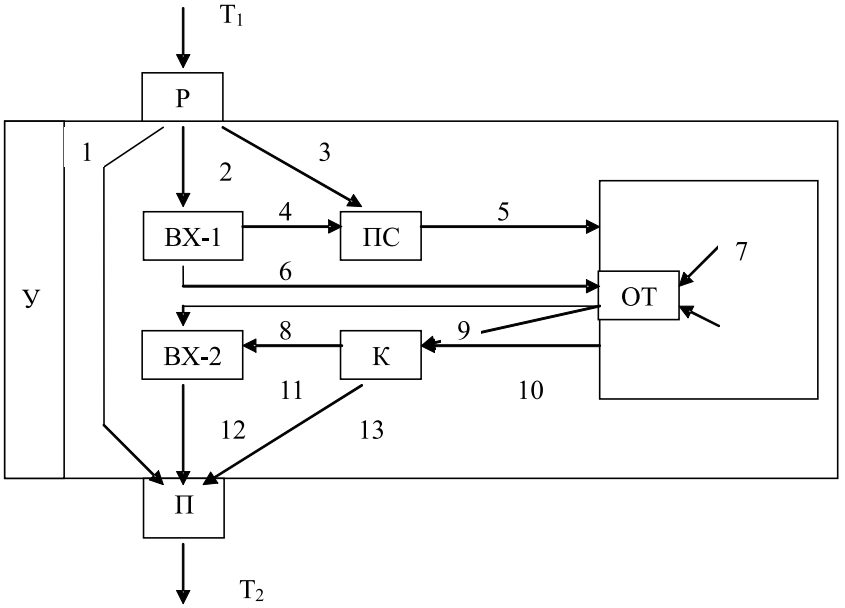



*Рис. 10.4.* Структура склада как технической системы

Структура складской системы представляет собой многообразные взаимосвязи между ее элементами (пространственные, технологические, временные, связи взаимной зависимости, последовательности и т. д.).

*Участок временного хранения ВХ-1 принимаемых на склад грузов* служит для хранения (обычно на срок до 1 суток) грузов, поступивших без транспортных документов, с поврежденной упаковкой или в нерабочее время (ночью, праздники), когда участок приема и сортировки *ПС* и зона основного хранения *Х* не работают.

*Участок приема и сортировки грузов ПС* предназначен для приема поступивших грузов с участка разгрузки *Р* по количеству и качеству, составления приемных документов на грузы, сортировки их по наименованиям (при необходимости), перекладки их в специальную складскую тару, докладки грузов в пакеты (поддоны) с уже имеющимися такими же грузами.

*Участок отборки грузов ОТ* предусматривается на складах с мелкими партиями выдачи грузов (на комплектовочных складах), в которых порции выдачи отдельных наименований грузов меньше количества грузов в одном поддоне.

*Участок комплектации К* служит для проверки правильности отборки грузов по заказам, сбора грузов, отобранных в разных секциях зоны хранения, упаковки выдаваемых грузов и подготовки их к отправке с участка погрузки *П* со склада потребителям.

*Участок временного хранения ВХ-2* служит для окончательного комплектования транспортных партий выдаваемых со склада грузов, хранения их (сроком до 1 суток) в ожидании оформления транспортных документов и подхода транспортных средств транспорта $Т_2$, доставляющего грузы со склада потребителям.

На некоторых складах участки ВХ-1 и ВХ-2 могут быть совмещены.

На рис. 4 представлена общая структура торгового склада или склада материально-технического снабжения. В зависимости от типа и назначения складов их структура может быть другой.

Сущность функционирования склада как технической системы состоит в переработке грузов с использованием имеющихся элементов, структуры, технологии и технического оснащения с целью преобразования параметров грузопотоков. Очевидно, что эффективность этой работы склада зависит от того, насколько его элементы и структура соответствуют поставленной перед складской системой цели.

### *10.1.6. Условия эффективного функционирования склада в логистической системе*

Основные условия эффективного функционирования склада как элемента логистической системы:

1. Склад нужно рассматривать не изолированно, а лишь как элемент логистической системы. Эффективность склада должна отвечать интересам эффективного функционирования логистической системы в целом.

2. Необходимо учитывать взаимодействия и взаимоотношения склада как на уровне всей логистической системы (внешней среды окружения), так и внутри субъекта логистической системы, чьей материально-технической базой он является.

3. Необходимо увязать технические и технологические возможности движения материального потока, проходящего через склад, с внешним транспортом, а также непосредственными поставщиками и покупателями.

4. Снижение затрат на складскую обработку грузов не должно повлечь за собой понижения уровня обслуживания клиентов.

5. Комплекс логистических услуг, предоставляемых складами, должен отвечать политике фирмы при обслуживании клиентов.

6. Технические и технологические решения на складе должны исходить не из модных течений, а из логистической необходимости и экономической целесообразности.

7. Современный уровень развития логистических систем предполагает обязательное наличие автоматизированной системы управления информационными потоками, независимо от уровня технической оснащенности самого склада.

8. Для снижения трудозатрат, связанных со складским документооборотом, целесообразно предусмотреть единый подход к документации между всеми участниками логистической системы или внедрение единой системы электронного документооборота между участниками логистической цепи.

9. Для автоматизации информационных потоков в логистической системе и на складе в частности целесообразно внедрение штрихкодирования грузовых единиц на предприятиях изготовителей.

## 10.2. Управление складским хозяйством и складской учет

### *10.2.1. Выбор организационной структуры управления складским хозяйством*

Основная задача управления складским хозяйством состоит в достижении высоких результатов с наименьшими затратами, в обеспечении наиболее эффективного использования материальных, трудовых и финансовых ресурсов.

Процесс управления на складе независимо от его конструктивных особенностей и уровня механизации и автоматизации делится на три группы (рис. 10.5):

- управление складским технологическим процессом;
- управление эксплуатацией складского хозяйства;
- управление персоналом.




*Рис. 10.5.* Составные части управления складским хозяйством

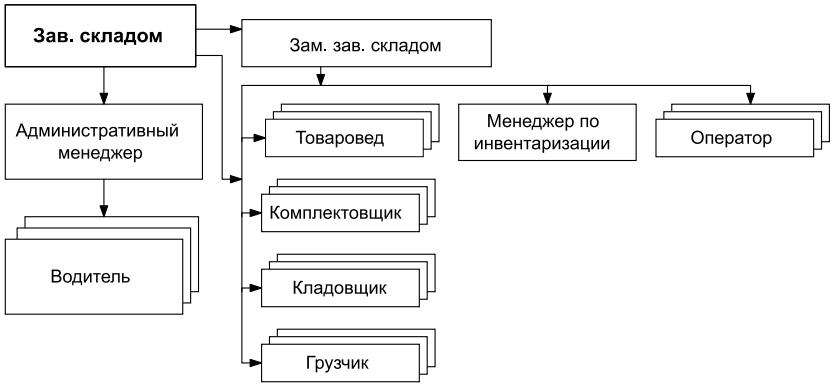



*Рис. 10.6.* Организационная структура управления складским хозяйством

На установление четких взаимосвязей между отдельными службами, распределение между ними полномочий и ответственности направлена организационная структура управления складским хозяйством, которая определяет ее состав и систему подчинения в общей иерархии управления. Она изменяется в соответствии с изменяющимися условиями внешней среды и стратегии фирмы.

Основные принципы формирования организационной структуры складского хозяйства:

- структура должна отражать цели и задачи предприятия, быть подчиненной основным производственным функциям и меняться вместе с ними;
- структура должна отражать функциональное разделение труда и объем полномочий должностных лиц, обеспечивая при этом соответствие между ними;
- соблюдение принципа единоначалия;
- сочетание централизованной координации с децентрализованным управлением на участках склада;
- организационное разделение стратегического и оперативного управления;
- обеспечение наименьшего числа уровней управления и простейшей цепи команд при реализации функций управления.

Пример организационной структуры управления складским хозяйством представлен на рис. 10.6.

Непосредственное руководство складом осуществляет заведующий складом. Он занимается вопросами внутренней организации управления на складах, непосредственным руководством складским процессом, разделением труда между работниками склада, установлением прав, обязанностей и ответственности, а также правил внутреннего распорядка на складах (режима работы). Заведующий складом организует всю работу на складе по приемке, хранению, внутрискладской переработке и отпуску товаров потребителям. В его обязанности входят организация труда работников склада, создание условий для высокопроизводительной работы всего коллектива склада, осуществление

надзора за состоянием и эксплуатацией складского хозяйства, за соблюдением норм и правил техники безопасности, противопожарной безопасности, за проведение комплекса работ по дальнейшей механизации складских операций и расширению складской сети.

Заведующему складом подчиняются заведующие секциями (товароведы). Секции (кладовые) создаются обычно по роду хранимых товаров.

Квалификационные требования к товароведу:

| Должностные обязанности | Знание |
|---|---|
| 1. Определяет требования к материальным ресурсам, соответствие их качества стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам, а также заключенным договорам.<br>2. Принимает участие в определении соответствия проектов планов материально-технического обеспечения предприятия, учреждения, организации планам производства.<br>3. Принимает участие в контроле за выполнением договорных обязательств, поступлением и реализацией сырья, материалов, топлива, оборудования и готовой продукции.<br>4. Контролирует наличие материальных ресурсов и готовой продукции на складах.<br>5. Осуществляет связь с поставщиками и потребителями и оформляет документы на отгрузку продукции.<br>6. Участвует в разработке и внедрении стандартов организации по материально-техническому обеспечению, сбыту, контролю качества продукции, организации транспортировки и хранения сырья, материалов, топлива, оборудования и готовых изделий.<br>7. Ведет оперативный учет поступления и реализации товарно-материальных ценностей, контролирует своевременность отгрузки возвратной тары, в необходимых случаях ведет розыск непоступивших грузов.<br>8. Участвует в проведении инвентаризаций.<br>9. Осуществляет контроль за соблюдением правил хранения товарно-материальных ценностей на складах, подготовкой готовых изделий к отправке потребителям.<br>10. Оформляет необходимую документацию | 1. Постановлений, распоряжений, приказов, других руководящих и нормативных документов вышестоящих органов, касающихся материально-технического обеспечения и сбыта продукции.<br>2. Стандартов и технических условий на товарно-материальные ценности, их основных свойств и качественных характеристик.<br>3. Порядка разработки планов материально-технического обеспечения и заключения хозяйственных договоров.<br>4. Методов учета товарно-материальных ценностей, расчета потребности в них.<br>5. Форм учетных документов и порядок составления отчетности.<br>6. Принципов организации складского хозяйства и сбыта продукции.<br>7. Условий поставки, хранения и транспортировки товарно-материальных ценностей.<br>8. Действующих ценников и прейскуранта.<br>9. Нормативов производственных запасов материальных ресурсов.<br>10. Основных технологических процессов производства.<br>11. Номенклатуры и ассортимента выпускаемой продукции.<br>12. Основ экономики, организации труда и управления |

Заведующему складом подчинены и бригады рабочих, занимающиеся приемкой, перемещением, обработкой грузов, складированием на хранение, комплектацией и подготовкой к отгрузке. Основные функциональные обязанности данных категорий работников представлены ниже.

Квалификационные требования к кладовщику:

| Должностные обязанности | Знание |
|---|---|
| 1. Руководство работой по погрузке, выгрузке грузов и распределению их по местам хранения.<br>2. Организация укладки грузов на местах хранения.<br>3. Обеспечение условий хранения грузов в соответствии с нормативно-технической документацией на грузы.<br>4. Регулирование температуры и влажности воздуха в местах хранения.<br>5. Контроль за соблюдением товарного соседства, норм складирования.<br>6. Принятие мер по обеспечению сохранности грузов.<br>7. Учет наличия на складе хранящихся грузов и ведение отчетной документации по их движению.<br>8. Участие в проведении инвентаризации | 1. Правил ведения складского хозяйства.<br>2. Правил учета, хранения, движения материальных ценностей на складе и правил оформления сопроводительных документов на них.<br>3. Правил комплектования партий различных материальных ценностей по технологическим документам.<br>4. Правил применения складского измерительного инструмента, приспособлений, механизмов и способов проверки их на пригодность к работе.<br>5. Правил применения крепежных автотранспортных средств на автостоянках.<br>6. Правил проведения инвентаризаций.<br>7. Правил и условий хранения отдельных видов грузов |

Квалификационные требования к комплектовщику:

| Должностные обязанности | Знание |
|---|---|
| 1. Отбор товаров на основании документов и перемещение к месту комплектования партии.<br>2. Сверка наименований и количества отобранных товаров с наименованиями и количеством, указанными в документах.<br>3. Комплектование партии товаров, упаковка, заполнение адреса получателя в соответствии с документами.<br>4. Подготовка товаров к инвентаризации | 1. Правил комплектования товаров.<br>2. Ассортимента грузов (товаров) на складе.<br>3. Условий и правил складирования и хранения товаров.<br>4. Правил взвешивания и упаковки товаров.<br>5. Способов регулирования весов.<br>6. Порядка заполнения документов, составляемых в процессе комплектования (и упаковки) |

Квалификационные требования к грузчику:

| Должностные обязанности | Знание |
|---|---|
| 1. Погрузка, выгрузка и внутрискладская переработка грузов — сортировка, укладка, переноска и т. д. вручную, с применением простейших погрузочно-разгрузочных приспособлений и средств транспортировки: тележек, транспортеров и других подъемно-транспортных механизмов.<br>2. Установка лебедок, подъемных блоков и приспособлений для погрузки и выгрузки грузов.<br>3. Крепление и укрытие грузов на складах и транспортных средствах. | 1. Правил погрузки и выгрузки грузов.<br>2. Правил укладки, крепления, укрытия грузов на складе и транспортных средствах.<br>3. Правил применения простейших погрузочно-разгрузочных приспособлений и средств транспортировки.<br>4. Условной сигнализации при погрузке и выгрузке грузов подъемно-транспортными механизмами. |

*Окончание*

| Должностные обязанности | Знание |
|---|---|
| 4. Переноска щитов и трапов.<br>5. Открытие и закрытие люков, бортов, дверей подвижного состава.<br>6. Очистка подвижного состава после произведенной выгрузки груза.<br>7. Чистка и смазка обслуживаемых погрузочно-разгрузочных приспособлений и средств транспортировки | 5. Допустимых габаритов при погрузке грузов в автомашины, при разгрузке грузов и укладке их в штабель.<br>6. Расположения складов и мест погрузки и выгрузки грузов |

### *10.2.2. Учет товарно-материальных ценностей, хранящихся на складе. Инвентарный контроль*

Учет движения материальных ценностей на складе —важнейшая часть работы персонала, поскольку информация о количестве, стоимости, движении материалов необходима для обеспечения контроля за их сохранностью и для принятия своевременных управленческих решений.

Основные задачи складского учета:

- правильное и своевременное документальное отражение операций и обеспечение достоверных данных по поступлению, хранению и отпуску (выдаче) грузов;
- контроль за сохранностью грузов в местах хранения и на всех этапах их движения.

Учет грузов на складе и в бухгалтерии организуется и ведется под руководством главного бухгалтера.

Основные принципы методологии складского учета:

- подлинная оперативность и бухгалтерская достоверность количественного учета на складе, который ведется материально ответственными лицами в складских карточках или других регистрах;
- систематический контроль работников бухгалтерии непосредственно в местах хранения за правильностью и своевременностью документирования складских операций по движению товарно-материальных ценностей, а также ведения складского учета; предоставление бухгалтерам права проверять соответствие фактического наличия грузов в натуре данным текущего складского учета;
- систематическое подтверждение органической связи между оперативным складским и бухгалтерским учетом, сверкой показателей количественного и суммарного учета путем сопоставления наличия грузов по данным складского учета с данными бухгалтерского учета.

Важным моментом сохранности материальных ценностей является своевременное и правильное составление **первичной документации** при поступлении товаров на склад организации, нахождении внутри склада и отпуске их со склада.

На основании первичных документов ведется бухгалтерский учет движения товарно-материальных ценностей. В соответствии с Положением о бухгал-

терском учете к учету принимаются только те первичные документы, которые оформлены в соответствии с утвержденными формами и требованиями к их заполнению. Основные формы складских первичных документов, утвержденные постановлением Госкомстата России «Об утверждении унифицированных форм первичной учетной документации по учету продукции, товарно-материальных ценностей в местах хранения» от 9 августа 1999 г. № 66, представлены в табл. 10.3.

*Таблица 10.3*

**Виды первичных складских документов**

| Номер формы | Наименование формы (документа) | Комментарий по заполнению |
|---|---|---|
| **Документы, используемые для оформления приемки грузов** | | |
| МХ-1 | Акт о приеме-передаче товарно-материальных ценностей на хранение | Применяется для учета приема-передачи товарно-материальных ценностей, переданных от поклажедателей (организаций, индивидуальных предпринимателей) на хранение организации-хранителю. Составляется представителями организаций хранителя и поклажедателя на основании и в соответствии с договором хранения (на определенный срок и «до востребования»). Количество экземпляров акта и комплектность составленных документов определяются в каждом конкретном случае |
| МХ-2 | Журнал учета товарно-материальных ценностей, сданных на хранение | Применяется для учета товарно-материальных ценностей, сданных на хранение. Ведется материально ответственным лицом организации-хранителя на основании данных документов о приеме товарно-материальных ценностей, сданных на хранение. Прием товарно-материальных ценностей на хранение, их возврат поклажедателю по истечении срока хранения оформляются подписями материально ответственных лиц. При получении товарно-материальных ценностей из места хранения поклажедатель расписывается, подтверждая своей подписью отсутствие у него претензий по количеству и качеству товарно-материальных ценностей, полученных от организации-хранителя |
| МХ-4 | Журнал учета поступающих грузов | Применяется для регистрации грузов (товарно-материальных ценностей), поступающих в места хранения (склады, холодильники) различными видами транспортных средств (автотранспортом, железнодорожным, водным, воздушным транспортом и т. д.) за отчетный период (ежемесячно). Записи производятся уполномоченными работниками по мере поступления товарно-материальных ценностей на основании сопроводительных товарно-транспортных документов, приходных ордеров, актов о приеме. В случае доставки товаров, грузов |

*Продолжение табл. 10.3*

| Номер формы | Наименование формы (документа) | Комментарий по заполнению |
|---|---|---|
| | | по железной дороге, водным транспортом в графе «Примечание» фиксируется время подачи, разгрузки, уборки вагонов (барж), время простоя. В этой графе отмечаются также данные о коммерческом акте в случаях выявления повреждения или порчи груза, несоответствия наименования и массы груза или количества мест данным, указанным в транспортном документе |
| МХ-5 | Журнал учета поступления продукции, товарно-материальных ценностей в места хранения | Применяются для ведения количественного учета движения продукции, товарно-материальных ценностей материально ответственными лицами в местах хранения. Учет ведется по отдельным товарно-материальным ценностям на основании приходных документов. В зависимости от специфики хозяйственной деятельности склада возможно ведение учета как в виде ведомостей, так и в виде общего (единого) журнала учета движения продукции, товарно-материальных ценностей |
| МХ-7 | Журнал учета поступления плодоовощной продукции в места хранения | — |
| МХ-18 | Накладная на передачу готовой продукции в места хранения | Применяется для учета передачи готовой продукции из производства в места хранения.<br>Составляется в двух экземплярах материально ответственным лицом структурного подразделения, сдающего готовую продукцию. Один экземпляр служит сдающему структурному подразделению (цеху, участку, бригаде) основанием для списания продукции (ценностей), а второй — принимающему складу (цеху, участку, бригаде) для оприходования продукции (ценностей).<br>Накладная подписывается материально ответственными лицами сдатчика и получателя и сдается в бухгалтерию для учета движения продукции (ценностей) |
| **Документы, используемые для оформления размещения грузов на хранение** | | |
| МХ-10 | Партионная карта | Применяется при партионном способе хранения. Составляется на каждую партию товаров для контроля за поступлением и отгрузкой по количеству, массе, сортам, стоимости товаров, поступивших различными видами транспортных средств (автотранспортом, железнодорожным, водным, воздушным транспортом и т. д.).<br>Партией считается однородный товар, поступивший по одному транспортному документу. |

*Продолжение табл. 10.3*

| Номер формы | Наименование формы (документа) | Комментарий по заполнению |
|---|---|---|
| | | Допускается считать одной партией:<br>а) товары, поступившие одним видом транспорта (в одной автоколонне, железнодорожном вагоне, судне, барже), независимо от количества транспортных документов (железнодорожных, водных накладных, коносаментов и т. д.);<br>б) товары одного наименования, поступившие одновременно по нескольким транспортным документам одного поставщика, без расхождений по количеству и качеству.<br>Партионная карта выписывается в двух экземплярах на каждую партию товаров материально ответственным лицом. Указываются все необходимые реквизиты отправителя, получателя, станции отправителя, номер и дата акта о приеме товара, а также наименование, артикул, сорт, цена, количество, масса товара.<br>Один экземпляр партионной карты остается на складе и служит регистром складского учета товаров, второй — передается в бухгалтерию |
| МХ-14 | Акт о выборочной проверке наличия товарно-материальных ценностей в местах хранения | Применяется для выборочной (контрольной) проверки фактического наличия товарно-материальных ценностей в местах хранения.<br>Количество и частота проведения выборочных проверок устанавливаются руководителем организации или уполномоченным лицом.<br>Составляется и подписывается ответственными лицами комиссии на основании пересчета, взвешивания, перемеривания товарно-материальных ценностей отдельно по каждому месту нахождения и материально ответственному лицу или группе лиц, на ответственном хранении которых находятся ценности. На выявленные при выборочной (контрольной) проверке фактического наличия негодные или испорченные товарно-материальные ценности составляются соответствующие акты. При выявлении товарно-материальных ценностей, не отраженных в учете, комиссия включает их в опись товарно-материальных ценностей для оприходования.<br>Количество экземпляров акта и комплектность составленных документов определяются в каждом конкретном случае |
| МХ-15 | Акт об уценке товарно-материальных ценностей | Применяется для оформления уценки товарно-материальных ценностей при моральном устаревании, снижении покупательского спроса, обнаружении признаков понижения качества по различным причинам. |

*Продолжение табл. 10.3*

| Номер формы | Наименование формы (документа) | Комментарий по заполнению |
|---|---|---|
| | | Составляется и подписывается в двух экземплярах ответственными лицами комиссии. Один экземпляр направляется в бухгалтерию, второй — передается материально ответственному(ым) лицу(ам) для хранения или прикладывается к товарной накладной для передачи в организации торговли для перепродаж товарно-материальных ценностей по более низким ценам или для возврата их поставщику (производителю) |
| МХ-20 | Отчет о движении товарно-материальных ценностей в местах хранения | Применяются для предоставления в бухгалтерию отчета о движении товарно-материальных ценностей (товарного отчета) за отчетный период материально ответственным лицом.<br>Форма № МХ-20 составляется при ведении учета товарно-материальных ценностей по наименованиям, ассортименту и количеству, а форма № МХ-20а составляется и при ведении учета по отдельным партиям (внутри ассортимента) товарно-материальных ценностей.<br>Подписываются материально ответственным лицом(ами) |
| МХ-20а | Отчет о движении товарно-материальных ценностей в местах хранения | В товарном отчете (форма № МХ-20) записи производятся по каждому приходному и расходному документу и остаткам товаров по ассортименту.<br>Товарный отчет (форма № МХ-20а) составляется по наименованию (ассортименту) товарно-материальных ценностей с указанием общего количества по приходу и расходу товаров по итогам прилагаемых к отчету накопительных ведомостей за день или другой установленный период (приход, расход и остаток на начало и конец отчетного периода).<br>Количество экземпляров и комплектность составленных документов определяются в каждом конкретном случае |
| **Документы, используемые для оформления отпуска грузов** | | |
| МХ-3 | Акт о возврате товарно-материальных ценностей, сданных на хранение | Применяется для учета возврата поклажедателю товарно-материальных ценностей, принятых организацией-хранителем на хранение.<br>Составляется в двух экземплярах материально ответственным лицом организации-хранителя по истечении срока хранения товарно-материальных ценностей при возврате их поклажедателю. Один экземпляр остается в организации-хранителе, второй — передается поклажедателю |

*Продолжение табл. 10.3*

| Номер формы | Наименование формы (документа) | Комментарий по заполнению |
|---|---|---|
| МХ-6 | Журнал учета расхода продукции, товарно-материальных ценностей в местах хранения | Применяется для ведения количественного учета остатков продукции, товарно-материальных ценностей материально ответственными лицами в местах хранения. Учет ведется по отдельным товарно-материальным ценностям на основании расходных документов. В зависимости от специфики хозяйственной деятельности склада возможно ведение учета как в виде ведомостей, так и в виде общего (единого) журнала учета движения продукции, товарно-материальных ценностей |
| МХ-8 | Журнал учета расхода плодоовощной продукции в местах хранения | — |
| МХ-11 | Акт о расходе товаров по партии | Применяется при полном израсходовании каждой партии товаров (при учете их по партиям). |
| МХ-12 | Акт о расходе товаров по партиям | Составляется в двух экземплярах членами комиссии. Один экземпляр передается в бухгалтерию не позднее следующего дня, второй — остается у материально ответственного лица (лиц).<br>Акт по форме № МХ-11 оформляется при обнаружении расхождений данных по приходу и расходу товаров по отдельной партии. В остальных случаях для оформления полного расхода товаров по партиям применяется акт по форме № МХ-12 |
| МХ-13 | Акт о контрольной проверке продукции, товарно-материальных ценностей, вывозимых из мест хранения | Применяется в случае обнаружения дежурным охраны расхождении в ассортименте, количестве мест или массе вывозимой продукции, товарно-материальных ценностей из мест хранения.<br>Составляется на основании данных проверки вывоза грузов (товаров) с обязательным участием кладовщика, отпустившего товар, получателя товара, представителя администрации и охраны и передается в бухгалтерию.<br>Количество экземпляров акта и комплектность составленных документов определяются в каждом конкретном случае |
| МХ-19 | Ведомость учета остатков товарно-материальных ценностей в местах хранения | Применяется в организациях, учитывающих товарно-материальные ценности по оперативно-бухгалтерскому (сальдовому) методу учета.<br>Ведомость учета остатков заполняется на основании данных карточек учета товарно-материальных ценностей, проверенных бухгалтерией. Правильность перенесения остатков в ведомость подтверждается подписью проверяющего |
| МХ-21 | Отчет экспедитора | Применяется для учета товарно-материальных ценностей, доставленных грузополучателям через экспедицию организации-производителя (поставщика). |

*Окончание табл. 10.3*

| Номер формы | Наименование формы (документа) | Комментарий по заполнению |
|---|---|---|
| | | Экспедитор (водитель-экспедитор) отчитывается перед бухгалтерией своей организации за доставленные товарно-материальные ценности грузополучателям по каждому рейсу автотранспорта. Составляется экспедитором (водителем-экспедитором) на основании результатов доставки товарно-материальных ценностей грузополучателям. Количество экземпляров акта и комплектность составленных документов определяются в каждом конкретном случае |

Количество экземпляров выписываемых первичных документов и документооборот устанавливаются в зависимости от характера предприятий, особенностей системы организации и механизации (автоматизации) учета. Первичные документы рекомендуется выписывать в минимальном числе экземпляров (при механизации с использованием компьютерных технологий, как правило, в одном, а при малой механизации — не более двух), а типовые унифицированные — в количестве, установленном законодательством.

Документы на получение и отпуск грузов должны быть надлежащим образом оформлены, иметь соответствующие подписи и нумерацию. Нумеровать целесообразно в централизованном порядке — на небольших складах и в децентрализованном (по участкам) — на крупных.

Список лиц, имеющих право подписи на отгрузку товарно-материальных ценностей, устанавливает руководитель склада по представлению заведующего складом и главного бухгалтера.

Документация, составленная при помощи средств механизации на основании первичных документов и служащая основанием для последующих записей в бухгалтерском учете, должна иметь наименование, определяющее ее содержание, и подписи лиц, отвечающих за соответствие данных, имеющихся в документации, составленной механизированным способом, данным первичных документов.

В соответствии с Положением о бухгалтерском учете и отчетности каждое предприятие обязано проводить инвентаризацию имущества и запасов. Данными документами определен порядок их проведения и оформления результатов.

Проверка фактического наличия товаров необходима как средство уточнения и выверки остатков, для целей налогообложения, для учета издержек.

Основные цели инвентаризации:

- выявление фактического наличия имущества;
- сопоставление фактического наличия имущества с данными бухгалтерского учета;
- проверка полноты отражения в учете обязательств.

Практикуются три основных способа проведения инвентаризации — обязательная (периодическая), непрерывная и выборочная.

При проведении обязательной (периодической) инвентаризации работа склада должна быть приостановлена на весь период проведения инвентаризации для того, чтобы дать возможность лицам, проводящим инвентаризацию, точно подсчитать остатки.

*Обязательные инвентаризации* проводятся:

- перед составлением годовой бухгалтерской отчетности;
- при смене материально ответственных лиц (на день приемки-передачи дел);
- при выявлении фактов хищения или злоупотребления, а также порчи ценностей (немедленно по установлению таких факторов); в случае пожара или стихийных бедствий (немедленно по окончании);
- при ликвидации и реорганизации предприятия.

*Непрерывная (перманентная) инвентаризация* — инвентаризаторы подсчитывают каждый день или каждую неделю определенное количество или некоторый процент наличных запасов и соответствующим образом корректируют постоянно ведущиеся инвентарные счета. Запасы проверяются без особых помех для нормальной работы склада.

*Выборочная инвентаризация* — проверка наличия только особо контролируемых наименований — зачастую более точна, чем сплошная инвентаризация, так как влияние человеческого фактора при сплошной инвентаризации (психическое утомление инвентаризаторов от монотонной работы) нередко приводит к ошибкам.

Выборочные и текущие проверки проводят в межинвентаризационный период по распоряжению руководства специальными комиссиями и заключаются в подсчете товаров, находящихся в месте хранения. Все запасы условно можно разделить на несколько групп, для которых установлен период (цикл) подсчета, например:

- все товары группы «А» должны быть подсчитаны один раз в 30 дней;
- все товары группы «В» — один раз в 60 дней;
- все товары группы «С» — один раз в 6 месяцев.

Во время подсчета не должно происходить никакого движения товара. Все заказы, которые были подготовлены, но не были отпущены в предыдущий день, учитываются. Любое несоответствие должно быть пересчитано. Данные проверок хранятся в архивном файле базы данных, так как они могут помочь в ликвидации расхождений будущих периодов.

На складе по крайней мере один раз в неделю нужно проводить проверку «локаторной» системы (системы местонахождения).

***Порядок проведения и документального оформления результатов инвентаризации*** определен в Методических указаниях по инвентаризации имущества и финансовых обязательств, утвержденных приказом Министерства финансов РФ от 13 июня 1995 г. № 49.

Инвентаризация материальных средств проводится по приказу руководителя склада постоянно действующей инвентаризационной комиссией (при наличии таковой), в состав которой включены представители руководства склада, работники бухгалтерии, другие специалисты.

Инвентаризация материальных средств производится в присутствии и при обязательном участии материально ответственных работников, которые дают расписки о том, что к началу инвентаризации все расходные и приходные документы на имущество сданы в бухгалтерию или переданы комиссии и все ценности, поступившие на их ответственность, оприходованы, а выбывшие списаны в расход. Аналогичные расписки дают и работники, имеющие подотчетные суммы на приобретение или доверенности на получение имущества.

Инвентаризационная комиссия обеспечивает полноту и точность внесения в описи данных о фактических остатках основных средств, запасов, товаров, другого имущества, правильность и своевременность оформления материалов инвентаризации.

Комиссия при обязательном участии материально ответственных лиц проверяет фактическое наличие товаров и тары по каждому месту хранения ценностей в отдельности. Товары, находящиеся в разных изолированных помещениях у одного материально ответственного лица, проверяют и оформляют описями-актами отдельно, после чего вход в помещение пломбируют и комиссия переходит в следующее помещение.

Инвентаризация товаров проводится в порядке расположения ценностей путем их обязательного пересчета, перевешивания, перемеривания. При явной нецелесообразности перевешивания или пересчета товаров, находящихся в неповрежденных и пронумерованных кипах, ящиках, бочках, допускается внесение этих товаров в описи по спецификации или маркировке, имеющейся на таре. В описи это должно быть оговорено. Причем не менее 10% таких товаров, за исключением тех, которые при распаковке могут испортиться, подвергают обязательной выборочной проверке. При этом если в результате такой проверки установлены расхождения со спецификацией или маркировкой, то комиссия обязана полностью вскрыть все места и проверить товар.

Вносить в описи данные об остатках товаров без проверки их наличия (по данным учета или со слов ответственного лица) запрещается. При подготовке большого количества весовых товаров отвесы фиксируют в специальных ведомостях или книгах. После подсчета и сверки итогов с ответственным за ценности лицом данные о количестве товара вносят в инвентаризационную опись. Массу товаров, хранящихся навалом, допускается определять путем обмеров и технических расчетов. Ведомости отвесов и акты обмеров прилагаются к описям.

Для ускорения проведения инвентаризации товаров на складах и заполнения инвентаризационных описей целесообразно использование компьютерных средств обработки данных и современных технологий штрихкодирования. Информация с нанесенных на грузы штрихкодов в этом случае считывается в компьютер автоматически с помощью специальных оптических читающих устройств (сканеров).

Комиссия устанавливает характер недостач (излишков) и способ их устранения, возможность зачета пересортиц одноименных товаров, списания суммовых разниц и естественной убыли (при наличии их норм). Недостачи товаров при наличии норм естественной убыли в их пределах списывают за счет расходов предприятия (например, на продажу), при их отсутствии — за счет предприятия; излишки приходуют в доход. Суммовые разницы, возникшие при зачете пересортиц от завышения цен, подлежат возвращению покупателям, а если установить их невозможно, то приходуются в доход предприятия. Суммовые разницы от занижения цен на товары при отпуске и выявленные при инвентаризации недостачи товаров и потери от порчи ценностей подлежат взысканию с виновных лиц или, в случае отсутствия таковых лиц, относят на издержки обращения.

Представленные выше предложения о регулировании выявленных при инвентаризации расхождений фактического наличия имущества и данных бухгалтерского учета представляются комиссией на рассмотрение руководителю склада.

Результаты инвентаризации должны быть отражены в учете и отчетности того месяца, в котором была закончена инвентаризация, а по годовой инвентаризации — в годовом бухгалтерском отчете.

По окончании инвентаризации проводят контрольные проверки правильности проведения инвентаризации. Результаты контрольных проверок правильности проведения инвентаризаций оформляются актом.

## 10.3. Проектирование и построение складской системы

### *10.3.1. Этапы проектирования складской сети и задачи, решаемые при формировании складской сети*

Складская сеть в общем виде представляет собой комплекс объектов складского назначения, размещенных на определенной территории. Перед проектированием складской сети необходимо определить цели фирмы. Фактически формирование складкой сети должно помочь фирме охватить максимальный рынок сбыта, приспособиться к изменениям окружающей среды с минимальными потерями от упущенных продаж.

Разработка проекта складской сети включает проектирование самих складов и обслуживающей их инфраструктуры. Проектирование ведется для каждого конкретного склада, входящего в складскую систему, и осуществляется в два этапа (см. рис. 10.7).

**1. Макропроектирование (внешнее проектирование)**

На этом этапе решаются общие задачи создания складской системы, производится систематизация ее целей и функций, определяются основные факторы воздействия на складскую систему со стороны внешней среды, устанавливаются технико-экономические требования к данной системе, осуществляется выбор исходных параметров складской системы.

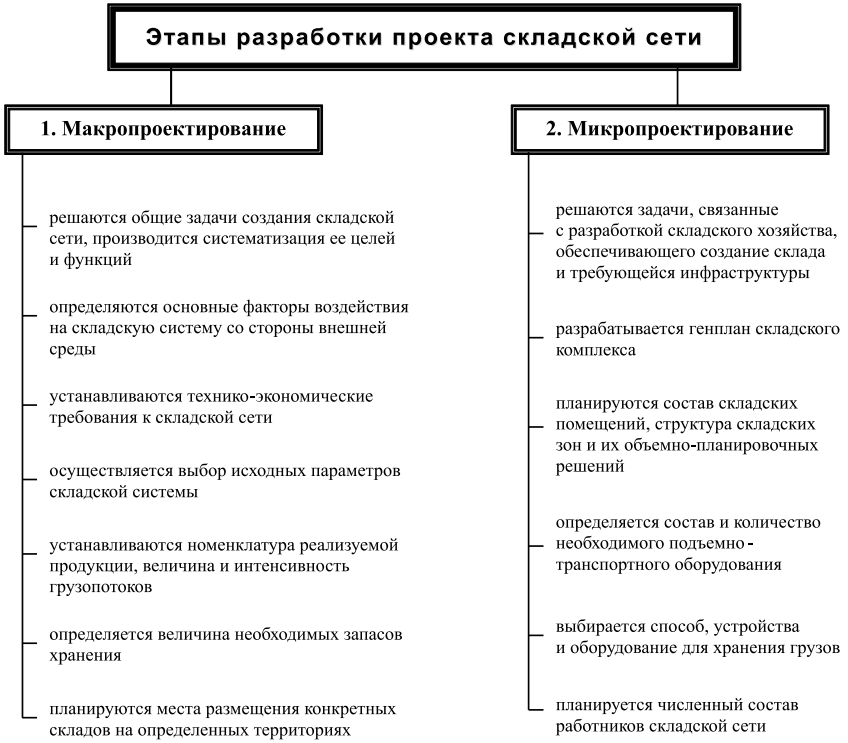



*Рис. 10.7.* Этапы разработки проекта складской сети

На этом этапе устанавливаются также номенклатура реализуемой продукции, величина и интенсивность грузопотоков, определяется величина необходимых запасов хранения, выявляются места размещения конкретных складов на определенных территориях. При этом необходимо учитывать:

— перспективы развития регионов (перспективы изменения грузопотоков);

— номенклатуру перспективных видов продукции;

— характер упаковки и другие факторы, которые могут повлиять на технологию складских работ и эффективность использования складской системы.

На рис. 10.8 приведен алгоритм формирования складской сети на этапе внешнего проектирования.

### *Прогноз грузооборота*

Первым действием, определяющим формирование складской сети, является прогнозирование спроса. По результатам прогноза спроса, который осуществляется на основе проводимых маркетинговых исследований, позволяющих

определить соотношение спроса и предложения по различным группам обрабатываемой на складе продукции, прогнозируется грузооборот, т. е. определяются количества и номенклатуры материально-технических ресурсов, которые будут доставляться и отгружаться со склада с учетом пропускной способности

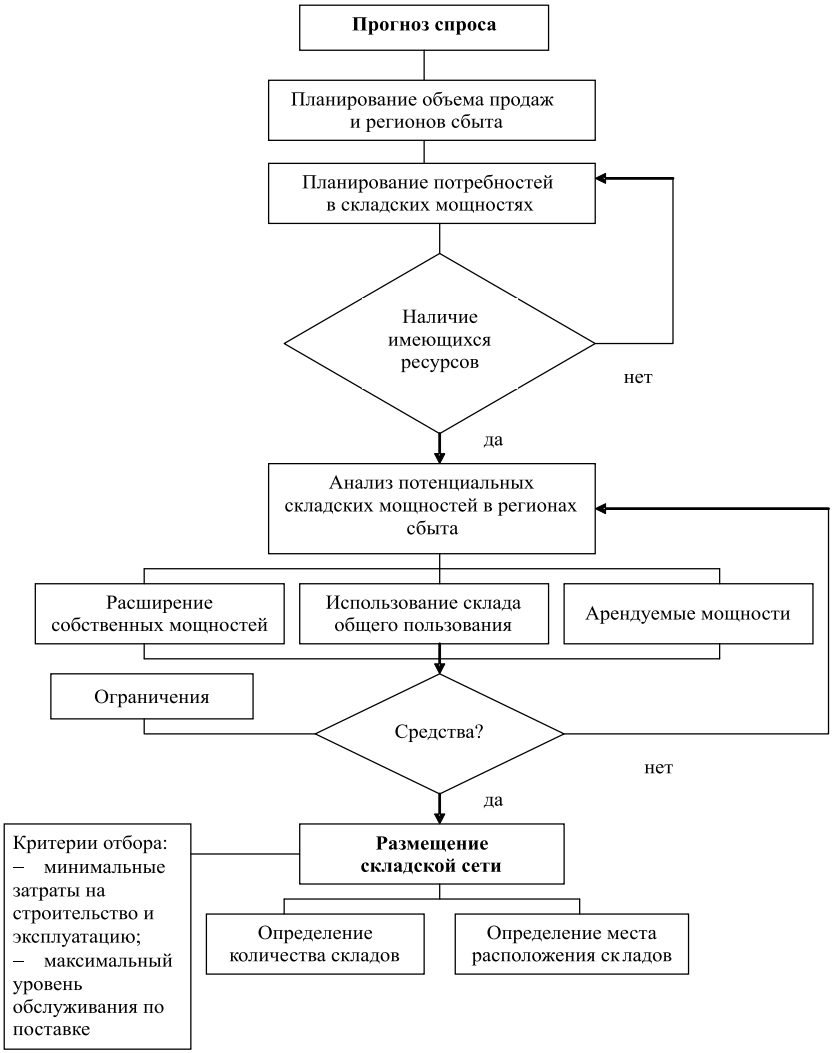



*Рис. 10.8.* Алгоритм проектирования складской системы компании

склада, наличие погрузочно-разгрузочного и другого складского оборудования. Прогнозируемый грузооборот определяет основные размеры склада.

***Планирование объема продаж и регионов сбыта*** осуществляется службой маркетинга на сновании анализа рынка, сегментации рынков сбыта, анализа конкурентов и др. Анализ регионов сбыта определяет месторасположение складов.

***Планирование потребности в складских мощностях*** базируется на результатах предыдущего этапа, когда определены ориентиры объемов продаж и выбраны регионы сбыт.

Объемы продаж, как уже говорилось выше, позволяют определить общую потребность в складских мощностях, а выбор регионов сбыта — разработать программы грузопотоков по всей сети распределения с ориентацией на регионы основного складирования запасов.

***Анализ потенциальных складских площадей.*** Анализируя потенциальные возможности региона, предприятие прежде всего оценивает собственные складские мощности. В случае отсутствия собственных складских мощностей решается вопрос строительства складского комплекса, взятия складских мощностей в аренду на длительный срок; возможен вариант передачи товара на склады общего пользования, которые будут осуществлять всю необходимую обработку груза и весь комплекс дифференцированных услуг, которые требуются клиентам.

Оценивая потенциал создаваемой складской сети предприятия, необходимо учитывать целый ряд ограничений, которые существенно влияют на эффективное функционирование складской сети:

- экономические;
- технологические;
- технические;
- демографические и т. д.

***Размещение складской сети.*** Проблема размещения складской сети включает в себя такие вопросы, как: определение количества складов, обеспечивающих бесперебойное снабжение клиентов с максимальным комплексом обслуживания; пространственное расположение складов в регионе обслуживания при различном характере потребностей в спросе; приближение складов к потребителям; влияние транспортных коммуникаций и самих транспортных средств доставки и т. д.

**2. Микропроектирование (внутреннее проектирование)**

Данный этап связан с разработкой складского хозяйства, обеспечивающего создание склада и требующейся инфраструктуры при условии технико-технологической необходимости и экономической целесообразности. На заданном этапе решается вопрос разработки генплана, структуры складских зон и их объемно-планировочных решений, определяются состав и количество необходимого подъемно-транспортного оборудования, выбирается способ, устройства и оборудование для хранения грузов, планируется численный состав работников складской сети и т. п.

### *10.3.2. Определение количества складов в логистической системе компании*

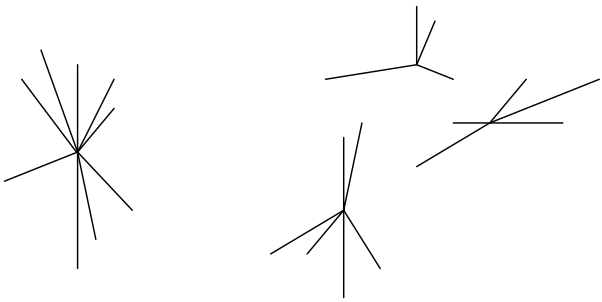
Необходимое количество складов, обеспечивающих эффективное функционирование логистической системы, определяется на основе анализа полной стоимости, что означает учет всех экономических изменений, возникающих при изменении количества складов в логистической системе.

Допустим, что предприятие-поставщик обслуживает сеть оптовых покупателей, расположенных на определенной территории. Рассмотрим два варианта организации распределения: 1) с помощью одного распределительного центра, т. е. когда доставка продукции осуществляется клиентам, расположенным в разных районах сбыта, через один-единственный склад; 2) с помощью нескольких распределительных центров, т. е. в каждом районе сбыта функционирует отдельный распределительный центр, через который осуществляется доставка продукции потребителям (см. рис. 10.9).

На данном примере проанализируем влияние изменения количества складов на общие логистические затраты, среди которых в первую очередь необходимо учитывать:

- транспортные расходы;
- затраты на содержание запасов;
- расходы на эксплуатацию складского хозяйства;
- затраты, связанные с управлением распределительной системой;
- размер упущенной выгоды.

***Транспортные расходы*** (см. рис. 10.10). Транспортные расходы, связанные с доставкой грузов на склады, естественно, будут увеличиваться пропорционально количеству складов, так как увеличится пробег транспорта. В то же время благодаря увеличению складов и их приближению к потребителю сокращается расстояние доставки со складов, а это приводит к уменьшению пробега транспорта и, следовательно, к уменьшению данной категории транспортных



1) один склад 2) несколько складов

*Рис. 10.9.* Варианты организации распределения материального потока

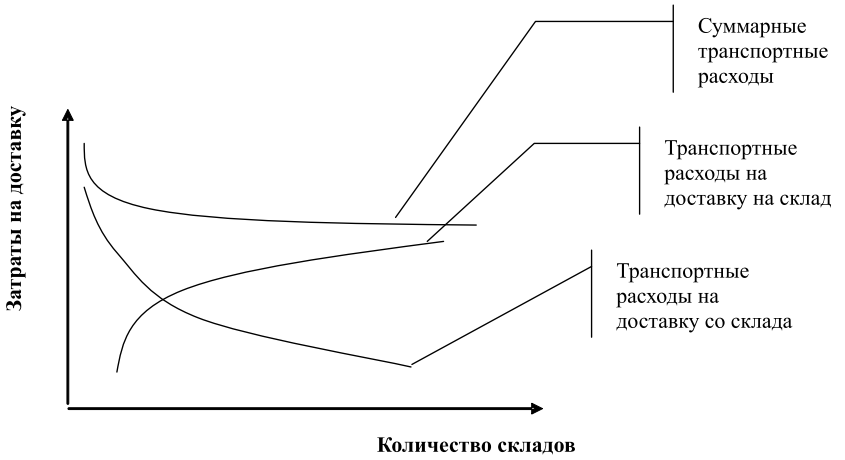



*Рис. 10.10.* Зависимость транспортных расходов от количества складов в ЛС

расходов. При увеличении числа складов в логистической системе суммарные транспортные затраты на доставку конечному потребителю, как правило, уменьшаются.

***Затраты на содержание запасов.*** Затраты на хранение грузов возрастают, так как расходы на эксплуатацию при складировании будут увеличиваться прямо пропорционально количеству складов. Аналогично происходит и увеличение общих запасов (особенно страхового запаса, создание которого обязательно для каждого склада), а значит, затраты на их содержание, увеличится также стоимость обработки заказов как сумма этих затрат на каждом из складов.

***Расходы на эксплуатацию складского хозяйства*** возрастают пропорционально увеличению числа складов. Такая тенденция вызвана эффектом масштаба: расширение складской сети за счет увеличения числа складов сопровождается уменьшением площади складов и, следовательно, ростом эксплуатационных затрат, приходящихся на 1 м$^2$. Аналогично объясняется рост затрат, связанных с ***управлением распределительной системой,*** в процессе увеличения числа складов.

***Размер упущенной выгоды*** от продаж обратно пропорционален числу складов. Максимальное приближение складов к их потребителям дает возможность предприятию контролировать рынки сбыта, более четко и точно выполнять заказы клиентов, оперативно реагировать на изменения их потребностей, тем самым сокращая размер упущенной выгоды от продаж.

Сложив графики, получаем кривую зависимости общих логистических издержек от числа складов в складской сети. Точка минимума общих логистических издержек соответствует оптимальному числу складов в складской сети предприятия (см. рис. 10.11).

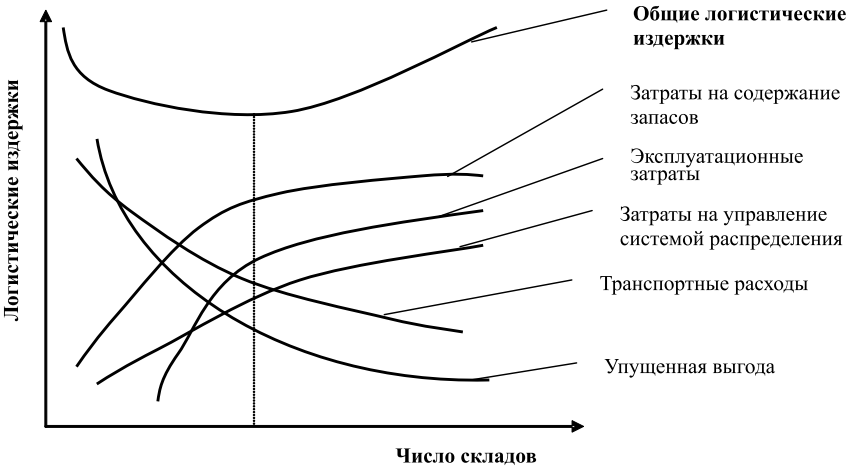



*Рис. 10.11.* Зависимость логистических издержек от числа складов в распределительной сети

Задача размещения и формирования складской сети, как и любая логистическая задача, оптимизационна, поскольку, с одной стороны, строительство новых или покупка действующих складов и их эксплуатация связаны со значительными капиталовложениями, а с другой — должно быть обеспечено (наряду с повышением уровня обслуживания потребителей) сокращение издержек обращения от приближения к своим клиентам.

Делая выводы, представим в табл. 10.4 сравнительную характеристику двух вариантов организации складской системы.

*Таблица 10.4*

**Сравнительная характеристика двух вариантов организации складской системы**

| Один распределительный центр | Несколько распределительных центров |
|---|---|
| Увеличение транспортных расходов при доставке и увеличении времени на поставку заказа из-за увеличения радиуса обслуживания и отдаленности от потребителя | Уменьшение транспортных расходов при доставке и уменьшение времени, затрачиваемого на поставку; больше возможностей обеспечить необходимую частоту и ритмичность поставок мелкими партиями, следовательно, существенно высокий уровень обслуживания |
| Относительно невысокие затраты на содержание запаса, но в то же время низкая скорость реагирования на изменение спроса | Высокие затраты на содержание запасов, но более гибкая система реагирования на изменения объема и структуры рынка сбыта |

*Окончание табл. 10.4*

| Один распределительный центр | Несколько распределительных центров |
|---|---|
| Расходы на строительство и эксплуатацию более низкие.<br>Крупные склады (большие мощность и размер), следовательно, относительно невысокие расходы на эксплуатацию складского хозяйства | Высокие расходы на строительство и эксплуатацию.<br>Меньшая площадь склада, высокие расходы на эксплуатацию |
| Меньшее количество предоставляемых логистических услуг | Быстрое удовлетворение потребностей клиентов в плане оказания различных логистических услуг, включая замену дефектной продукции |

### *10.3.3. Факторы, которые необходимо учитывать при выборе месторасположения склада/распределительного центра*

Выбор мест размещения представляет собой иерархический процесс принятия решений, представленный на рис. 10.12.

Таким образом, при выборе места размещения склада следует учитывать следующие факторы:

1. **Бизнес-стратегию** компании, которая предопределяет как ее развитие в целом, так и охват или выход на рынок конкретных регионов, т. е. формирует основное направление развития складской сети в конкретных географических зонах.
2. **Культура, затраты, потребители, поставщики и др.**

Гораздо легче размещать свой бизнес, особенно в случае предприятий, распределяющих свою продукцию на данной территории, в регионах с похожими законами, культурой, языком, образом жизни. Это касается, например, различий западной и восточной, американской и европейской культур, рыночного и централизованного типа экономик и др.

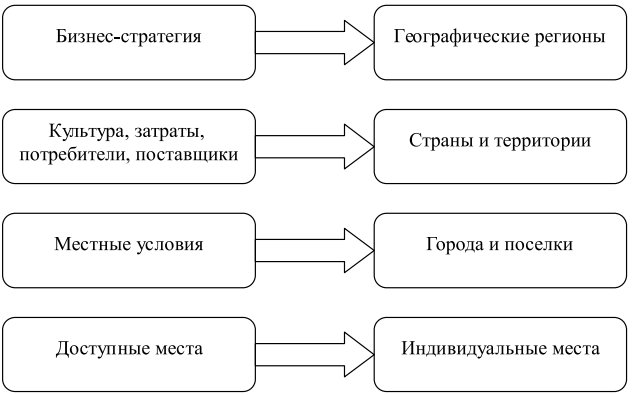



*Рис. 10.12.* Иерархия решений, принимаемых при выборе места размещения склада

***Место размещения заказчиков***. Близость к потребителям важна для промышленных предприятий в случаях высокой стоимости или длительности транспортировки, а также для коммерческих предприятий и предприятий сферы обслуживания, таких, как магазины, вокзалы, библиотеки, рестораны, адвокатские и нотариальные конторы, банки и др.

***Место размещения поставщиков и материалов.*** Производителям выгодно размещаться вблизи поставщиков материалов и мест добычи сырья, особенно если материалы тяжелые, объемные или скоропортящиеся. Например, тепловые электростанции строят вблизи угольных шахт, целлюлозные комбинаты — вблизи лесов, овощеперерабатывающие предприятия — вблизи сельскохозяйственных предприятий и т. д.

3. К **местным условиям** относятся:

1) ***Отношение органов власти и их планы.*** Национальные или местные власти могут серьезно менять привлекательность территории путем поощрения каких-то конкретных отраслей, например финансовых или высокотехнологичных, или препятствования экологически опасным видам производства, например ядерному, химическому и др. Выбирая участок, необходимо ознакомиться с планами местной администрации по использованию прилегающих территорий, учесть возможность привлечения местных инвестиций и убедиться в отсутствии факторов, которые впоследствии могли бы оказать сдерживающее влияние на развитие склада.

2) ***Прямые и косвенные затраты.*** Используя этот фактор, необходимо учитывать, что низкая заработная плата в регионе может сопровождаться также и низкой производительностью или качеством, и наоборот. Кроме того, необходимо учесть местные налоги, социальные и пенсионные выплаты, контроль собственности компании.

3) ***Отношение общественности.*** В различных странах, а также в разных регионах одной страны разное отношение к методам обеспечения высокой производительности труда, например высокая текучесть и прогулы, могут быть обычным явлением, различное число работников, состоящее в рядах профсоюзов, различное отношение к важности коллективных или индивидуальных достижений в труде и т. д.

4) ***Операции***. Необходимо решить, будет ли компания учитывать местную среду и адаптировать свои операции, организацию труда так, чтобы они были понятны местным сотрудникам, или будет внедрять свои правила выполнения работ для облегчения контроля и повышения производительности.

5) ***Размер и конфигурация участка.*** Большое количество транспортных средств, обслуживающих входные и выходные потоки, требует достаточную площадь для парковки, маневрирования, проезда. Их отсутствие может привести к заторам, потере времени и клиентов. Кроме того, на территории предприятия должны разместиться офис, санитарно-бытовые помещения, пост охраны, устройства для сбора и обработки отходов и т. д.

6) ***Транспортная доступность местности.*** Значимой составляющей издержек функционирования любого распределительного центра являются транспортные

расходы. Поэтому при выборе участка необходимо оценить ведущие к нему дороги, ознакомиться с планами местной администрации по расширению сети дорог. Предпочтение необходимо отдавать участкам, расположенным на главных (магистральных) трассах. Кроме того, требует изучения оснащенность территории другими видами транспорта, в том числе и общественного, от которого существенно зависит доступность распределительного центра как для собственного персонала, так и для клиентов.

7) ***Конкуренты***, их число, мощь, расположение.

8) ***Потенциал для расширения*** или осуществления изменений.

9) ***Ситуация на местном рынке рабочей силы***, численность работников, их квалификация и производительность.

10) ***Политическая стабильность*** региона.

11) ***Природные условия:*** климат, рельеф местности, наличие и характер водоемов, возможность стихийных бедствий.

12) ***Обменные валютные курсы***. Изменение валютных курсов в течение некоторого времени может превратить привлекательное место в невыгодное, и наоборот.

4. **Анализ доступных мест**

После проведения анализа местных условий в выбранном регионе размещения складского комплекса следует ознакомиться с конкретными доступными участками под строительство или складами, предлагаемыми в данном регионе в продажу в аренду, а также существующими складами общего пользования. Далее принимается решение об индивидуальных местах размещения складов на основе использования методов выбора их месторасположения.

Но прежде чем перейти к рассмотрению этих методов, обратим внимание, что существует фактор, которым *не следует пользоваться* при решении задачи размещения, — ***личные предпочтения менеджера***. Иногда менеджеры выбирают местность, где они выросли или когда-то отдыхали. Такой выбор априорно не плохой, но он зачастую становится таким, так как его главный недостаток — низкая надежность вследствие отсутствия объективного анализа месторасположения.

### *10.3.4. Методы выбора места расположения складов*

С решением вопросов определения числа складов и размещения складской сети связана проблема определения расположения склада.

Географическое место расположения склада оказывает существенное воздействие на уровень расходов по транспортировке (на склад и со склада), складированию грузов, а значит, на уровень и стоимость логистических услуг, предлагаемых покупателям.

Решения по размещению склада чрезвычайно важны, поскольку они влияют на показатели деятельности организации в течение многих лет, т. е. имеют долгосрочный характер. Если организация совершит ошибку и откроет складское сооружение в неудачном месте, вложив в него значительные средства, то исправить ситуацию, переехав на новое место, не так просто, это потребует

больших финансовых, трудовых, временных затрат, приведет к потере времени, клиентов, замораживанию капиталов, снижению конкурентоспособности. Если, например, склад построен на неудачном месте, то у него могут возникнуть проблемы с поставщиками, с качеством и скоростью распределения продукции, затраты увеличиваются по сравнению с работой в более удачном месте. Удачное месторасположение склада само по себе еще не гарантирует успеха в бизнесе, но является его необходимым условием.

Для складов производственной логистики решение данной проблемы упрощается тем, что размещение этих складов ведется на основных производственных площадях самой фирмы, а поэтому остается решить лишь вопрос размера склада. Гораздо сложнее обстоит дело для складов снабженческой и распределительной логистики в связи с увеличением числа потребителей складских услуг и географической разбросанностью клиентов фирмы.

Задача размещения складов и распределительных центров приобретает актуальность при наличии развитой транспортной сети, так как в противном случае решение, скорее всего, будет очевидным. Например, если на территории района есть только две пересекающиеся магистрали, вдоль которых расположены все потребители, то распределительный центр целесообразно разместить на пересечении магистралей.

Задача размещения складов может формулироваться как поиск оптимального решения или же как поиск субоптимального (близкого к оптимальному) решения. Наукой и практикой выработаны разнообразные методы решения задач обоих видов. Кратко рассмотрим некоторые из них, которые условно можно разделить на два основных подхода к их решению: 1) методы, основанные на подходе выбора из бесконечного числа вариантов; и 2) методы, основанные на подходе из учета реально доступных вариантов. К **методам, основанным на подходе бесконечного числа вариантов**, относятся:

1. ***Метод полного перебора.*** Задача выбора оптимального месторасположения решается полным перебором и оценкой всех возможных вариантов размещения распределительных центров и выполняется на ЭВМ методами математического программирования. Однако на практике в условиях разветвленных транспортных сетей метод может оказаться неприменимым, так как число возможных вариантов по мере увеличения масштабов сети, а с ними и трудоемкость решения растут по экспоненте.

2. ***Метод определения центра тяжести физической модели системы распределения*** используется для определения места расположения одного распределительного центра. Метод аналогичен определению центра тяжести физического тела. Суть его состоит в следующем. Из легкого листового материала вырезают пластину, контуры которой повторяют границы района обслуживания. На эту пластину в местах расположения потребителей материального потока укрепляют грузы, вес которых пропорционален величине потребляемого в данном пункте потока. Затем модель уравновешивают (рис. 10.13). Если склад разместить в точке

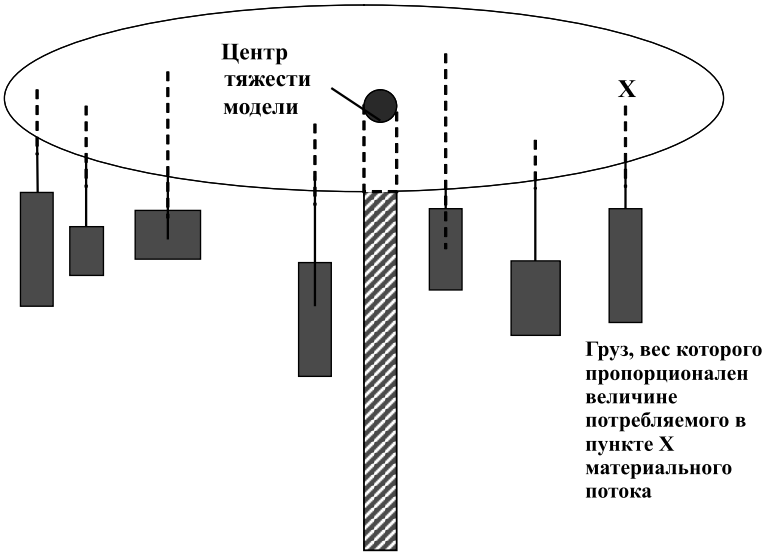



*Рис. 10.13. Определение места расположения склада методом построения физической модели материальных потоков*

района, которая соответствует точке центра тяжести изготовленной модели, то транспортные расходы по распределению материального потока на территории района будут минимальны.

При использовании метода надо учесть неизбежную ошибку, которая будет внесена весом пластины, выбранной для основы модели. Эта ошибка выразится присутствием на модели мнимого потребителя, расположенного в центре тяжести самой пластины и с грузооборотом, пропорциональным ее весу. Ошибка будет тем меньше, чем меньше вес пластины.

Применение описанного метода имеет одно ограничение. На модели расстояние от пункта потребления материального потока до места размещения распределительного центра учитывается по прямой. В связи с этим моделируемый район должен иметь развитую сеть дорог, так как в противном случае будет нарушен основной принцип моделирования — принцип подобия модели и моделируемого объекта.

Методом определения центра тяжести можно оптимизировать, например, размещение склада предприятия оптовой торговли, снабжающего магазины района продовольственными товарами. Уравновесить в этом случае необходимо грузообороты обслуживаемых магазинов. Если зона обслуживания оптового склада включает несколько товаров только с этого склада, то на модели распределительной системы грузы могут быть пропорциональны численности населения соответствующих населенных пунктов.

Задача определения точки территории, соответствующей центру тяжести физической модели системы распределения, может быть решена с помощью известных математических формул.

Например, центр тяжести системы, или центр массы, может быть определен по формуле:

$$M = \frac{\sum_{j=1}^{m} T_{\Pi_j} \cdot R_{\Pi_j} \cdot Q_{\Pi_j} + \sum_{i=1}^{n} T_{K_i} \cdot R_{K_i} \cdot Q_{K_i}}{\sum_{j=1}^{m} T_{\Pi_j} \cdot Q_{\Pi_j} + \sum_{i=1}^{n} T_{K_i} \cdot Q_{K_i}}, \quad (10.1)$$

где $M$ — центр тяжести системы (центр массы), км;

$R_{\Pi j}$ — расстояние от начала осей координат до точки, обозначающей место расположения поставщика, км;

$R_{Ki}$ — расстояние от начала осей координат до точки, обозначающей место расположения потребителя (клиента), км;

$T_{\Pi j}$ — транспортный тариф для поставщика на перевозку груза, руб./ткм;

$T_{Ki}$ — транспортный тариф для клиента на перевозку груза, руб./ткм;

$Q_{\Pi j}$ — объем груза (вес), закупаемый у $j$-го поставщика, т;

$Q_{Ki}$ — объем груза (вес), реализуемый $i$-му клиенту, т.

***Пример***

Фирма, занимаясь реализацией продукции на рынках сбыта $K_A$, $K_B$, и $K_C$, имеет постоянных поставщиков $П_1$, $П_2$, $П_3$, $П_4$, $П_5$ в различных регионах. Увеличение объема продаж заставляет фирму поднять вопрос о строительстве нового распределительного склада, обеспечивающего более быстрое, качественное и бесперебойное снабжение своих потребителей.

*Исходные данные.* Для простоты расчетов предположим, что тариф Т для поставщиков на перевозку продукции на склад составляет 1 руб./ткм, а тарифы дпя клиентов на перевозку продукции равны: для $K_A$ — 0,8 руб./ткм; $K_B$ — 0,5 руб./ткм; $K_C$ — 0,6 руб./ткм. Поставщики осуществляют среднюю партию поставок соответственно в размерах: $П_1$ — 150 т; $П_2$ — 75 т; $П_3$ — 125 т; $П_4$ — 100 т; $П_5$ — 150 т. Партии поставок при реализации клиентам соответственно равны: $K_A$ — 300 т; $K_B$ — 250т; $K_C$ — 150т.

Координаты расположения поставщиков и клиентов представлены в следующей таблице:

| Координаты, км | Клиенты | | | Поставщики | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $K_A$ | $K_B$ | $K_C$ | $П_1$ | $П_2$ | $П_3$ | $П_4$ | $П_5$ |
| | 0 | 300 | 550 | 150 | 275 | 400 | 500 | 600 |
| | 575 | 500 | 600 | 125 | 300 | 275 | 100 | 550 |

***Решение***

Рассчитаем следующие параметры:

1. Суммарные затраты на транспортировку перевозимой партии грузов **от поставщиков с учетом расстояний по оси X:**

• $\sum T_{\text{П}i} R_{\text{П}i} Q_{\text{П}i} = 1\,(150 \times 150 + 275 \times 75 + 400 \times 125 + 500 \times 100 + 600 \times 150) = 233\,125$ руб.

Суммарные затраты на транспортировку перевозимой партии грузов **от поставщиков с учетом расстояний по оси Y** рассчитываются по аналогии:

• $\sum T_{\text{П}i} R_{\text{П}i} Q_{\text{П}i} = 1\,(125 \times 150 + 300 \times 75 + 275 \times 125 + 100 \times 100 + 550 \times 150) = 168\,125$ руб.

2. Суммарные затраты на транспортировку перевозимой партии грузов **клиентам с учетом расстояний по оси X:**

• $\sum T_{\text{К}i} R_{\text{К}i} Q_{\text{К}i} = 0{,}8 \times 0 \times 300 + 0{,}5 \times 300 \times 250 + 0{,}6 \times 550 \times 150 = 87\,000$ руб.,

— по **оси Y** по аналогии:

• $\sum T_{\text{К}i} R_{\text{К}i} Q_{\text{К}i} = 0{,}8 \times 575 \times 300 + 0{,}5 \times 500 \times 250 + 0{,}6 \times 600 \times 150 = 254\,500$ руб.

3. Координаты оптимального места расположения склада **по оси X:**

$$= \frac{\sum_{j=1}^{m} T_{\text{П}_j} \cdot R_{\text{П}_j} \cdot Q_{\text{П}_j} + \sum_{i=1}^{n} T_{\text{К}_i} \cdot R_{\text{К}_i} \cdot Q_{\text{К}_i}}{\sum_{j=1}^{m} T_{\text{П}_j} \cdot Q_{\text{П}_j} + \sum_{i=1}^{n} T_{\text{К}_i} \cdot Q_{\text{К}_i}} =$$

$$= \frac{233\,125 + 87\,000}{1 \cdot (150 + 75 + 125 + 100 + 150) + 0{,}8 \cdot 300 + 0{,}5 \cdot 250 + 0{,}6 \cdot 150} = 303 \text{ (км)}.$$

— по **оси Y**:

$$= \frac{\sum_{j=1}^{m} T_{\text{П}_j} R_{\text{П}_j} Q_{\text{П}_j} + \sum_{i=1}^{n} T_{\text{К}_i} R_{\text{К}_i} Q_{\text{К}_i}}{\sum_{j=1}^{m} T_{\text{П}_j} Q_{\text{П}_j} + \sum_{i=1}^{n} T_{\text{К}_i} Q_{\text{К}_i}} = \frac{168\,125 + 254\,500}{600 + 455} = 401 \text{ (км)}. \quad (10.2)$$

Оптимальное месторасположения склада имеет следующие координаты: 303 км по оси X и 401 км по оси Y.

При решении проблемы оптимального месторасположения склада, снабжающего мелких потребителей и розничную сеть города, из общей формулы нахождения центра тяжести системы можно исключить транспортный тариф на перевозку, поскольку внутри города он будет одинаков. Тогда формула центра массы примет следующий вид:

$$M = \frac{\sum_{i=1}^{n} R_i Q_{\text{К}_i}}{\sum_{i=1}^{n} Q_{\text{К}_i}}. \quad (10.3)$$

***Пример***

Компании, торгующей в розницу и имеющей 6 магазинов в пределах Московской области, требуется определить ориентировочное место для расположения распределительного склада, если известны координаты расположения магазинов и объемы реализуемого грузооборота, приведенные в таблице:

| № магазина | Координаты магазинов, км | | Грузооборот, т/мес. |
|---|---|---|---|
| | по оси X | по оси Y | |
| 1 | 0 | 100 | 15 |
| 2 | 25 | 70 | 10 |
| 3 | 40 | 15 | 20 |
| 4 | 63 | 55 | 35 |
| 5 | 80 | 0 | 50 |
| 6 | 95 | 18 | 30 |

***Решение***

Рассчитаем координаты распределительного склада методом центра тяжести системы:

1) по оси X:

$$M = \frac{\sum_{i=1}^{n} R_i \cdot Q_{K_i}}{\sum_{i=1}^{n} Q_{K_i}} = \frac{0 \cdot 15 + 25 \cdot 10 + 40 \cdot 20 + 63 \cdot 35 + 80 \cdot 50 + 95 \cdot 30}{15 + 10 + 20 + 35 + 50 + 30} = 63 \text{ км.} \quad (10.4)$$

2) по оси Y:

$$= \frac{\sum_{i=1}^{n} R_i \cdot Q_{K_i}}{\sum_{i=1}^{n} Q_{K_i}} = \frac{100 \cdot 15 + 70 \cdot 10 + 15 \cdot 20 + 55 \cdot 35 + 0 \cdot 50 + 18 \cdot 30}{160} = 31 \text{ км.} \quad (10.5)$$

Оптимальное месторасположения распределительного склада имеет следующие координаты: 63 км по оси X и 31 км по оси Y.

3. ***Определение места расположения склада методом пробной точки.***

Предлагаемый метод позволяет определить оптимальное место размещения распределительного склада в случае прямоугольной конфигурации сети автомобильных дорог на обслуживаемом участке. Вначале на примере отдельного линейного участка транспортной сети разберем суть метода. Пусть на участке дороги произвольной длины (участок *AH*, рис. 10.14) имеется 8 потребителей материального потока: *A, B, C, D, E, F, G* и *H*. Числами на чертеже указан месячный объем завоза товаров к каждому из них. Оптимальное место расположения распределительного склада легко определить методом, который можно назвать «метод пробной точки».

Суть метода состоит в последовательной проверке каждого отрезка обслуживаемого участка.

Введем понятие пробной точки отрезка, а также понятия левого и правого по отношению к этой точке объема завоза товаров.

***Пробной точкой отрезка*** назовем любую точку, находящуюся на этом отрезке и не принадлежащую его концам (т. е. пробная точка не совпадает с точками *A, B, C, D, E, F, G* и *H*).




*Рис. 10.14.* Определение оптимального места расположения склада на участке обслуживания методом пробной точки (числами указан грузооборот потребителей, тонн в месяц)




*Рис. 10.15.* Определение оптимального места расположения склада при равенстве «левого» и «правого» грузооборотов пробной точки (числами указан грузооборот потребителей, тонн в месяц)

*Левый от пробной точки объем завоза товаров* — товаропоток к потребителям, расположенным на всем участке обслуживания слева от этой точки.

*Правый от пробной точки объем завоза товаров* — товаропоток к потребителям, расположенным справа от нее.

Участок обслуживания проверяют, начиная с крайнего левого конца участка. Вначале анализируют первый отрезок участка (в нашем случае отрезок *AB*). На данном отрезке ставится пробная точка и подсчитывается сумма объемов завоза товаров к потребителям, находящимся слева и справа от поставленной точки. Если объем завоза к потребителям, находящимся справа, больше, то проверяется следующий отрезок. Если меньше, то принимается решение о размещении склада в начале анализируемого отрезка.

Перенос пробных точек продолжается до тех пор, пока не появится точка, для которой сумма объемов завоза к потребителям с левой стороны не превысит сумму объемов завоза к потребителям с правой стороны. Решение принимается о размещение склада в начале этого отрезка, т. е. слева от пробной точки. В нашем случае это точка *F*.

Рассмотрим вариант, представленный на рис. 10.15, когда сумма объемов завоза слева и справа от пробной точки очередного отрезка становится одинаковой. Отметим начало это отрезка — точку *O* как первое из возможных мест расположения распределительного склада на участке обслуживания и продол-

жим анализ до появления отрезка, для пробной точки которого значение левого объема завоза будет выше правого. Начало этого отрезка (точка *P*) определит последнее из возможных мест расположения распределительного центра на участке обслуживания. Распределительный центр может быть расположен в любой из точек отрезка *OP* участка обслуживания.

***Пример***

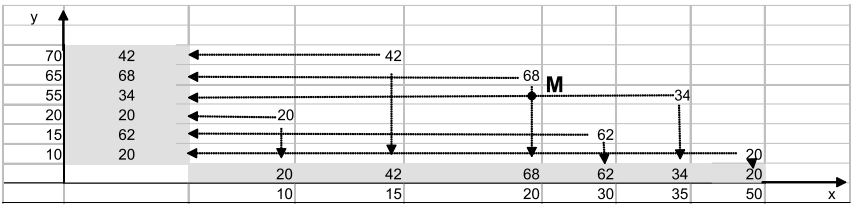
Компании, торгующей в розницу и имеющей 6 магазинов в пределах Ленинградской области, требуется определить ориентировочное место для расположения распределительного склада, если известны координаты расположения магазинов и объемы реализуемого грузооборота, приведенные в таблице:

| № магазина | Координаты магазинов, км | | Грузооборот, т/мес. |
|---|---|---|---|
| | по оси X | по оси Y | |
| 1 | 15 | 70 | 42 |
| 2 | 10 | 20 | 20 |
| 3 | 20 | 65 | 68 |
| 4 | 35 | 55 | 34 |
| 5 | 50 | 10 | 20 |
| 6 | 30 | 15 | 62 |

***Решение***

Определим место размещения распределительного склада, которое обеспечит минимальное значение грузооборота транспорта по доставке товаров в магазины методом пробной точки.

Для этого нанесем координаты всех шести магазинов на координатную плоскость. Для удобства рядом с точкой-магазином указываем его грузооборот. Затем делаем проекцию полученных точек (точнее, грузооборотов магазинов) на каждую из осей. В итоге получаем:




У нас получились две прямые с отрезками. Согласно методу пробной точки начинаем двигаться от крайнего левого/нижнего участка. На данном отрезке ставится пробная точка и подсчитывается сумма объемов завоза товаров к потребителям (грузооборотов магазинов), находящимся слева и справа от поставленной точки. Если суммарный объем завоза к потребителям (суммарный грузооборот магазинов), находящимся справа, больше, то проверяется следующий отрезок. Если меньше, то принимается решение о размещении склада в начале анализируемого отрезка.

Проверяя каждый из отрезков на обеих прямых, получаем: 1) по оси *Ox*: грузооборот 68 и соответствующая ему координата $X$ — 20 км; 2) по оси *Oy*: грузооборот 34 и соответствующая ему координата $Y$ — 55 км. В итоге координаты оптимального места расположения регионального склада равны: 20 км по оси $X$ и 55 км по оси $Y$.

Таким образом, для решения задач оптимальной дислокации складов требуются достаточно сложные экономико-математические методы и модели. Как правило, эти задачи решаются на компьютерах с применением методов оптимального программирования, методов имитационного моделирования, операционного исчисления, теории графов и т. п.

Вторая группа методов, позволяющая найти оптимальное место расположения склада, основывается на подходе на основе реально доступных вариантов. При этом подходе считается, что существует только небольшое число реально возможных мест, и организация должна выбрать из них лучшее.

Используя подход на основе реально доступных вариантов, можно найти оптимальное месторасположение склада с помощью следующих методов:

1) **Метод калькуляции затрат**, т. е. вычисление предположительных общих переменных затрат (зависящих от места расположения) на ведение деятельности для каждого из возможных вариантов и выбор самого дешевого. Недостаток метода калькуляции затрат заключается в трудности получения точного прогноза затрат и объемов заказов, в объективном изменении затрат со временем.

2) **Метод начисления баллов**, который учитывает в первую очередь факторы, важные для размещения, но которые не всегда можно представить в числовом виде или оценить с точки зрения затрат. Определяются наиболее важные факторы, которые следует принять во внимание, для них путем экспертного опроса начисляются коэффициенты важности — $k_i$, после этого каждое место расположения оценивается в баллах по каждому фактору — $B_i$. Для каждого места расположения вычисляется взвешенная оценка, т. е. $k_i \times B_i$, и выбирается место с наибольшей суммарной взвешенной оценкой. Надо помнить, что в различных ситуациях коэффициенты важности одних и тех же факторов будут различаться, т. е. место, выбранное лучшим для промышленного предприятия, может быть худшим для предприятия сферы услуг.

3) **Сетевые модели**, которые используют взвешенный граф с вершинами — городами и ребрами — дорогами. При этом решается либо задача единого среднего (поиск варианта места расположения с минимальным средним расстоянием или временем поездки), либо задача охвата (поиск варианта места расположения, обеспечивающего желаемое или минимально возможное время поездки в любой город).

Иногда подход на основе бесконечного числа вариантов и подход на основе реально доступных вариантов используются совместно. При этом сначала находится лучшая в принципе территория, а затем на основе реально доступных вариантов на этой территории сравниваются конкретные места.

Однако все представленные методики имеют целый ряд ограничений, которые должны учитываться при принятии окончательного решения. Представленные методы основываются на статистическом подходе, т. е. не учитывают возможные изменения транспортных тарифов, объемов закупаемых и реализуемых грузов, изменение источников поставки и потребления. Предполагается линейная зависимость транспортных тарифов от расстояния, хотя на практике транспортные тарифы изменяются непропорционально в зависимости от расстояния. Не учитывается и топографические условия, иногда неприемлемые для участка застройки.

### *10.3.5. Принятие решения об организации собственного склада или выбора различных форм аренды склада*

Одно из важнейших решений, которое должна принять фирма в сфере складского хозяйства, — это определение организационной формы управления складом. Фирма может выбрать: иметь собственный склад или воспользоваться услугами склада общего пользования (СОП), арендовав в нем требуемые площади.

Рассматривая данную проблему с учетом функционирования склада в различных областях логистики, следует сразу отметить, что склады производственной логистики: склады промежуточной продукции, инструментов и оборудования (или цеховые склады) должны быть собственностью фирмы, располагаясь в непосредственной близости от производственного процесса. Наиболее актуально проблема владения складом стоит в снабженческой и распределительной логистике, и решение ее должно быть направлено на поиск компромиссов.

Ключевым фактором выбора варианта является объем складского товарооборота. Предпочтение собственному складу отдается при стабильно большом объеме складируемой продукции и высокой оборачиваемости склада. При этом стабильность имеет первостепенное значение. Другим определяющим фактором является рыночное пространство: чем выше концентрация потребителей в регионе сбыта, тем целесообразнее организация собственного склада. Наряду с плотностью рынка сбыта в данном случае необходимо учитывать также постоянный спрос на товар.

Немаловажное значение при выборе играет конкуренция. Чем выше конкуренция при обслуживании покупателей, тем более важны такие факторы, как обеспечение необходимых (и даже специальных) условий хранения и контроля за запасами продукции, гибкая политика в оказании предлагаемых клиенту услуг. Все это возможно лишь на собственных складах фирмы. К СОП следует обращаться при низких объемах товарооборота фирмы или при хранении товара сезонного спроса. СОП также отдается предпочтение, когда фирма внедряется на новый рынок, где уровень стабильности продаж либо неизвестен, либо непостоянен.

Многие фирмы в начальной стадии своей деятельности из-за отсутствия финансовых возможностей на строительство складского хозяйства, также пользуются складскими мощностями СОП.

Оба варианта имеют преимущества и недостатки. Рассмотрим некоторые факторы, указывающие в пользу выбора той или другой альтернативы (табл. 10.5). В последние годы наблюдается тенденция использовать склады общего пользования, так как позволяет организациям заниматься своими ключевыми операциями, используя опыт компаний, специализирующихся на складировании. Этот вариант также может стать основой для политики аутсорсинга, включающей другие логистические услуги, такие, как транспортировка.

*Таблица 10.5*

**Выбор между приобретением склада в собственность и использованием склада общего пользования**

| Тип склада | Преимущества | Недостатки |
|---|---|---|
| **Собственный склад** | 1) высокая степень контроля над операциями;<br>2) гибкость по отношению к общей политике организации;<br>3) нематериальные выгоды, такие, как имидж, впечатление надежности и стабильности | 1) высокие инвестиции в капитальное строительство и поддержание хорошего уровня складской оснащенности;<br>2) отсутствие гибкости, позволяющей учитывать изменяющийся спрос, в том числе сезонный |
| **Склад общего пользования** | 1) ответственность за потерю или порчу товара несет склад;<br>2) намного гибче, предлагая как пространство, так и расположение;<br>3) не требует инвестиций;<br>3) профессионализм специалистов, предоставляющих различные складские услуги;<br>4) наличие самого современного оборудования и использование передовых методов при проведении складских операций | 1) низкая степень контроля над операциями |

Решающим условием при выборе одного из двух вариантов обычно является условие минимума затрат. У собственного склада более высокие постоянные затраты, но более низкие операционные затраты на единицу продукции, в то время как у складов общего пользования низкие постоянные затраты, но обычно более высокие переменные. При анализе затрат учитывается и возможность склада общего пользования предоставлять такое же (или лучше) обслуживание при таких же (или меньших) затратах по сравнению с собственным складом.

## 10.4. Технологический процесс на складе

### *10.4.1. Принципы организации технологического процесса на складе*

Основу внутрискладской логистики составляет технологический процесс, т. е. система операций по подготовке склада к приемке продукции, разгрузке транспортных средств, приемке продукции, размещению ее на хранение, орга-

низации хранения, комплектации заказов, подготовке к отпуску и отгрузке со склада. От того, насколько эффективно будут выполнены эти операции, зависят работа других отделов компании, уровень логистического сервиса, предоставляемого клиентам, а следовательно, и уровень конкурентоспособности компании на рынке. В связи с этим перед руководством склада каждого предприятия стоит задача максимально оптимизировать технологический процесс и обеспечить его рациональность.

Правильно организованный складской технологический процесс должен отвечать оптимальным параметрам по скорости выполнения операций, обеспечивать сохранность товаров, экономичность затрат и высокий уровень логистического сервиса.

*Скорость процесса* (оборачиваемость) показывает, сколько раз в течение одного периода продается и возобновляется имеющийся складской запас. Нормативная оборачиваемость товаров зависит от задач и выполняемых функций склада, условий поставки грузов и ряда других объективных факторов. Ускорение оборачиваемости в значительной мере обеспечивается уровнем производительности труда работников склада.

*Сохранность потребительских свойств товаров* выражается в сравнительных показателях размера товарных потерь и зависит от выполнения технологических операций, состояния материально-технической базы склада, качества труда его работников.

*Экономичность технологического процесса* на складе выражается в показателях издержкоемкости переработки единицы грузов.

Условием выполнения перечисленных требований является соблюдение следующих принципов организации грузопотока: пропорциональность, параллельность, непрерывность, ритмичность, прямоточность, поточность.

1. ***Пропорциональность*** процесса означает, что все его операции, связанные между собой, должны соответствовать друг другу по производительности, пропускной способности или скорости. Нарушение этого принципа создает условия для возникновения узких мест, остановок и перебоев в работе.

2. ***Параллельность*** — одновременное выполнение отдельных операций на всех стадиях процесса. Параллельное выполнение работ способствует сокращению цикла работ, повышению уровня загрузки рабочих и эффективности их труда на основе его специализации.

3. ***Ритмичность*** технологического процесса выражается в повторяемости всего цикла и отдельных операций в равные отрезки времени. Ритмичность предопределяет надлежащий режим труд и отдыха работников, а также загрузку механизмов. Отсутствие ритмичности часто зависит не только от работы самого склада, но и от внешних факторов: неравномерности поступления грузов, транспортных средств.

4. ***Непрерывность*** — устранение или сокращение всякого рода перерывов в технологическом процессе. Непрерывность складского процесса обеспечивается организационными мерами: сменной работой экспедиции, вычислительных подразделений, управления.

5. ***Прямоточность*** предусматривается планировкой склада и означает максимальное выпрямление технологических маршрутов товаров как в горизонтальном, так и в вертикальном направлениях. Прямоточность грузопотоков обеспечивает сокращение трудовых затрат при одинаковой мощности склада.

6. ***Поточность*** представляет собой ведущий принцип современной организации технологического процесса, в соответствии с которым все операции взаимосвязаны и подчинены единому расчетному ритму. Выполнение каждой предыдущей операции — одновременно и подготовка к следующей. Условием применения поточных методов работы с грузами на складах является наличие соответствующих систем машин (например, конвейерных систем) и оборудования.

Удельная трудоемкость поточной организации технологического процесса на складах оптовой торговли в 3–4 раза ниже соответствующего показателя для складов, использующих единичные методы переработки грузов (1 чел./ч и 3 чел./ч на 1 т перерабатываемых грузов соответственно).

### *10.4.2. Содержание технологического процесса на складе*

Современный склад выполняет огромный объем логистических операций, предоставляя клиенту возможность выбора широкого спектра логистических услуг по складированию, грузопереработке, упаковке, транспортировке, информационным и другим услугам. В современной практике сформировались типовые принципы и общая логика организации технологического процесса, типовой порядок выполнения операций которого показан на рис. 10.16. Комплекс складских технологических операций представляет собой следующую последовательность:

1) разгрузка транспорта;
2) приемка продукции по количеству и качеству;
3) размещение на хранение (укладка товаров в стеллажи, штабели);
4) отборка товаров из мест хранения;
5) комплектование заказов и упаковка;
6) погрузка в транспортное средство;
7) внутрискладское перемещение грузов.

Остановимся на характеристике наиболее распространенных операций.

### *10.4.3. Технология разгрузки и приемки товара на складе*

Наиболее тесный контакт склада с поставщиками и клиентами возникает при осуществлении операций с входными и выходными материальными потоками, т. е. при выполнении разгрузочных и погрузочных работ. Именно здесь остро ощущается необходимость в совместных технических и технологических решениях, в совместном планировании.

Поступивший транспорт с товарами должен быть в кратчайшие (нормативные) сроки разгружен и принят. Быстрота выполнения разгрузочных опе-

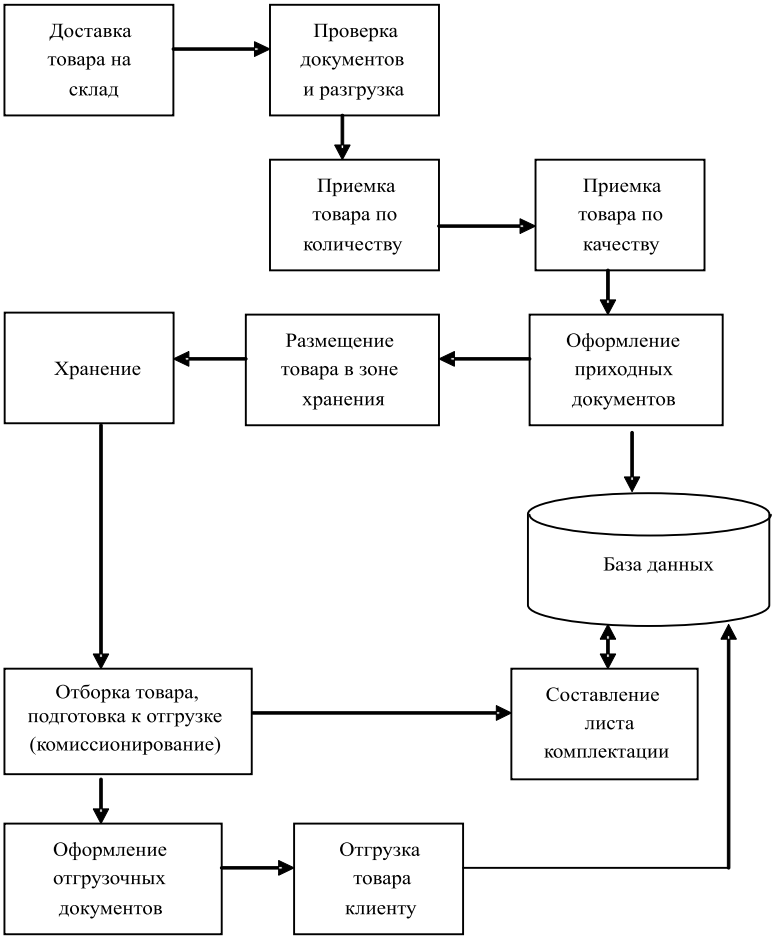



*Рис. 10.16.* Принципиальная схема последовательности выполнения технологических операций на складе

раций зависит от наличия и применения необходимого подъемно-транспортного оборудования (авто- и электропогрузчиков, конвейеров, кранов, грузовых тележек и т. п.) и четкой организации работ по разгрузке транспорта.

**Подготовка склада к приемке продукции**

На большинстве складов какие-либо операции по подготовке к приемке продукции не проводят вообще. Как следствие — поступление партий товара становится полной неожиданностью для складского персонала, что в дальней-

шем приводит также к негативным последствиям: незапланированный перевод сотрудников с одних операций на другие, например разгрузку транспорта, перемещение товаров и т. п., затоваренность проходов, проездов и др. Чтобы этого избежать, рекомендуется принять ряд мер:

1. Своевременно получать информацию об ожидаемой поставке товара из отдела снабжения, а именно:

- перечень товарных позиций;
- количество поступающего товара (в том числе по каждой товарной позиции);
- сроки поступления товара;
- наименования поставщика (-ов);
- тип тары (короба, паллеты);
- информацию о дополнительной сопроводительной документации (сертификаты соответствия и т. д.).

Наиболее удобно создать форму документа (карточка сведений поставки), в которую эта информация экспортировалась бы из информационной системы или которую заполняют вручную, в зависимости от возможностей склада.

2. Определить число служащих (с использованием технологических карт, пример формы которой приведен в табл. 10.6), участвующих в разгрузке и приемке продукции; определить состав техники, необходимой для разгрузки транспорта.

*Таблица 10.6*

**Примерная форма технологической карты**

| № | Исходные условия | Участок выполнения работ | Исполнители | Содержание работ | Документация | Используемое оборудование | Прим. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Приемка продукции на склад** | | | | | | | |
| 1. | Получение карточки сведений поставки ($10^{00}$–$11^{00}$) | Рампа (зона № 3), участок приемки | Грузчик Котов В.И., кладовщик Иванов И.И. | Осмотр внешнего состояния транспортных средств, проверка сопроводительной документации, разгрузка, определение количества поступившего товара, выборочное вскрытие коробов для проверки ассортимента и качества | ТТН, счет-фактура, сертификат соответствия ГОСТ, сертификат происхождения товара | Погрузчик № 33 и тележка № Р1 | Окончание работ не позднее $17^{00}$ |

3. Определить потенциальные места хранения поступившей продукции. В складской логистике существует принцип «все имеет свое место и на этом месте

должно храниться», т. е. предпочтительно, чтобы за каждой товарной группой (товарной позицией) от поставки к поставке была закреплена определенная зона хранения, что позволит в дальнейшем упростить поиск и подбор товара с мест хранения, а также соблюдать принципы товарного соседства.

Определить число мест и их конкретное месторасположение можно несколькими способами. Первый — это использование данных информационной системы. В настоящее время практически любая ERP- или WMS-система позволяет достаточно быстро получить данную информацию, однако число складов, которые располагают такими программами, составляет приблизительно 5–10% общего числа складов на территории России. Это связано со значительной стоимостью внедрения данных информационных систем в практику работы российских складов, которые в большинстве своем не могут позволить себе такие расходы. Поэтому на складах площадью до 1500–2000 м$^2$ число и месторасположение свободных мест на складе обычно определяют исключительно визуально, что занимает значительное количество времени. Кроме того, такая информация быстро теряет актуальность, поскольку за время, которое тратит служащий, производящий осмотр, на перемещение из одной зоны в другую, свободные места уже, как правило, затовариваются. На складах большей площади применение такого метода невозможно в принципе.

### Приемка продукции. Нормативно-правовое регулирование

До октября 1997 г. действовали Инструкции о порядке приемки продукции производственно-технического назначения и товаров народного потребления по количеству, утвержденная постановлением Госарбитража от 15 июня 1965 г. № П-6, и по качеству, утвержденная постановлением Госарбитража СССР от 15.06.1965 № П-7. Инструкции весьма детально регулировали весь процесс приемки продукции, порядок перехода ответственности между контрагентами, порядок составления актов и направления претензий поставщику. Несмотря на то что документы были приняты давно, большая часть их норм оставалась весьма актуальной. Однако в соответствии с постановлением Пленума ВАС РФ от 22.10.1997 № 18 (п. 14) их обязательное применение отменено, теперь их применяют только в случаях, когда это предусмотрено договором. В последнее время не принято ни одного документа, который в полной мере регулировал бы процесс приемки продукции. Гражданский кодекс РФ лишь в общих чертах регулирует порядок приемки. Отсутствие императивного регулирования приводит к тому, что в договорах поставки данный процесс, как правило, не фиксируется вообще, и в случае обнаружения в процессе приемки недолжного количества или качества, несоответствия ассортимента, нарушенной упаковки разногласия либо не разрешаются вообще, либо решаются на основе личной договоренности представителей компаний, что зачастую приводит к негативному результату для одного из контрагентов.

Исключение составляет ряд компаний, которые достаточно детально описали в договоре поставки условия приемки продукции или зафиксировали в договоре ссылки на Инструкции П-6, П-7 или на внутренние нормативные акты, с усло-

виями которых была ознакомлена другая сторона. К таким компаниям относятся METRO Cash&Carry, а также ряд других торговых сетей и предприятий.

К **операциям, выполняемым в процессе приемки продукции**, относятся:

***Проверка сопроводительной документации.*** При приходе транспортных средств на склад получателя в первую очередь проверяют наличие сопроводительных документов (товарно-транспортной накладной, счета-фактуры, технического паспорта, сертификата соответствия ГОСТу, удостоверения о качестве и др.) и их содержание на предмет соответствия условиям (количество, ассортимент, упаковка и т. д.), зафиксированным в договоре поставки. Если основные товарно-сопроводительные документы для приемки продукции отсутствуют, необходимо составить акт о фактическом наличии продукции, который впоследствии подписывают обе стороны, участвующие в приемке. Если отсутствуют дополнительные документы, делают соответствующую отметку в товарно-транспортной накладной.

***Определение сохранности внешнего вида транспортного средства, тары и упаковки.*** Следует проверить наличие на транспортных средствах или на контейнерах пломб отправителя или пункта отправления, исправность пломб, оттиски на них, состояние транспортного средства, исправность тары. В случае обнаружения внешних или внутренних механических или технологических (например, нарушение температурного режима в рефрижераторе) повреждений транспортных средств, а также отсутствия или неисправности пломб необходимо сделать отметку об этом в товарно-транспортной накладной либо, что более удобно, составить акт об осмотре состояния транспортных средств. Если есть возможность, рекомендуется сфотографировать явно видимые повреждения транспортных средств (панорамная и детальная съемка). Сделанные таким образом фотографии имеют большое влияние на поведение поставщика или транспортно-экспедиторской компании в случае требования замены бракованного товара или денежной компенсации. В России за последнее время такая практика находит все большее применение, а например, в Прибалтике фотографирование транспортных средств и бракованных товаров широко используется уже достаточно давно.

***Разгрузка транспортных средств.*** В процессе разгрузки одновременно проводят подсчет количества поступившего товара. Подсчет необходимо вести в единицах, указанных в товарно-сопроводительной документации.

***Проверка количества поступившего товара.*** При необходимости проверку количества проводят в каждом грузовом месте. При обнаружении недостачи составляют акт о приемке продукции, в котором указывают: номер транспортной накладной и счета-фактуры, количество недостающего товара, его общую стоимость, предполагаемые причины недостачи, лиц, участвующих в приемке, их подписи и дату составления акта. Если одна из сторон не согласна с содержанием акта, ей предоставляется право дополнительно зафиксировать в акте свое мнение. После обнаружения недостачи и составления акта необходимо уведомить поставщика о результатах приемки.

***Приемка продукции по качеству и комплектности.*** Если приемку по количеству осуществляют и товарные склады, и склады предприятий (сырья, материалов,

готовой продукции, пр.), то приемку по качеству и комплектности, как правило, производят только вторые. Обусловлено это тем, что основная задача товарного слада — обеспечить хранение переданных грузов (товарно-материальных ценностей), а не гарантировать качество перед потребителями. Но поскольку товарный склад обязан возвратить с хранения груз того же качества, что и был получен, то проверка качества все же проводится, правда, она выражается преимущественно в осмотре грузов или, скорее, их тары (упаковки) и фиксации результатов осмотра в соответствующих документах.

Одновременно с приемкой грузов по качеству производится поверка комплектности, а также проверка соответствия тары, упаковки, маркировки требованиям стандартов, технических условий, договора, чертежам, образцам (эталонам). Приемка грузов по качеству и комплектности производится в точном соответствии со стандартами, техническими условиями, другими обязательными условиями поставки, а также по сопроводительным документам, удостоверяющим качество и комплектность поставляемых грузов (технический паспорт, сертификат, удостоверение качества, счет-фактура, спецификация и т. п.). Отсутствие указанных сопроводительных документов или некоторых из них не приостанавливает приемку грузов.

Проверке подвергается, как правило, часть принимаемого товара, но при высокой цене на товар и наличии в прошлом случаев рекламаций процент проверяемого товара может быть значительно увеличен. Исключая качественную проверку продовольственных товаров, которые должны проходить лабораторный контроль, все товары подвергаются внешнему осмотру, устанавливающему правильность формы и размеров, наличие повреждений, соответствие указанным характеристикам, правильности маркировки и т. д.

При обнаружении несоответствия качества поступившей продукции склад обязан приостановить дальнейшую приемку продукции и составить акт, в котором указывается количество осмотренной продукции и характер выявленных при приемке дефектов. После этого получатель должен уведомить поставщика об обнаружении при приемке продукции недолжного качества. В зависимости от решения поставщика дальнейшая приемка может проводиться с участием представителя поставщика, с независимым экспертом либо получателем в одностороннем порядке. И уведомление поставщика, и его ответ получателю лучше всего оформлять с помощью телеграммы, так как это прямое доказательство (в отличие от оповещения по телефону) соблюдения обязанности стороной, которая должна произвести уведомление.

Однако работа с телеграфом часто связана с большими временными затратами, в связи с чем наиболее эффективно использовать электронную почту, но с применением электронной цифровой подписи.

После составления акта составляют претензионное письмо (с целью допоставки товара с должным качеством или возмещения в денежном эквиваленте), которое должно содержать: наименование и адрес предприятия, которому адресована претензия, указание партии товара, количество бракованного товара, стоимость бракованного товара, номер и дату акта о приемке продукции, содер-

жание самого требования (допоставить товар взамен бракованного, оплатить стоимость бракованного товара, др.). В приложении к письму предоставляют копию акта о приемке, копию счета-фактуры, копию товарно-транспортной накладной, копию телеграммы (письма) об уведомлении предприятия-поставщика. Заключительная часть претензионного письма содержит дату, подпись руководителя предприятия, полное наименование предприятия.

***Скрытые недостатки продукции.*** Многие сотрудники складов и отделов снабжения считают, что претензии по недолжному качеству поступившей продукции можно предъявлять только в процессе приемки продукции либо непосредственно по ее окончании, но это далеко не так. В Гражданском кодексе РФ предусмотрена возможность предъявить претензии к предприятию-поставщику и в случае обнаружения скрытых недостатков продукции. Скрытыми признаются такие недостатки, которые не могли быть обнаружены при обычной для данного вида продукции проверке и которые выявлены лишь в процессе обработки, подготовки к монтажу, в процессе монтажа, испытания, использования и хранения продукции на складе.

В связи с этим склады предприятий имеют право независимо от проверки качества товаров, проведенной ими в сроки, указанные в договоре или ином документе, актировать скрытые недостатки продукции, если таковые будут обнаружены в течение четырех месяцев после получения товаров. Акт о скрытых недостатках продукции должен быть составлен в течение пяти дней после обнаружения недостатков, но не позднее четырех месяцев со дня поступления продукции на склад получателя, обнаружившего скрытые недостатки.

После завершения приемки товаров (грузов) производится:

1) ввод информации в базу данных складской информационной системы;

2) наклеивание складских этикеток на грузовые места или упаковки товарных единиц с обозначением необходимых параметров для складского учета и размещения (№ партии, владелец товара, количество поступивших грузовые мест и т. п.);

3) формирование на каждую партию товаров шаблона приходного ордера, в котором напротив каждого наименования обязательно должен быть записан товарный код поставщика (артикул);

4) присвоение товарной единице на складе своего кода, который, как и код поставщика, является важным параметром для идентификации и контроля за движением товара.

### *10.4.4. Технология складирования грузов на хранение*

Основная задача процесса складирования — размещение и укладка груза на хранение.

Процесс складирования на хранение включает следующие виды работ (рис. 10.17):

- формирование складской грузовой единицы (укладка товара в складскую тару);

- взвешивание грузовой единицы (на автоматизированных складах) и сверка с допустимой грузоподъемностью мест хранения;
- проверка габаритных размеров грузовой единицы на соответствие мест хранения;
- поиск места хранения для каждой складской грузовой единицы через базу данных;
- складирование груза на хранение;
- хранение груза и обеспечение соответствующих для этого условий;
- учет и контроль за наличностью запасов на складе (с использование информационной системы).

Важнейшим требованием, которому должно отвечать правильно организованное хранение товаров на складе, является обеспечение качественной и количественной сохранности товаров. Для обеспечения сохранности товаров необходимо соблюдать требования к условиям хранения и владеть технологией хранения. К *условиям хранения* относят условия окружающей среды, т. е. темпе-

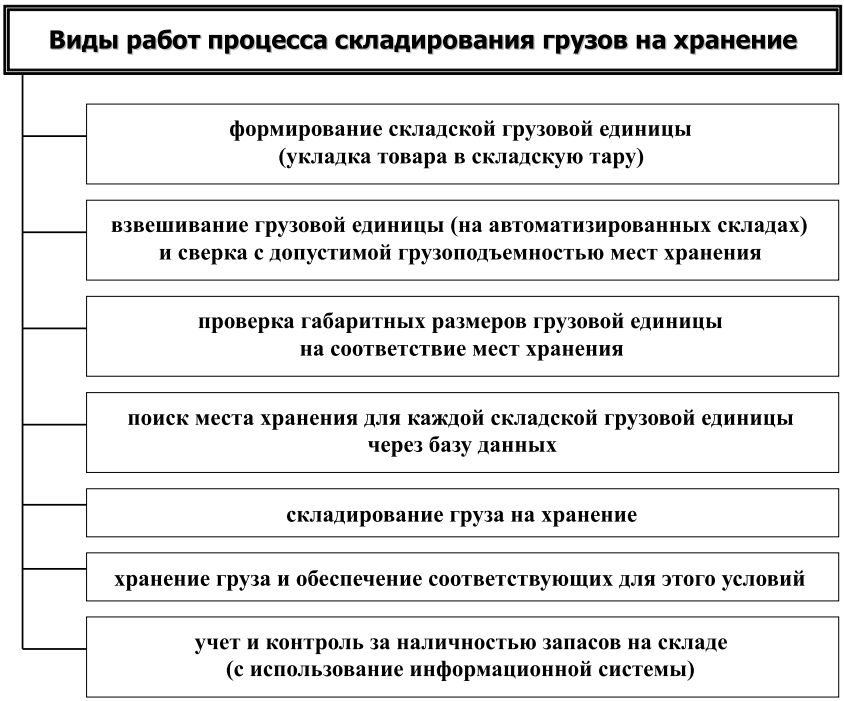



*Рис. 10.17.* Виды работ процесса складирования грузов на хранение

ратуру, влажность, солнечный свет и т. п. *Технология хранения* включает в себя схемы размещения товаров на складе, способы их укладки и обработки.

Условия и технология хранения товаров в основном зависят от физико-химических свойств хранимых товаров. Совместное размещение товаров, близких по своим физико-химическим свойствам, т. е. товаров однородного режима хранения, обеспечивает правильное товарное соседство, исключающее возможность вредного воздействия товаров друг на друга при совместном хранении.

Другим условием возможного совместного хранения является взаимосвязанность в ассортименте. Расположение по соседству товаров, отпускаемых вместе, в общей партии, позволяет сократить количество движения на складе. С целью оптимального размещения товаров на складе могут применяться различные алгоритмы. В настоящее время существуют, например, компьютерные программы, имеющие уже заложенные алгоритмы и способы оптимального размещения грузов. Однако эти программы весьма сложны и требуют высокой квалификации обслуживающего персонала.

### Метод Парето

На практике при размещении товаров в зоне хранения чаще всего применяют метод Парето, основанный на математической статистике. Суть этого метода в том, что как правило, часто отпускаемые товары составляют лишь небольшую часть ассортимента, и располагать их необходимо в удобных, максимально приближенны к зонам отпуска местах. Согласно методу Парето, который еще имеет название «20/80», лишь 20% грузов составляют 80% грузооборота. Отсюда вывод: следует проанализировать отпуск грузов и выделить эти самые 20%. Далее эту категорию грузов необходимо поместить в так называемую «горячую зону» — место хранения, которое наиболее удобно и доступно, наименее энергозатратно для совершения быстрых операций с этими грузами (погрузка, разгрузка, инвентаризация и т. д.). Это позволяет минимизировать количество перемещений и операций с грузами (рис. 10.18).

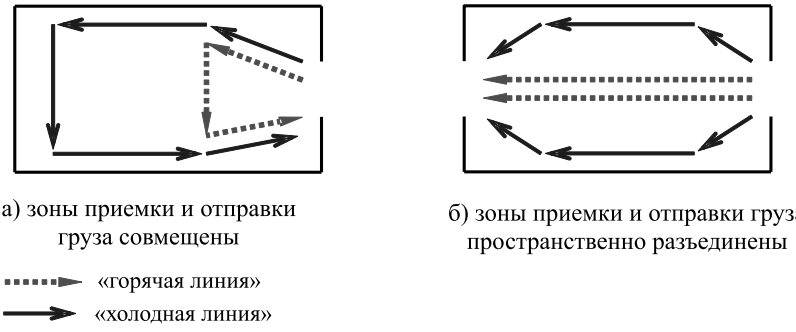



*Рис. 10.18.* Разделение потоков на складе на основании метода Парето (20/80)

Как правило, «горячая зона» располагается ближе к выходу или к проходу. Стеллажи в этом случае обычно заполняются только с одной стороны — опять же для облегчения доступа. Остальные 80% грузов располагаются только из соображения максимальной загрузки складской площади (объема). Эти грузы могут располагаться в труднодоступных местах — в удалении от выхода, на верхнем ярусе стеллажа и т. д. Здесь соображения максимального использования складского объема берут вверх над удобством, поскольку операции погрузки и разгрузки этих грузов достаточно редки.

***Пример***

Рассмотрим склад, ассортимент которого включает 27 позиций. Требуется выделить значимый (с точки зрения количества внутрискладских перемещений) ассортимент склада и размещение его в «горячей» зоне.

*Исходные данные.* Груз поступает на склад и отпускается целыми грузовыми пакетами, хранится в стеллажах на поддонах в пакетированном виде, и все операции с ним полностью механизированы. Груз размещается на хранение по случайному закону. Всего за предшествующий период было получено 945 грузовых пакетов, столько же и отпущено (см. табл. 10.7).

*Таблица 10.7*

**Итоги реализации за прошедший месяц**

| Товар (наименование ассортиментной позиции) | Количество отпущенных грузовых пакетов, ед. | Товар (наименование ассортиментной позиции) | Количество отпущенных грузовых пакетов, ед. |
|---|---|---|---|
| А | 10 | О | 10 |
| Б | 0 | П | 5 |
| В | 15 | Р | 10 |
| Г | 145 | С | 15 |
| Д | 160 | Т | 0 |
| Е | 25 | У | 75 |
| Ж | 0 | Ф | 5 |
| З | 15 | Х | 0 |
| И | 20 | Ц | 10 |
| К | 80 | Ч | 5 |
| Л | 5 | Ш | 0 |
| М | 15 | Э | 15 |
| Н | 210 | Ю | 85 |
| | | Я | 10 |

***Решение***

Расположим все ассортиментные позиции в порядке убывания количества отпущенных за месяц грузовых пакетов. Верхние 6 позиций (приблизительно 20%) составят значимую группу.

**Реализация за месяц в порядке убывания количества отпущенных грузовых пакетов**

| Товар (наименование ассортиментной позиции) | Количество отпущенных грузовых пакетов | Группа товаров, объединенных по признаку 20/80 |
|---|---|---|
| Н | 210 | 20% ассортимента — 80% отпущенных грузовых пакетов |
| Д | 160 | |
| Г | 145 | |
| Ю | 85 | |
| К | 80 | |
| У | 75 | |
| Е | 25 | 80% ассортимента — 20% отпущенных грузовых пакетов |
| И | 20 | |
| В | 15 | |
| З | 15 | |
| М | 15 | |
| С | 15 | |
| Э | 15 | |
| А | 10 | |
| О | 10 | |
| Р | 10 | |
| Ц | 10 | |
| Я | 10 | |
| Л | 5 | |
| П | 5 | |
| Ф | 5 | |
| Ч | 5 | |
| Б | 0 | |
| Ж | 0 | |
| Т | 0 | |
| Х | 0 | |
| Ш | 0 | |

Далее начертим упрощенную схему склада, на которую в три ряда нанесем 27 мест хранения (по числу позиций ассортимента).

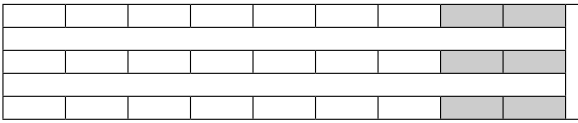



**Схема размещения мест хранения на складе по методу Парето**, где:

— «горячая» зона хранения

— «холодная» зона хранения

Кроме метода Парето можно использовать метод ABC. Он аналогичен описанному выше, с той лишь разницей, что конкретизируются не две категории грузов («горячее хранение» и «долговременное»), а три («горячее хранение», «среднесрочное» и «долговременное»). Этот метод рекомендуется использовать при большом числе разнородных грузов.

Выделение на складе так называемых горячих зон и сосредоточение в них наиболее востребованного ассортимента имеют свои недостатки. Собирая в одной зоне наиболее востребованные товары, мы размещаем там разнородные товары, вырывая их из своего ассортиментного окружения. Одновременно со стягиванием в данную зону разнородного ассортимента мы стягиваем туда разнородные типоразмеры транспортной тары. Сборный заказ такой зоны рационально уложить на одном поддоне довольно сложно.

Способы хранения товаров на складе можно классифицировать по следующим признакам:

| **Способы хранения** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ***Способ учета*** | | | | ***Способ укладки*** | |
| сортовой | партионный | партионно-сортовой | по наименованиям | стеллажный | напольный (штабельный) |

1. *Сортовой.* Сорт товара (продукции) — это разделение товара определенного вида по одному или нескольким показателям качества. При сортовом способе товары разной сортности размещают отдельно друг от друга, что позволяет наиболее рационально использовать складскую площадь и оперативно контролировать расход товаров. Недостатком этого способа является увеличение объема работы для работников склада, поскольку приходится выделять товары одного сорта, поступившие по разным ценам.

2. *Партионный.* В зависимости от того, на каком складе осуществляется хранение, термин «партия» обозначает разные понятия. Так, изготовители под партией понимают количество товара одного типа (вида), исполнения, размера, изготовленное в течение одной смены. У потребителя под партией понимают количество товара, оформленное одним документом о качестве.

Суть партионного способа хранения заключается в том, что каждая партия товара, поступившая на склад по одному транспортному документу, хранится отдельно. При этом не имеет значения, что в состав партии входят товары различных сортов и наименований. Можно сказать, что складская площадь используется не совсем рационально, так как остатки товаров одного и того же сорта и наименования хранятся в различных местах. В то же время у этого способа есть и преимущества, заключающиеся в возможности выявлять излишки и недостачи по каждой партии товаров, контролировать их оплату.

3. *Партионно-сортовой* способ хранения означает, что каждая партия товаров, поступивших на склад, хранится обособленно, при этом внутри партии товары разбираются по сортам и также размещаются отдельно. Этот способ более распространен, чем вышеуказанные способы.

4. *По наименованиям*. При хранении товаров этим способом товары одного наименования хранятся отдельно от товаров других наименований в зависимости от их ценности. С этой целью производят индексацию мест хранения для идентификации и быстрого поиска хранящихся товаров.

Кроме вышеперечисленных «стандартных» способов хранения применяются и другие способы, например:

- по принципу однородности;
- в зависимости от размера и веса;
- по специфичности товаров;
- по степени опасности.

Рациональное размещение и укладка товаров на складе во многом зависит от принятого способа укладки.

Способы укладки должны обеспечить:

- высокую степень используемой площади и объема;
- чувствительность к структурным изменениям грузов;
- низкие эксплуатационные затраты;
- сохранность грузов;
- возможность автоматизированного управления;
- возможность быстрого и оперативного поиска необходимого груза;
- устойчивость грузов, находящихся в укладке;
- механизированную разборку укладок и подъема груза навесными захватами подъемно-транспортного оборудования;
- возможность комбинирования грузов по принципу «ФИФО» (груз первым пришел — первым ушел) и «ЛИФО» (груз последним пришел — первым ушел);
- безопасность работающих в зонах укладки;
- возможность применения и нормального функционирования средств защиты работающих и пожарной техники;
- циркуляции воздушных потоков при естественной и искусственной вентиляции в закрытых складах;
- соблюдение требований к охранным зонам линий электропередачи, узлам инженерных коммуникаций и энергоснабжения.

В зависимости от вида, объема товарных запасов, размеров поступающих партий, особенностей переработки грузов и других факторов используются в основном *два способа хранения*:

- стеллажный, при котором товары могут храниться как в упакованном, так и в распакованном виде;
- напольный (штабельный), при котором товары хранятся в основном в таре, без распаковки, с использованием различных типов поддонов (плоских, стоечных, ящичных).

*Стеллажный способ хранения и укладки.* Условием применения стеллажного способа хранения является широкая внутрискладская подсортировка товаров. Основная часть непродовольственных товаров (мелкая бытовая техника: фены, миксеры и т. п.) и некоторых видов продовольственных товаров широкого

ассортимента могут иметь небольшой объем хранения. Поэтому хранить их целесообразно в стеллажах.

Преимущества стеллажного способа хранения:

- наиболее рациональное использование емкости складского помещения (прежде всего за счет неограниченной высоты складирования);
- более свободный доступ к товарам, что обусловливает максимальные удобства для проведения складских операций;
- простая система кодирования складских мест, что создает хорошие условия для повседневного оперативного учета товаров.

*Штабельная укладка* целесообразна для хранения больших партий однородных товаров. Укладка товаров в штабель должна обеспечить доступ к каждому наименованию товара.

Штабели размещают рядами или блоками.

Рядное расположение рационально при подготовке грузов к отправке и большом числе хранимых товаров.

Блочное расположение приемлемо только для однотипных грузов, так как доступ в этом случае возможен лишь к части грузов, находящихся в непосредственной близости к проездам.

При смешанном размещении грузов в зоне складирования блоки штабелей обычно размещают вдоль стен, а ряды — в центре зала.

Для обеспечения свободной циркуляции воздуха штабель укладывают на поддон. Штабель должен быть вполне устойчивым. Неустойчивый штабель может разрушить, испортить тару, вызвать повреждение товара или стать причиной несчастного случая.

Недостатки штабельного хранения:

- высота склада используется ограничено из-за неустойчивости штабелей при увеличении их высоты;
- повышенное повреждение продукции.

Для отдельных видов грузов данные способы, впрочем, как и сам термин «укладка», не применимы. Речь идет о грузах, не поддающихся укладе по общепринятым схемам в силу своих характеристик. Так, грузы выгружаемые наливом, навалом или насыпью, либо предварительно упаковывают, либо помещают внутрь специального оборудования (например, нефть — в цистерны). Ряд грузов допускается хранить навалом.

Существующие основные принципы укладки груза на хранение представлены в табл. 10.8.

*Таблица 10.8*

**Принципы укладки груза на хранение**

| Наименование принципа хранения | Содержание |
|---|---|
| ***Система адресного хранения*** | В схемах размещения за товарами определенных групп, подгрупп и наименований закрепляются постоянные места хранения. Каждому месту хранения присваивают код (индекс, порядковый номер, условное обозначение и т. п.), используя разные способы кодирования. Их наносят яркой краской на конструкции стеллажей, отсеков, на полу. |

*Окончание табл. 10.8*

| Наименование принципа хранения | Содержание |
|---|---|
| | Наиболее распространенна система кодирования с помощью шестизначного кода:<br>• первая и вторая цифры — номер стеллажа;<br>• третья и четвертая цифры — номер секции;<br>• пятая и шестая — номер полки стеллажа |
| ***Твердый (фиксированный) выбор места складирования*** | Предполагает четко указанное место хранения для каждого наименования (сорта, артикула и т. п.) товара, что улучшает организацию хранения даже при отсутствии информационной системы, обеспечивающей учет и поиск товара, но мощности складирования используются при этом не оптимально |
| ***Свободный выбор*** | Предполагает размещение товара на любом свободном от груза месте |
| ***Комбинированный выбор мест складирования*** | Использует комбинацию вышеперечисленных способов укладки грузов на хранение для каждой складской зоны в зависимости от типа, размера, спроса и др. характеристик товарного запаса |

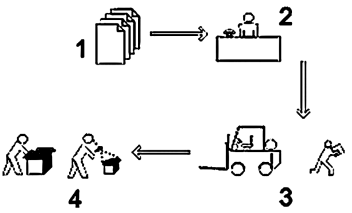
### *10.4.5. Технология комплектации заказов (комиссионирование)*

Комиссионирование заказов клиентов проводится в зоне комплектации. При подготовке и оформлении документации через информационную систему облегчается выполнение функции объединения грузов в единую экономичную партию отгрузки, позволяющую максимально использовать транспортное средство.

***Комиссионирование*** — это операции разделения однородных единиц груза (хранимых на складе) на меньшие и составление из них сборных неоднородных единиц груза в соответствии с заказами клиента. Процесс комиссионирования охватывает все функции, требуемые для выполнения заказа. Выполнение заказа начинается с его приема и заканчивается передачей товара на отправку и дальнейшую транспортировку до получения его клиентом.

Во всех схемах комиссионирования можно выделить следующие основные этапы:

1. ***Получение накладной на отпуск товара.*** Процедура комиссионирования начинается с составления листа комплектации на основе получения накладной на отпуск товара (или заявки на отпуск товара).




Обязательным условием является расположение в документе товарных позиций в соответствии с размещением продукции на складе, иначе создается ситуация, когда накладная составляется в том порядке, как она существует в информационной системе, и комплектовщик вынужден проходить неэффективный путь, т. е. неоднократно возвращаться к ранее пройденным местам и т. д.

2. ***Составление маршрутной карты.*** В работе большинства складов эта процедура не используется вовсе, однако оптимально продуманный путь движения комплектовщика позволяет существенно сократить время на сборку заказа. Критерий составления маршрутной карты не только размещение адресов нахождения товара в соответствии с их расположением на складе, но и, что более важно, учет принципа «товарного соседства». Например, на складе компании по оптовой продаже канцтоваров комплектовщик с платформенной тележкой отбирает в соответствии с заказом несколько видов ватмана, после чего у него в листе комплектации находится позиция «бумага для принтера». Это приводит к тому, что комплектовщик вынужден тратить значительное время на перекладку товара в тележке, а кроме того, эта операция, как правило, проводится в неподготовленных условиях (пыль от бетонного пола и пр.), что часто приводит к ухудшению внешнего вида товара.

3. ***Отборка груза с мест хранения.***

4. ***Комплектация собранного заказа, его упаковка и маркировка.***

Дифференциация в выполнении последних двух операций зависит от вида комплектации — по централизованному или децентрализованному принципу комплектации.

*Децентрализованная комплектация (индивидуальная отборка)* предполагает индивидуальное формирование заказа каждому клиенту с отборкой товара с мест хранения.

*Централизованная комплектация (комплексная отборка)* применяется, как правило, при выполнении небольших заказов и предусматривает отбор товара одновременно для заказов нескольким (однотипным) клиентам. При этом непосредственное формирование заказа осуществляется в зоне комплектации из отобранного товара.

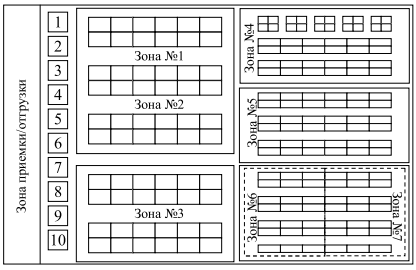



*Рис. 10.19.* Зональное деление склада при комплексной сборке заказов

Комплексный (централизованный) способ сборки заказов более эффективен. При таком способе склад разделяется на несколько зон, в каждой из которых работает один комплектовщик. При этом геометрические размеры зон могут быть разными, и важно рассчитать одинаковое число операций, приходящееся на каждую зону, а точнее — время для их выполнения. Пример зонального деления приведен на рис. 10.19. Из рисунка видно, что зона № 7 по геометрическим параметрам значительно меньше, чем зона № 1, однако она находится на значительном удалении от зоны приемки/разгрузки, а значит, время на выполнение операций по доставке заказа будет больше.

Поступивший заказ разделяют на части, соответствующие зонам склада. После сборки в каждом участке собранную часть передают на участок приемки в квадрат, номер которого обозначен в листе комплектации у каждого комплектовщика, собирающего единый заказ. После сборки всего заказа кладовщик проверяет правильность собранного заказа, а далее производятся предотгрузочные операции.

Преимущества такого метода очевидны. Во-первых, время выполнения заказа сокращается в несколько раз за счет сокращения числа перемещений между местами отборки и упразднения вынужденного простоя. Во-вторых, каждый комплектовщик, «прикрепленный» к конкретной зоне, гораздо быстрее узнает номенклатуру, хранящуюся в ней, и фактически имеет возможность работать без маршрутного листа. В-третьих, появляется возможность закрепить индивидуальную ответственность за состоянием каждой складской зоны. Минусом этой системы некоторые руководители складов называют возможность внезапного невыхода на работу части складского персонала и отсутствия в зоне комплектовщика. Однако это уже вопрос административно-организационный, и большинство руководителей крупных складов, вводящих данную систему, сумели справиться с данным негативным фактором методами мотивации и административных взысканий. Во всяком случае, остается возможность «аварийной» переброски персонала из другой зоны.

Выбор технологической схемы работ по комплектации осуществляется с использованием критерия минимума затрат трудовых и технических ресурсов. Решение задачи основано на данных хронометражных измерений работ, составляющих различные схемы.

В основе метода лежит эффект, возникающий в результате сокращения количества движений на складе. Очевидно, что в подавляющем большинстве случаев один и тот же товар повторяется в заказах дня, что является причиной повторных подходов отборщика к месту хранения одного и того же товара. Чем чаще приходится подходить отборщику к месту хранения конкретной товарной позиции, тем выше эффект от группировки заказов и перехода к централизованной отборке. В качестве критерия, позволяющего в первом приближении осуществить выбор варианта отборки, можно использовать ***коэффициент числа наименований*** **($K_{вст}$)**, показывающий, как часто встречается позиция в заказах, и рассчитываемый по формуле:

$$K_{вст} = \frac{L}{\sum_{i=1}^{n} M_i}, \qquad (10.6)$$

где $n$ — число заказов течение месяца;

$M$ — количество позиций в $i$-м заказе;

$L$ — число наименований товара, заказанных в течение периода.

Значение $K_{вст} = 1$ показывает, что позиция встречается в заказах лишь один раз. В этом случае, очевидно, целесообразность централизованной отборки отсутствует. Эффект от объединения заказов начинает появляться при значениях $K_{вст}$ ниже 0,7.

Эффективность операций в зоне комплектации характеризуют следующие показатели:

- частота отборки, т. е. количество отобранных заказов в единицу времени;
- пропускная способность участка комплектации — количество сформированных грузовых единиц (контейнеров, ящиков, поддонов и др.) в единицу времени;
- уровень обслуживания заказчиков (степень удовлетворенности конечных потребителей);
- наличие случаев отсутствия запасов товаров, включаемых в комплектовочный лист.

### *10.4.6. Отгрузка товаров со склада*

В процессе отгрузки товаров со склада решаются следующие основные задачи:

- формирование и группировка товаров по маршрутам;
- контроль качества упаковки товаров, исключающий случаи их порчи при транспортировке;
- формирование маршрутов движения автотранспорта;
- своевременная отправка товаров покупателям;
- контроль за возвратом оборотной тары (если эта категория тары используется);
- оформление отправочных/сопроводительных документов.

Работу по отгрузке товаров выполняет либо персонал склада, работающий также и на других участках, либо специализированное подразделение склада, занятое исключительно обработкой упакованных и подготовленных к отправке со склада грузов. Необходимость в специализации работ возникает при большом количестве заказов на централизованную доставку товаров со склада. Создание экспедиции склада позволяет четче организовать работу по обслуживанию входящих и выходящих товарных потоков, повысить эффективность использования транспорта, улучшить качество доставки и др.

Экспедиция создается с целью:

- организации и осуществления централизованной доставки;
- приемки товаров, поступающих в нерабочее время;
- временного хранения товаров;
- повышения уровня обслуживания потребителей;
- обеспечения четкой работы автотранспорта.

## 10.5. Технологические планировки складских помещений и внутренних зон

### *10.5.1. Состав площадей складского комплекса. Основные рабочие зоны*

В соответствии с нормами технологического проектирования общая площадь склада делится на три основные площади: складскую, подсобную и вспомогательную.

В табл. 10.9 приводится перечень площадей и технологических зон склада предприятия оптовой торговли.

*Таблица 10.9*

**Примерный перечень площадей складского комплекса предприятия оптовой торговли**

| Наименование группы общей складской площади | Наименование помещений | Назначение помещений |
|---|---|---|
| ***Складские площади*** | Общетоварные склады | Приемка товара по количеству и качеству, сортировка, хранение, комплектация по заказам клиентов |
| | Охлаждаемые камеры | Хранение товаров, требующих специального температурно-влажностного режима (напр., скоропортящиеся продукты, лекарства, меховые изделия) |
| | Экспедиционные помещения | Прием и отгрузка товаров |
| | Цех фасовки | Фасовка товаров в потребительскую упаковку |
| | Секция хранения конфликтных партий | Временное хранение поступившей партии, не соответствующей сопроводительным документам |
| ***Подсобные площади*** | Материальный склад | Хранение подсобных материалов, спецодежды, оборудования и инвентаря |
| | Склад тары | Хранение освободившейся и возвратной тары |
| | Железнодорожные дебаркадеры, закрытые автомобильные платформы | Разгрузка поступающих и погрузка отправляемых товаров |
| | Кладовая отходов, упаковки (бумаги, картона, пр. камеры для мусора) | Хранение и прессование отходов упаковки |
| | Кладовая хозяйственного инвентаря | Хранение хозяйственного инвентаря и уборочных машин |
| | Ремонтные мастерские | Техническое обслуживание, текущий ремонт оборудования, инвентаря, тары и текущий ремонт зданий и сооружений |

*Окончание табл. 10.9*

| Наименование группы общей складской площади | Наименование помещений | Назначение помещений |
|---|---|---|
| | Гараж для подъемно-транспортного оборудования | Стоянка напольных транспортных средств |
| | Зарядные | Зарядка аккумуляторных батарей напольных транспортных средств |
| | Машинное отделение холодильных камер | Размещение и обслуживание холодильного оборудования |
| | Вентиляционные камеры | Размещение вентиляционных установок и кондиционеров |
| | Тепловой пункт | Размещение узла ввода и водонагревателей |
| | Щитовая | Размещение трансформаторов и распределительных щитов |
| | Помещение охраны | Размещение охранной сигнализации и персонала охраны |
| ***Вспомогательные площади*** | Административно-конторские помещения | Размещение административно-управленческого персонала |
| | Бытовые помещения | Размещение санитарно-бытовых устройств |
| | Проходная | Размещение бюро пропусков |
| | Пункты питания | Столовая, буфет, комната приема пищи |
| | Здравпункт | Помещение для медицинского обслуживания персонала |
| | Зал товарных образцов | Выставка всех образцов, хранимых на складах, выполнение коммерческих операций по оптовой продаже товаров |

*Складская площадь* соответственно включает: складские секции под хранение, приемку, сортировку, разбраковку, комплектацию, предпродажную подготовку, охлаждаемые камеры, цех фасовки, экспедиции, секции хранения конфликтных партий товара. При планировании склада рекомендуется поддерживать соотношение непосредственно складской площади к вспомогательной и подсобным площадям в пропорции не менее 2 : 1.

К площадям *подсобного назначения* относятся ремонтные мастерские, зарядные, гаражи для подъемно-транспортного оборудования, машинное отделение холодильных камер, железнодорожные и закрытые автотранспортные платформы и боксы, материальный склад, склад тары, кладовые отходов упаковки и хозяйственного инвентаря и др.

Площади *вспомогательных помещений* включают офисные (служебные) помещения для административно-управленческого персонала, бытовые помещения, комнаты образцов, столовую и др.

Общая конфигурация склада и планировочные решения складских площадей современных механизированных и автоматизированных складов во многом пре-

допределяются выбором направления технической оснащенности и технологией грузопереработки. Рациональные объемно-планировочные решения складских площадей и разбивка их на рабочие зоны (складские зоны) позволяют обеспечить оптимальный процесс переработки груза на складе при максимальном использовании имеющихся мощностей. Основным принципом деления складской площади является выделение складского пространства для последовательного осуществления логистических операций грузопереработки с учетом особенностей поступления номенклатуры товара, характеристик складской техники, специфики комплектации заказа и партий отправки, обслуживающего транспорта и т. д. На складах оптовой торговли (в закрытых помещениях), предназначенных для тарных и штучных грузов, выделяют следующие основные рабочие зоны:

- зона разгрузки (железнодорожная рампа);
- зона приемки;
- зона основного хранения:
  - стеллажного хранения;
  - штабельного хранения;
- зона комплектации заказа;
- зона отгрузки (автомобильная рампа).

Каждый процесс-компонент (разгрузка, приемка, складирование, комплектация и отгрузка), состоящий из ряда операций, осуществляется в соответствующей рабочей зоне. При организации фасовочных работ в состав рабочих зон включается также зона фасовки (цех фасовки).

Наряду с рабочими зонами к складской площади относятся также такие помещения, как экспедиция приемки и экспедиция отправки.

По взаимному расположению рабочих зон возможно около 40 компоновочных решений склада. По общим компоновкам складов основным принципом классификации является расположение основной зоны хранения по отношению к зонам приемки и комплектации. По этому принципу склады могут быть разделены на две группы: склады с односторонним и двусторонним расположением складских зон.

Основные схемы компоновок склада (рис. 10.20):

- тупиковый вариант с прямоточным, фронтальным, боковым, угловым грузопотоком;
- проходной (сквозной) вариант с прямоточным, боковым, обратным и угловым грузопотоками.




*Рис. 10.20.* Основные варианты компоновок рабочих зон склада

Расположение основных рабочих зон влияет на систему складирования, основные внутрискладские грузопотоки, технологию переработки груза, ориентацию логистического процесса и на объемно-планировочные решения видов складирования.

*Тупиковый вариант* компоновки рабочих зон склада достаточно широко распространен для различных складов, особенно для автоматизированных. Автоматизированные склады почти всегда имеют тупиковую компоновку. Широкое применение тупикового компоновочного решения обусловлено рядом его преимуществ по сравнению со сквозным:

— рациональнее используются площади зон приемки и комплектации за счет их частичного совмещения (например, для временного накопления грузов, складирования пустых поддонов и т. д.);

— более полное использование по времени оборудования и складского персонала, занятых в приемной и комплектации, за счет совмещения некоторых операций и интенсивной эксплуатации оборудования;

— повышение производительности подъемно-транспортного оборудования в зоне основного хранения за счет сокращения порожних рейсов;

— упрощение и улучшение общей организации складских работ в связи с близким расположением рабочих зон;

— упрощение и удешевление системы автоматизации работы склада.

Основным недостатком тупикового компоновочного решения (с односторонним расположением зоны приемки и зоны комплектации) является возможность встречных грузопотоков.

На механизированных складах, чтобы развести встречные потоки, наиболее часто используют *сквозной вариант компоновочного решения*, в особенности при наличии железнодорожных поставок на склад. В этом случае зоны разгрузки и приемки находятся с противоположной стороны от зоны комплектации и отгрузки.

Цель выбора схем и объемно-планировочных решений сводится к обеспечению эффективного функционирования склада через оптимизацию грузопереработки при максимальном использовании мощностей с минимальными затратами на тонну (грузовую единицу) перерабатываемого груза.

### *10.5.2. Требования к технологическим зонам склада*

Рациональность объемно-планировочных решений предъявляет определенные требования как к взаимному расположению складских зон, так и к размещению технологического оборудования на складских площадях. Основные требования:

• основные параметры складских зон необходимо выбирать исходя из специфики номенклатуры перерабатываемого груза, особенностей поставки на склад (вида транспортных средств, размеров партии, внешнего товароно-

сителя, частоты поставки) и со склада (размера партии заказа, числа ассортиментных позиций в заказе, частоты отправки заказа каждому клиенту, числа заказов и т. д.);

- расположение складских зон по отношению друг к другу должно обеспечивать последовательное осуществление операций технологического процесса;
- разгрузочно-погрузочный фронт разрабатывается с учетом видов и характеристик транспортных средств и интенсивности входящих и выходящих со склада потоков;
- при работе с различными типами транспортных средств (железнодорожные и автомобильные) зона разгрузки и зона отгрузки располагаются с противоположных сторон склада;
- зона разгрузки должна находиться в непосредственной близости к экспедиции приемки и складской зоне приемки;
- зона приемки, примыкающая к зонам хранения, должна иметь места для временного хранения товара до полной его приемки и регистрации;
- зона основного хранения оснащается соответствующим технологическим оборудованием, которое выбирается с учетом специфики товара, его стоимости, партии поставки, особенностей комплектации и т. д.;
- проходы и проезды в зоне хранения определяются в соответствии с применяемыми подъемно-транспортными средствами;
- размещение технологического оборудования в пространстве склада должно обеспечивать не только максимальное использование площадей, но и максимальное использование высоты склада;
- зона комплектации должна быть оснащена оборудованием с учетом особенностей самого товара и выбранной системы комиссионирования;
- зона комплектации должна обеспечивать движение грузопотока к экспедиции отправки или к разгрузочной рампе, поэтому расположение ее предполагает непосредственную близость с двумя указанными зонами;
- экспедиция отправки должна иметь прямой выход к местам отгрузки;
- разгрузочная рампа должна обеспечивать механическую обработку груза при отправке заказа на любой вид транспортного средства.

Объемно-планировочные решения зависят от множества внешних и внутренних факторов, которые создают многочисленное количество вариантов. Выбор этих вариантов осуществляется по той же методике, что и выбор системы складирования. Поэтому оптимальность выбранного варианта оценивается по аналогичным показателям: по коэффициенту используемой площади и объема и показателю общих затрат, связанных с реализацией данного варианта.

Оптимально такое объемно-планировочное решение, которое позволяет обеспечить максимальное использование складской площади и объема при минимальных общих затратах, связанных с его осуществлением.

### *10.5.3. Расчет основных параметров складских зон*

Складская площадь формируется из площадей отдельных технологических (рабочих) зон.

Расчет складской площади выполняют по формуле:

$$S_{\text{общ}} = S_{\text{пол}} + S_{\text{пр}} + S_{\text{сл}} + S_{\text{ок}} + S_{\text{всп}}, \quad (10.7)$$

где $S_{\text{пол}}$ — полезная площадь, т. е. площадь, занятая непосредственно хранимыми ресурсами (стеллажами, штабелями, закромами, бункерами и другими приспособлениями для хранения данных ресурсов);

$S_{\text{пр}}$ — площадь, занятая разгрузочными и приемочными площадками;

$S_{\text{сл}}$ — служебная площадь (занятая конторскими и другими служебными помещениями);

$S_{\text{ок}}$ — площадь, занятая зонами отгрузки и комплектации;

$S_{\text{всп}}$ — вспомогательная площадь, т. е. площадь, занятая проездами и проходами.

Рассмотрим порядок расчета площадей отдельных технологических зон.

#### Расчет площади участка погрузки-разгрузки

Участок погрузки-разгрузки может представлять собой как единый участок, так и отдельные — участок погрузки и участок разгрузки. В случае объединения участков достигается экономия задействованных площадей, а в случае их разделения исключается перекрещивание потоков груза.

Выбор способа размещения участков погрузки и разгрузки зависит от политики руководства склада и применяемой на складе методики логистики. В любом случае требования по содержанию и оборудованию этих участков одинаковы.

Выбор места проведения погрузочно-разгрузочных работ, размещения на них зданий (сооружений) и отделение их от жилой застройки санитарно-защитными зонами должны соответствовать требованиям строительных норм и правил, санитарных норм, другой нормативно-технической документации.

***Основные требования:***

- Места производства погрузочно-разгрузочных работ должны иметь основание, обеспечивающее устойчивость подъемно-транспортного оборудования, складируемых материальных ценностей и транспортных средств. Они должны размещаться на специально отведенной территории с ровным твердым покрытием или твердым грунтом, способным воспринимать нагрузки от грузов и подъемно-транспортных машин.
- На площадках для первичной выгрузки (загрузки) грузов должны быть обозначены границы складирования, проходов и проездов. Ширина проездов должна обеспечивать безопасность движения транспортных средств и подъемно-транспортного оборудования.

• На площадке для погрузки и выгрузки тарных штучных грузов, хранящихся на складах, должны быть встроены платформы, эстакады, рампы высотой, равной высоте пола кузова транспортного средства (от 500 мм до 1500 мм).

• Размер площади для парковки и маневра, прибывающего под разгрузку автомобильного транспорта, определяется длиной и глубиной фронта разгрузки.

***Длина фронта разгрузки*** зависит от количества и размеров транспортных средств, прибывающих на склад (автомобилей или вагонов), а также от времени, необходимого для их разгрузки. Количество транспортных средств, прибывающих на склад за смену, можно определить, разделив средний сменный грузооборот склада на среднюю грузоподъемность автомобиля. При этом необходимо учесть коэффициент использования грузоподъемности, а также коэффициент неравномерности поступления грузов на склад:

$$A = \frac{\text{Грузооборот склада ср. за смену} \times K_{\text{нер. поступления}}}{\text{Грузоподъемность авт. средняя} \times K_{\text{исп. грузоподъемности}}}, \qquad (10.8)$$

где $A$ — поток автомобилей, прибывающих под разгрузку в среднем за смену;

$K_{\text{исп. грузоподъемности}}$ — коэффициент использования грузоподъемности автотранспортного средства;

$K_{\text{нер.поступления}}$ — коэффициент неравномерности поступления груза на склад.

$$K_{\text{нер. поступления}} = \frac{\text{Месячный грузооборот самого напряженного месяца}}{\text{Среднемесячный грузооборот}}.$$

Количество автомобилей, одновременно находящихся под разгрузкой, должно соответствовать количеству постов разгрузки (N), которое определяют по формуле:

$$N = \frac{A}{\text{Пр}}, \qquad (10.9)$$

где Пр — средняя производительность одного разгрузочного поста (автомобилей в смену), определяемая по формуле:

$$\text{Пр} = \frac{\text{Продолжительность смены}}{\text{Среднее время разгрузки автомобиля}}.$$

Общая длина фронта разгрузки определяется по формуле:

$$L = N \times l_{\text{авт.}} + (N-1) \times l_{\text{промежутка между автомобилями}}, \qquad (10.10)$$

где $l_{\text{авт.}}$ — ширина автотранспортного средства, м;

$l_{\text{промежутка между автомобилями}}$ — расстояние межу грузовиками, установленными перпендикулярно рампе (не менее 1 м, принимается равным 1,1–1,2 м).

Описанный метод расчета длины разгрузочного фронта исходит из среднестатистического значения величины входного потока транспортных средств

и средней производительности одного разгрузочного поста. Реальные входные потоки транспорта могут существенно колебаться в течение дня. Избежать возникновения очереди в этом случае можно, увеличивая производительность одного поста, т. е. увеличивая численный состав бригад, осуществляющих разгрузочные работы.

При определении количества постов обслуживания транспорта необходимо находить компромисс между:

- размером расходов на строительство и эксплуатацию постов обслуживания транспорта;
- размером суммарных расходов на строительство площадок для ожидания и маневрирования транспорта и расходов на возможный простой транспортных средств в ожидании обслуживания.

$$C_{\text{общ}} = C_1 N + C_2 K, \tag{10.11}$$

где $C_{\text{общ}}$ — суммарные затраты и потери, связанные с функционированием участка разгрузки;

$C_1$ — затраты, связанные со строительством и эксплуатацией одного поста обслуживания транспорта;

$N$ — количество постов обслуживания;

$C_2$ — затраты и потери, связанные с организацией ожидания и возможным простоем транспорта, приходящиеся на единицу транспортного средства;

$K$ — среднее число единиц транспорта, разгружающихся и ожидающих разгрузку.

***Глубина фронта разгрузки*** определяется длиной грузовиков и их положением относительно разгрузочной рампы. Глубина площадки, необходимой для маневра и парковки грузового автомобиля перпендикулярно рампе, должна на два метра превышать удвоенную длину транспортного средства.

### Расчет площади участка приемки товаров

Участок приемки располагается в отдельном помещении склада. В структуре склада он может называться пунктом приемки, отделом по приемке, сектором приемки и пр.

Площадь зоны приемки товаров м$^2$, определяют с помощью формулы

$$S_{\text{пр}} = \frac{Q \times K_{\text{нер}} \times A_{\text{пр}} \times t_{\text{пр}}}{C_{\text{р}} \times 254 \times q \times 100} + S_{\text{в}}, \tag{10.12}$$

где $Q$ — прогноз годового грузооборота, руб. в год;

$K_{\text{нер}}$ — коэффициент неравномерности поступления груза на склад (в среднем = = 1,2 ... 1,5);

$A_{\text{пр}}$ — доля товаров, проходящих через участок приемки склада, %;

$t_{\text{пр}}$ — число дней нахождения товаров на участке приемки;

$C_{\text{р}}$ — примерная стоимость 1 т хранимого на складе товара, руб./т;

254 — число рабочих дней в году;

$q$ — укрупненные показатели расчетных нагрузок на 1 м$^2$ на участках приемки и комплектования, т/м$^2$ (принимается равной 0,25 средней нагрузки на 1 м$^2$ площади склада);

$S_в$ — площадь, необходимая для взвешивания, сортировки и т. д., м$^2$ (в среднем принимают равной 5...10 м$^2$).

Грузооборот на участке приемки, как правило, несколько меньше общего грузооборота склада, так как часть груза принимается непосредственно из транспортного средства или с железнодорожной рампы и сразу направляется в зону хранения.

Некоторый дефицит площади на участке приемки полезнее избытка, так как появляется жесткая технологическая необходимость интенсивнее обрабатывать поступающие сюда грузы.

### Расчет площади участка хранения

Участок хранения представляет собой грузовую площадь склада — площадь складских помещений, занимаемую оборудованием, предназначенным для хранения товаров.

Грузовая емкость участка хранения зависит не только от размеров, но и от выбранного способа хранения — стеллажного, на поддонах, в контейнерах и т. д.

Для расчета площади участка хранения (грузовая площадь склада) используют различные методы. К числу наиболее распространенных относится метод расчета площади участка хранения на основе данных об объеме среднего товарного запаса склада, выраженного в количестве кубических метров.

***Расчет объема, занимаемого средним товарным запасом***

Определение объема среднего запаса в сумме или в единицах товара, как правило, не представляет труда. Сложность может возникнуть при переводе стоимостных, штучных или весовых значений среднего запаса в кубические метры.

Расчет выполняется на базе использования следующей информации:

- количество единиц товара в транспортной упаковке (либо вес нетто товара в транспортной упаковке);
- размер транспортной упаковки (длина, ширина, высота).

***Средний запас товара i-й позиции ($З_{ср.i}$)*** в м$^3$ можно рассчитать по формуле

$$З_{ср.i} = \frac{O_i \times a \times b \times c \times T}{Д \times Ч}, \qquad (10.13)$$

где $O_i$ — прогноз грузооборота склада за период по $i$-й позиции в натуральных единицах (штуки, килограммы и т. п.);

$a$, $b$, $c$ — длина, ширина и высота транспортной упаковки, м;

$T$ — планируемый размер запаса дней оборота;

Д — число дней в плановом периоде;

Ч — число единиц в транспортной упаковке (штук, килограммов и др.).

Далее размер грузовой площади склада определяется на основе:

- усредненных значений нагрузки на 1 м$^2$ грузовой площади склада;
- коэффициента использования грузового объема склада и среднего значения высоты укладки груза на складе.

1. *Расчет $S_{гр.}$ на основе усредненных значений нагрузки на 1 м$^2$ грузовой площади склада*

***Расчет грузовой площади выполняется по формуле:***

$$S_{гр} = \frac{З_{ср.i} \times K_{нер}}{У}, \quad (10.14)$$

где $K_{нер}$ — коэффициент неравномерности загрузки склада;

У — усредненное значение нагрузки на 1 м$^2$ грузовой площади склада, м$^3$/м$^2$.

Коэффициент неравномерности загрузки склада определяется по формуле:

$$K_{нер} = \frac{12 \times Г_{макс.\ мес}}{Г_{годовой}}, \quad (10.15)$$

где $Г_{макс.\ мес}$ — максимальный месячный грузооборот за год;

$Г_{годовой}$ — годовой грузооборот;

12 — число месяцев в году.

Среднестатистические значения:

- коэффициента неравномерности загрузки склада — 1,15 — 1,27;
- усредненного значения нагрузки на 1 м$^2$ на складе с высотой 6 м — 2,63 м$^3$;
- усредненного значения нагрузки на 1 м$^2$ на складе с высотой 3 м — 1,2 м$^3$.

*2. Расчет $S_{гр}$ на основе коэффициента использования грузового объема склада*

***Расчет грузовой площади выполняется по формуле:***

$$S_{гр} = \frac{З_{ср.i} \times K_{нер}}{K_{иго} \times H}, \quad (10.16)$$

где $K_{иго}$ — коэффициент использования грузового объема склада;

$H$ — высота укладки груза на складе, м.

Коэффициент использования грузового объема склада характеризует плотность и высоту укладки товара (технологический смысл коэффициента использования грузового объема склада $K_{иго}$ заключается в том, что оборудование, особенно стеллажное, невозможно полностью заполнить хранимой продукцией. Практика показывает, что в случае хранения продукции на поддонах $K_{иго} = 0{,}64$, при хранении продукции без поддонов $K_{иго} = 0{,}67$).

Данный показатель зависит от:

- типа и вида применяемого на складе оборудования;
- средней величины наполняемости паллет на складе;

- состава выполняемых работ на складе;
- возможностей используемой информации системы управления технологическим процессом.

$$K_{\text{иго}} = K_{\text{вс}} \times K_{\text{нп}}, \tag{10.17}$$

где $K_{\text{вс}}$ — коэффициент вместимости оборудования для хранения;
$K_{\text{нп}}$ — коэффициент наполняемости паллет.

$$K_{\text{вс}} = \frac{\text{Макс. объем товара в упаковке, уложенный на оборудование для хранения}}{\text{Объем склада, занятый оборудованием}}.$$

$$K_{\text{нп}} = \frac{V_{\text{товар.ср}}}{N \times V_{\text{пал.ср}}}, \tag{10.18}$$

где $V_{\text{товар.ср}}$ — средний объем товара, фактически находящегося на складе, м$^3$;
$N$ — количество паллетомест на складе, единиц;
$V_{\text{пал.ср}}$ — средневзвешенный объем паллеты на складе, м$^3$.

**Расчет площади участка комплектации грузов**

Площадь участка должна позволять осуществлять временное хранение грузов при их подготовке к выдаче.

Площадь участка комплектации заказов, так же как и площадь участка приемки, определяется на основании укрупненных показателей расчетных нагрузок на 1 м$^2$ площади на участках приемки и комплектования:

$$S_{\text{км}} = \frac{Q \times K_{\text{нер}} \times A_{\text{км}} \times t_{\text{км}}}{C_{\text{р}} \times 254 \times q \times 100}, \tag{10.19}$$

где $Q$ — прогноз годового грузооборота, руб. в год;
$K_{\text{нер}}$ — коэффициент неравномерности поступления груза на склад;
$A_{\text{км}}$ — доля товаров, подлежащих комплектации на складе;
$t_{\text{км}}$ — число дней нахождения товаров на участке комплектации;
$C_{\text{р}}$ — примерная стоимость 1 т хранимого на складе товара, руб./т;
$q$ — укрупненные показатели расчетных нагрузок на 1 м$^2$ на участках приемки и комплектации, т/м$^2$.

Площадь участка комплектации может рассчитываться также и на основе среднего запаса, размещенного на участке комплектации, выраженного в м$^3$. Коэффициент использования складской площади на участке комплектации тогда принимают равным 0,6–0,7.

**Расчет площади участка экспедиции**

На ряде складов участок экспедиции разбивается на два сектора: сектор отправочной экспедиции (накапливает подготовленные к отправке грузы) и сектор приемочной экспедиции (принимает грузы с особыми условиями документального оформления).

На складах с большим объемом работ зоны экспедиций приемки и отправки товара устраивают отдельно, а с малым объемом работ — вместе. При расчетах следует изначально заложить некоторый излишек площади на участке приемки, так как со временем на складе, как правило, появляется необходимость в более интенсивной обработке поступающей продукции. Минимальная площадь зоны приемки должна размещать такое количество продукции, какое может прибыть в течение нерабочих дней.

***Площадь участка приемочной экспедиции*** складывается из площади хранения товара, который может прибыть в течение нерабочего времени, площади проходов и проездов между складируемыми секциями хранения этих товаров и площади секции хранения конфликтных партий — секции, предназначенной для временного хранения товаров в случае несоответствия фактически поступившего товара договору поставки. В среднем площадь секции хранения конфликтных партий рассчитывается исходя из возможности хранения товаров в объеме до 15% суточного поступления. Минимальная площадь секции хранения конфликтных партий должна обеспечить возможность хранения товаров в объеме одного транспортного средства.

Размер площади участка приемочной экспедиции зависит от мощности складского комплекса и составляет, как правило, 80–85% площади отправочной экспедиции.

Площадь отправочной экспедиции может в первом приближении рассчитываться по следующей формуле:

$$S_{\text{оэ}} = 0{,}35 \times S_{\text{общ}} \times K_s, \tag{10.20}$$

где 0,35 — коэффициент, характеризующий зависимость площади отправочной экспедиции от грузовой площади склада;

$S_{\text{общ}}$ — общая площадь склада;

$K_s$ — коэффициент использования складской площади.

**Административные и бытовые помещения**. В структуре складов должны быть административные и бытовые помещения. Под административными помещениями понимаются кабинеты, комнаты, офисы для руководства (правления), служащих и приема клиентов. Под бытовыми помещениями понимаются места отдыха, пункты приема пищи, здравпункты, санитарно-бытовые помещения.

Для отдельных видов складов строительными и санитарными правилами и нормами предусмотрена изоляция административных и бытовых помещении от производственных помещений (мест хранения, погрузки-разгрузки, приемки и др.).

**Площадь служебного помещения склада, состоящая из административных и бытовых помещений**, рассчитывается в зависимости от числа работающих. При штате склада до трех работников площадь конторы определяется исходя из того, что на каждого человека приходится по 5 м$^2$; от 3 до 5 человек — по 4 м$^2$; при штате более пяти работников — по 3,25 м$^2$. Рабочее место заведующего складом (площадь 12 м$^2$) рекомендуется расположить вблизи участка комплектования так,

чтобы была возможность максимального обзора складского помещения. Если на складе планируется проверять качество хранящейся продукции, то рабочие места отвечающего за это персонала рекомендуется оборудовать вблизи участка приемки, но в стороне от основных грузопотоков.

| **Штат, сотрудников** | **Площадь, м² на 1 служащего** |
|---|---|
| До 3 человек | 5 |
| 3–5 | 4 |
| Более 5 человек | 3,25 |

В зависимости от работ, выполняемых в административных помещениях, площадь увеличивается (например, для работ, связанных с эксплуатацией электронно-вычислительной техники, приемом клиентов и пр.).

***Пример***

Необходимо рассчитать площади складских зон крупной торгово-посреднической компании, которая занимается продажей бытовой и электронной техники, принимая во внимание, что зону хранения планируется поделить на два участка: участок *A* — стеллажное хранение товаров группы мелкой бытовой техники, участок *B* — штабельное хранение товаров группы крупной бытовой техники, и при этом зоны комплектации и отгрузки будут на складе совмещены.

*Исходные данные:*

| | |
|---|---|
| Среднедневное поступление товара на склад | 743 т |
| Коэффициент нагрузки на 1 м² | 1,8 т/м² |
| Коэффициент неравномерности поступления товаров на склад | 1,36 |
| Количество дней нахождения товаров в зоне приемки | 1 день |
| Среднесуточный объем отправки груза со склада | 630 т |
| Коэффициент неравномерности отгрузки продукции со склада | 1,54 |
| Количество дней нахождения товара в отправочной экспедиции | 1 день |
| Ширина стеллажа | 1,2 м |
| Глубина стеллажа | 2,1 м |
| Количество стеллажей | 880 шт. |
| Ширина погрузчика | 1,35 м |
| Ширина зазоров между транспортными средствами и между ними и стеллажами по обе стороны проезда | 20 см |
| Ширина штабеля | 13 м |
| Длина штабеля | 4,8 м |
| Количество штабелей | 26 шт. |
| Ширина зазоров между транспортными средствами и между ними и штабелями по обе стороны проезда | 20 см |
| Площадь офисных помещений | 1000 м² |

***Решение***

1. Рассчитаем площадь зоны разгрузки и приемки по следующей формуле:

$$S_{\text{пр}} = \frac{q_{\text{ср}} \cdot K \cdot t}{\sigma_1}, \tag{10.21}$$

где $q_{\text{ср}}$ — среднесуточное поступление ресурсов на склад, т;

$\sigma_1$ — нагрузка на 1 м$^2$ полезной площади по складу (определяется в зависимости от вида хранения ресурсов, вида оборудования для хранения; обычно рассчитывается, исходя из максимальной нагрузки оборудования для хранения ресурсов, а впоследствии корректируется на коэффициент заполнения объема), т/м$^2$;

$K$ — коэффициент неравномерности поступления ресурсов на склад, определяемый делением месячного грузооборота самого напряженного месяца в году на среднемесячный грузооборот склада (при рациональной загрузке склада $K$ = 1,2 ... 1,5);

$t$ — количество дней нахождения ресурсов на приемочной площадке (до 2 дней).

$$S_{\text{пр}} = \frac{743 \cdot 1{,}36 \cdot 1}{1{,}8} = 561 \text{ м}^2.$$

2. Рассчитаем полезную площадь склада. В данном примере полезную площадь составляют места для стеллажного хранения мелкой бытовой техники и места для штабельного складирования крупной бытовой техники, т. е.:

$$S_{\text{пол}} = S_{\text{ст}} + S_{\text{шт.}}. \tag{10.22}$$

$$S_{\text{пол}} = S_{\text{ст}} \cdot N_{\text{ст}} + S_{\text{шт.}} \times N_{\text{шт.}}, \tag{10.23}$$

где $S_{\text{ст}}$, $S_{\text{шт.}}$ — площадь, занятая соответственно под один стеллаж, один штабель;

$N_{\text{ст}}$, $N_{\text{шт.}}$ — количество соответственно стеллажей и штабелей.

$$S_{\text{стел}} = 1{,}2 \cdot 2{,}1 \cdot 880 = 2218 \text{ м}^2; \tag{10.24}$$

$$S_{\text{шт.}} = 13 \cdot 4{,}8 \cdot 26 = 1622 \text{ м}^2; \tag{10.25}$$

$$S_{\text{пол}} = 2217 + 1622 = 3840 \text{ м}^2. \tag{10.26}$$

3. Рассчитаем вспомогательную площадь по следующей формуле:

$$S_{\text{всп}} = S_{\text{вспст}} + S_{\text{вспшт}}, \tag{10.27}$$

где $S_{\text{вспст}}$ — площадь, занятая проездами и проходами между стеллажами, м$^2$;

$S_{\text{вспшт}}$ — площадь, занятая проездами и проходами между штабелями, м$^2$.

К вспомогательной площади склада относят площадь, занятую проходами и проездами. Размеры проходов и проездов в складских помещениях определяются в зависимости от габарита хранимых на складе ресурсов, размеров грузооборота, вида применимых для перемещения ресурсов подъемно-транспортных механизмов. Главные проходы, где перемещаются основные транспортные средства, проверяют на возможность свободного поворота в них напольных подъемно-транспортных средств (тележек, погрузчиков и др.).

В необходимых случаях они также должны рассчитываться на встречное движение механизмов.

Следует учесть, что при организации стеллажного хранения на стандартных конструкциях по правилам пожарной безопасности через каждые 11 секций должен быть организован технологический проезд (проход).

Таким образом, расчет площади, занятой проездами и проходами между стеллажами и штабелями, производится по формуле:

$$S_{\text{вспст}} = \frac{l \cdot A \cdot n}{2}, \tag{10.28}$$

где $l$ — ширина стеллажа, м;

$n$ — количество стеллажей, шт.;

А — ширина проезда, м.

$$A = 2 \cdot B + 3 \cdot C, \tag{10.29}$$

где $B$ — ширина транспортного средства, м;

$C$ — ширина зазора между транспортными средствами, между ними и стеллажами (штабелями) по обе стороны от проезда (принимается равной 15–20 см).

$$A_{\text{ст}} = 2 \cdot 1{,}35 + 3 \cdot 0{,}2 = 3{,}3 \text{ м}; \tag{10.30}$$

$$S_{\text{вспст}} = \frac{1{,}2 \cdot 3{,}3 \cdot 880}{2} = 1742 \text{ м}^2. \tag{10.31}$$

б) Аналогично находится площадь, занятая проездами и проходами между штабелями ($S_{\text{шт.}}$).

$$A = 3{,}3 \text{ м}; \tag{10.32}$$

$$S_{\text{вспшт}} = \frac{13 \cdot 3{,}3 \cdot 26}{2} = 558 \text{ м}^2. \tag{10.33}$$

Тогда

$$S_{\text{всп}} = 1742 + 558 = 2300 \text{ м}^2. \tag{10.34}$$

4) Рассчитаем площади зоны комплектации и отгрузки. Площадь зоны комплектации и отгрузки на складе будут совмещены, поэтому:

$$S_{\text{отгр}} = \frac{q_{\text{отпр}} \cdot K \cdot t}{\sigma_1}, \tag{10.35}$$

где $q_{\text{отпр}}$ — среднесуточный объем отправки груза со склада, т;

$K$ — коэффициент неравномерности отправки грузов со склада (при рациональной загрузке склада $K = 1{,}2 \ldots 1{,}5$);

$t$ — количество дней нахождения ресурсов в отправочной экспедиции (до 2 дней),

$\sigma_1$ — нагрузка на 1 м$^2$ полезной площади по складу (в зависимости от вида хранения ресурсов), т/м$^2$.

$$S_{\text{отгр}} = \frac{630 \cdot 1{,}54 \cdot 1}{1{,}8} = 539 \text{ м}^2. \tag{10.36}$$

Таким образом, общая площадь склада равна:

$$S_{\text{общ}} = 3840 + 561 + 1000 + 539 + 2300 = 8240 \text{ м}^2. \quad (10.37)$$

В заключение данного раздела следует отметить, что определение площади складского комплекса — задача крайне важная и должна быть увязана не только с показателями грузопотока, но и с физическими характеристиками самого объекта и с выбранным решением по информационной системе склада, максимальными нагрузками на полы, высотой помещения, шагом колонн, конфигурацией погрузо-разгрузочного фронта (ПРФ) и другими важными параметрами. При этом каждая из переменных влияет на окончательное решение, приводя порою к различным результатам.

## 10.6. Техническое обеспечение работы склада

### *10.6.1. Формирование оптимальной складской грузовой единицы*

Эффективность любого склада напрямую зависит от изначальной грузовой единицы — элемента сквозного логистического процесса.

***Грузовая единица*** — это некоторое количество грузов, которые погружают, транспортируют, выгружают и хранят как единую массу.

Грузовая единица — это тот элемент логистики, который своими параметрами связывает технологические процессы участников логистического процесса в единое целое. Формироваться грузовая единица может как на производственных участках, так и на складах.

Различают **два вида грузовых единиц**.

***Первичные*** — грузы в транспортной таре, как правило, изготовителя. В процессе грузодвижения не претерпевают изменений и неделимы.

***Укрупненные*** — грузовые пакеты, сформированные из первичных грузовых единиц (на поддоне, в контейнере) для удобства погрузки, транспортировки, разгрузки и хранения. Могут расформировываться и переформировываться с учетом необходимости.

Очевидно, что первичные грузовые единицы не всегда выгодны при погрузочно-разгрузочных работах, так как технологические операции с каждой единицей значительно увеличивают время их проведения. К тому же неполная загрузка, например погрузчика, ведет к денежным потерям, — ту же операцию погрузчик мог бы выполнять за одно движение при полной загрузке. Для таких целей и применяются укрупненные грузовые единицы. Однако размеры укрупненных грузовых единиц могут существенно различаться: например, при перевозке и хранении — морской контейнер вряд ли сможет поместиться в складское здание. Отсюда вывод — гибкость и изменение размеров грузовых единиц необходимы для оптимизации грузовых процессов. Задача размера грузовой единицы может быть решена как на уровне склада, так и на уровне целой логистической цепи.

Кроме того, для международных перевозок существуют и стандартные размеры грузовых единицы, у нас в стране они закреплены на уровне ГОСТов.

Для того чтобы унифицировать разнообразие грузов и сделать их соизмеримыми на всем протяжении логистической цепочки, используют **условную единицу площади**, так называемый ***базовый модуль*** — прямоугольник со сторонами 600 × 400 мм, который должен укладываться кратное число раз на площади или грузовой платформе транспортного средства, или на рабочей поверхности складского оборудования и т. п. А уже исходя из размеров базового модуля унифицируются размеры транспортной тары.

Принцип этой системы в том, что площадь любого поддона делят на сетку кратных размеров, которые и определяют наружные и внутренние размеры транспортной тары. Кстати, площадь всех грузонесущих поверхностей, участвующих в логистических процессах, тоже должна быть кратной размерам базового модуля (стандартный европоддон 1200 × 800 мм содержит четыре, а поддон 1200 × 1000 мм — пять базовых модулей).

Способность грузовых единиц сохранять целостность и первоначальную геометрическую форму в процессе выполнения разнообразных логистических операций достигается пакетированием. **Пакетирование** — это операция формирования на поддоне грузовой единицы и последующее связывание груза и поддона в единое целое. Пакетирование обеспечивает:

- сохранность продукта на пути движения к потребителю;
- возможность достижения высоких показателей эффективности при выполнении погрузочно-разгрузочных и транспортно-складских работ за счет их комплексной механизации и автоматизации;
- максимальное использование грузоподъемности и вместимости подвижного состава на всех видах транспорта;
- возможность перегрузки без переформирования;
- безопасность выполнения погрузочно-разгрузочных и транспортно-складских работ.

На практике применяют различные методы пакетирования грузовых единиц, такие, как обандероливание стальными или полиэтиленовыми лентами, веревками, резиновыми сцепками, клейкой лентой и др.

Одним из наиболее прогрессивных методов формирования грузовых единиц является пакетирование грузов с помощью термоусадочной пленки (см. рис. 10.21). Метод основан на способности полимерной пленки сокращаться под воздействием температуры, превышающей температуру размягчения полимера, не менее чем на 20%. На поддоне (или без него) формируют грузовой пакет из штучных грузов, который обертывают или обандероливают полимерной пленкой. После кратковременного нагревания пленка остывает, ее поверхность сокращается (температура усадки пленки — 250 °С, выдержка — 40 секунд). Усадка пленки вызывает ее натяжение вокруг груза, что способствует сохранности геометрической формы пакета в процессе совершения с ним различных операций.

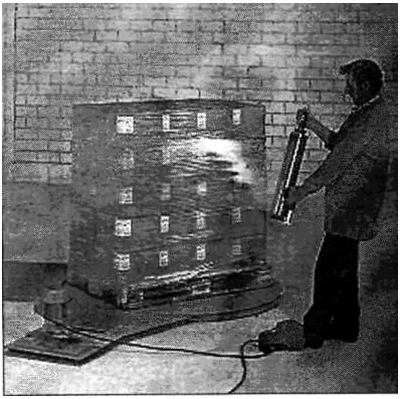




*Рис. 10.21.* Пакетирование грузов с помощью стрейч- и термоусадочной пленки

Грузопакеты служат основной предпосылкой взаимосвязанности операций транспортировки, перевалки, складирования для всех участников системы и, по возможности, как неизменяемые пакеты для предложения розничной торговой сети.

Грузопакеты относятся к группе унифицированных грузов и являются преимущественно пакетами из скомплектованных отдельных, главным образом упакованных грузов и соответствующих вспомогательных погрузочных средств, состоящих из товароносителя и средств защиты грузов.

Возможно создание грузовой единицы без товароносителя (бочки, тюки, рулоны), но в этом случае груз должен быть скомплектован и погружен с помощью технических средств.

Наилучшим условием оптимизации логистической системы в сети распределения является обеспечение прохождения грузовой единицы от изготовителя готовой продукции до конечного потребителя без ее расформирования через все места складирования. Это означает, что, попадая на склад оптового предприятия, внешняя грузовая единица должна стать складской грузовой единицей. Реализация этого условия — «сквозной грузовой единицы» — сопряжена с огромным количеством требований к формированию груза.

Добиться такого уровня гармонизации в логистической системе весьма сложно, а во многих случаях (например, для мелких товаров и при снабжении мелкой розничной сети) практически невозможно.

Розничные торговые предприятия, повышая объемы реализованных товаров, одновременно стремятся к сокращению запасов на своих площадях, что влечет за собой в качестве непременного условия частые поставки мелкими партиями с широким ассортиментом. Это означает, что пакет, сформированный изготовителем на складе оптовой торговли, будет расформирован. Поэтому, особенно на складах оптовой торговли, снабжающих розничную сеть, выбор складской

грузовой единицы, позволяющий в дальнейшем сократить число технологических операций и облегчить их выполнение, играет особую роль.

Оптимальная складская грузовая единица предопределяет рациональность технологического процесса на складе, основным условием которого является минимальное количество операций по переработке груза. Складской товароноситель или тара увязывают между собой входящие и выходящие со склада грузопотоки.

Размеры товароносителя должны согласовываться с параметрами рабочих органов применяемого складского оборудования. Поэтому, определяя вид и параметры складской тары, помимо условий комплектации необходимо также учитывать используемое технологическое оборудование для хранения груза и характеристики подъемно-транспортных машин и механизмов.

### *10.6.2. Выбор подъемно-транспортного оборудования*

Для обслуживания складов используют различные виды подъемно-транспортных машин и механизмов, выбор которых зависит от степени механизации складских операций.

На **немеханизированном складе** товары хранят на полках или в емкостях, а общая высота мест хранения, как правило, не превышает 2 м. Так как на таких складах обслуживаются незначительные объемы грузопотоков, то все перемещения здесь контролируются работниками, в качестве вспомогательного оборудования могут применяться ручные тележки, приспособленные для транспортировки самых разных грузов: в коробах, связках, бочках (рис. 10.22 а, б) и гидравлические тележки. Ручные гидравлические тележки — механические тележки с гидравлическим узлом подъема, где «тяговой силой» выступает человек, поднимающий на вилы груз качанием гидравлического рычага (рис. 10.23 а, б). Они, как правило, используются при погрузке и разгрузке среднетоннажных автотранспортных средств.



а



б

*Рис. 10.22.* Ручные тележки



а



б

*Рис. 10.23.* Гидравлические тележки

Немеханизированные склады используются для хранения продукции только легкой и небольшого размера.

**Механизированные склады** могут быть более крупными, на них можно хранить более тяжелые грузы. Некоторые виды оборудования требуют широких проходов для маневра, но при этом высота стеллажей может достигать 12 м (при обслуживании высотными электроштабелерами) или быть еще выше (при обслуживании кранами).

Механизированными системами управляет оператор.

Очень часто руководители складов сталкиваются с вопросом выбора тележек для повышения уровня механизации складского хозяйства. При относительно небольших бюджетных возможностях чаще всего стоит выбор: отдать предпочтение покупке гидравлических или электрических тележек (табл. 10.10, 10.11).

*Таблица 10.10*

**Основные параметры выбора между гидравлической или электрической тележками**

| | | |
|---|---|---|
| **Если на вашем складе** | напольное хранение преобладает | |
| | грузопотоки низкой и средней интенсивности | грузопотоки средней и высокой интенсивности |
| | дистанция транспортировки небольшая (до 60 метров) | транспортировочная дистанция более 60 метров |
| | «часов пик» практически не бывает | в «часы пик» требуется обеспечить высокую скорость отгрузки |
| **то следует использовать** | ***гидравлические тележки*** | ***электрические тележки*** |

***Гидравлическая тележка*** служит в среднем год-полтора, и отношение к ней соответствующее — как к расходному материалу. На рынке представлены десятки модификаций гидравлических тележек специфического назначения: гидравлическая тележка-весы, гидравлические тележки для перевозки бочек и тележка под рулоны (диаметр рулона 750–1200 мм), платформенные тележки (мобильный подъемный стол) и ручные гидравлические тележки с высоким подъемом груза.

Такое многообразие позволяет использовать ручные гидравлические тележки в конкретном направлении.

Номинальная грузоподъемность гидравлической тележки варьируется от 300 до 2500 кг, г/п тележки для сверхтяжелых грузов — до 3,5 т (хотя грузчика, весь день бодро тянущего за собой такой груз, представить довольно трудно).

***Электрические тележки*** существенно сокращают временные затраты на грузообработку, увеличивают производительность складских операций.

Основное преимущество электрических тележек перед обычными ручными — эффективность работы (меньше нагрузка на оператора, выше производительность его труда). Рентабельность электроприводной техники тем выше, чем выше интенсивность складских операций (чем больше паллет обрабатывает тележка за смену, тем быстрее она окупается).

*Таблица 10.11*

**Сравнение гидравлической и электрической тележек**

| Вид тележки / основные характеристики | Гидравлическая тележка | Электрическая тележка | |
|---|---|---|---|
| | | без платформы | с платформой |
| Грузоподъемность | до 3 тонн*[1] (на практике масса груза не более 1,5 т) | до 3 тонн | |
| Скорость перемещения | без груза 4,0–4,5 км/ч | без груза 6 км/ч | без груза 10,5 км/ч |
| | с грузом — 1 км/ч | с грузом — 4,5–5 км/ч | с грузом 8 км/ч |
| Нагрузка на оператора | Высокая | Ниже средней | Низкая |

Подъемную технику на механизированных складах по внутрискладскому перемещению грузов можно разделить на три большие группы:

1. Техника для перемещения (транспортировки, погрузки-разгрузки).
2. Техника для подъема груза на стеллажи (в сочетании с транспортировкой).
3. Техника для комплектации заказов (отбора товара с места хранения).

Рассмотрим различные типы техники в соответствии с указанными выше классами.

1. ***Техника для перемещения (транспортировки, погрузки-разгрузки)***

Наиболее распространенным видом подъемно-транспортной техники на современных средних и крупных складах является напольный безрельсовый электротранспорт: электротележки-тягачи, электропогрузчики и электроштабелеры, работающие от аккумуляторов (аккумуляторных батарей — АКБ).

*Электрические транспортировщики паллет* (или электротележки), управляемые идущим рядом оператором, — это самоходные устройства с электрогидравлическим подъемом, питание которых осуществляется от АКБ (24 В, 70–300 А·ч). Оператор идет следом за машиной, управляя ею с помощью поворотной рукоятки. Грузоподъемность оборудования этого типа 1,3–2,0 т, высота

[1] Заявленная в паспортах складской техники грузоподъемность не столько означает возможность перемещения гидравлической тележкой груза такой массы, сколько характеризует надежность конструкции.



подъема вил 200 мм, скорость передвижения 5–6 км/ч. Помимо стандартных вариантов исполнения существуют модели с так называемым эрголифтом, высота подъема вил которых составляет около 700 мм (грузоподъемность на этой высоте — не более 800 кг). В этом случае большую часть работ можно осуществлять на уровне пояса человека, что довольно удобно в тех случаях, когда требуется переставить часть груза на транспортировщик с первого яруса стеллажей или со стола. Однако применяются эти модели довольно редко. Использование транспортировщиков оправдано при высокой интенсивности погрузочно-разгрузочных работ с дистанцией перевозки свыше 20 м и при работе на наклонных рампах (благодаря хорошему тяговому усилию), а также в случае перевозки тяжелых грузов, когда недостаточно пользоваться обычной гидравлической тележкой.



*Электрические самоходные транспортировщики паллет с платформой для оператора* отличаются от рассмотренных выше моделей усиленной конструкцией и, как правило, более мощной АКБ (24 В, 200–600 А·ч). Оператор управляет машиной, стоя на платформе; при необходимости платформа убирается, и оператор идет за машиной. Такие модели обычно используются, когда нужно выполнить маневры в стесненных условиях. Грузоподъемность устройств 2,0–3,0 т, высота подъема вил 200 мм, скорость передвижения 8–12 км/ч. Производительность их на 20–30% больше за счет увеличенной по сравнению с машиной без платформы скорости. Как правило, транспортировщик оборудован защитными боковыми поручнями для безопасности оператора и используется при очень высокой интенсивности работы или при увеличенных дистанциях транспортировки — свыше 30 м.

*Транспортировщики паллет с кабиной для стоящего/сидящего оператора* — наиболее производительные машины с увеличенной скоростью подъема и передвижения и мощной АКБ (24 В, 250–750 А·ч). Обычно они оснащены электросервоприводом руля и возможностью настройки рабочего места оператора. Грузоподъемность устройств 2,0–3,0 т, высота подъема вил 200 мм, скорость передвижения 8–12 км/ч. Транспортировщики отличаются улучшенной эргономикой рабочего места и обеспечивают эффективную работу в многосменном режиме; используются при расстояниях транспортировки свыше 50 м и часто

оснащены длинными вилами для одно-временной перевозки двух паллет, благодаря чему чаще используются на крупных и очень крупных складах для погрузо-разгрузочных работ и доставки грузов из одной рабочей зоны склада в другую. Имеются машины, специально адаптированные для конкретных производственных процессов.



*Электротягачи (буксировщики)* являются достаточно специфическим видом техники и, в отличие от другого внутрискладского транспорта, применяются исключительно для транспортировки и не имеют вил для захвата паллет. Груз, размещенный на колесных тележках, просто прицепляют к ним или помещают в кузов. Эта техника служит для перемещения грузов на большие расстояния между удаленными помещениями цехов и имеет высокую скорость передвижения — 7–11 км/ч с грузом, 17–20 км/ч без груза. Очень часто ее применяют для перевозки багажа в аэропортах, на железнодорожных станциях. Обычная грузоподъемность таких устройств — от 2 до 25 т, хотя некоторые компании выпускают и более мощные модели. Машины г/п 3–5 т, как правило, очень компактны, управляются сопровождающим их оператором и оснащены площадкой или сиденьем. Машины большей грузоподъемности, по сути, представляют собой мини-грузовики. Среди них существуют варианты исполнения с открытой/закрытой кабиной, трех- и четырехопорные модели. Устройства оснащены 24- или 48-вольтовыми батареями (трехопорные) или 80-вольтовыми батареями (четырехопорные) разной емкости.

2. ***Внутрискладское подъемное оборудование***

При рассмотрении этого класса внутрискладской техники остановимся исключительно на штабелерах как типичных представителях внутрискладского подъемного оборудования. Хотя вилочные погрузчики с противовесом выполняют аналогичные функции, решено не включать их в обзор видов внутрискладского подъемного оборудования, поскольку во всем мире общепринято выделять их в самостоятельный большой класс техники. К тому же по причине больших габаритов на современных высокотехнологичных складах их редко используют для обслуживания стеллажей.



***Если на вашем складе:***

- складирование в несколько ярусов или на стеллажах,
- грузопотоки средней и высокой интенсивности,
- транспортировочная дистанция более 60 м,

значит, вам ***нужен штабелер!***

То есть если на складе продукция хранится на паллетных стеллажах или укладывается в несколько ярусов, необходимо применение штабелеров. Его преимущество перед тележкой — высота подъема: если в тележке подъем вил используется для того, чтобы поддеть паллету и обеспечить возможность ее транспортировки, то высота подъема вил по мачте штабелера — до 5 м.

***Гидравлический штабелер*** — как и обычная гидравлическая тележка, приводится в движение мускульной силой человека, подъем осуществляется качанием гидравлического рычага.

***Электрические штабелеры.*** В штабелере с электрическим узлом подъема человек выступает как «тяговая сила», перемещая устройство по территории склада, но подъем вил осуществляется посредством электрического привода. Электроштабелером оператор-пешеход управляет с помощью кнопок на рукоятке рычага. И наконец, работа с использованием самоходного электроприводного штабелера с площадкой для оператора — это наименьшая нагрузка на человека и самая высокая производительность труда.

**Преимущества штабелеров:**

- У штабелера меньшая ширина рабочего коридора по сравнению с погрузчиком.
- У штабелера большая функциональность — грузоподъемность от 1 т до 3 т, перемещение грузов по вертикали на высоту 1,5–6 м; существуют также специальные модели штабелеров, высота подъема которых может составлять до 12 м, что актуально при достаточно высоких потолках.
- У штабелера небольшой вес и малые габариты, что позволяет достигать высокой маневренности, а также транспортировать штабелер к месту погрузки.
- Штабелер прост в эксплуатации, уходе и поддерживающем ремонте.

Штабелер — это компактная, надежная и маневренная техника, которая может обслуживать небольшие хранилища и входить в состав парка погрузочно-разгрузочной техники для складов крупного магазина или производства. Популярность штабелеров растет благодаря простоте эксплуатации, экологичности и приемлемым ценам (табл. 10.12). В работе со штабелерами есть ограничения. Например, фиксирование величины грузопотоков, а главное, высокие требования к качеству полов (особенно для штабелеров с высоким подъемом). Эксплуатация штабелера возможна только на складах с достаточно ровным полом. Для работы на улице нужна или специальная площадка, или настил, позволяющий ему безопасно передвигаться.

*Таблица 10.12*

**Сравнительные характеристики основных типов штабелеров**

| Основные типы штабелеров | Г/п (кг) | Высота подъема (м) | Скорость подъема с нагрузкой | Скорость перемещения км/ч |
|---|---|---|---|---|
| Штабелер гидравлический | 500–1000 | 1,6–2,5 | 25 мм за один качок | Скорость оператора с нагрузкой в среднем 1,5–2 км/ч |
| Штабелер с электрическим узлом подъема | 1000 | 3 | 5,7см/сек | Скорость оператора с нагрузкой в среднем 1,5–2 км/ч |
| Штабелер электрический сопровождаемый | 1000–2000 | 1,5–5,4 | 13–16 см/сек | Скорость оператора без нагрузки в среднем 5 км/ч |
| Штабелер электрический с площадкой для оператора | 1400–2000 | 1,5–5,4 | 16 см/сек | 6,5 км/ч с грузом, до 10 км/ч без груза |

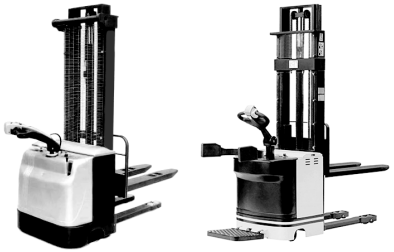
*Штабелеры с опорными консолями* — наиболее распространенный тип гидравлического штабелера. Принцип работы машины следующий: поддон поднимается над опорными консолями, как у гидравлической тележки, при этом центр тяжести располагается между мачтой и грузом — в зоне вил. Это позволяет обходиться без большого противовеса, что делает штабелеры более компактными, чем погрузчики. Ширина прохода (в технических характеристиках она обозначается Ast), которая требуется штабелеру для установки на стеллажи поддона 1200 мм (вдоль вил), составляет 2–2,6 м.



Различают *штабелеры с узкими и широкими опорными консолями*. Штабелеры первого типа способны работать только с поддонами открытого типа, «заезжая» в них с открытой короткой стороны. Диаметр колес в опорных консолях небольшой — 80–90 мм, поэтому для нормальной работы машины в помещениях складирования должны быть качественные и ровные полы. Штабелеры с широкими опорными консолями могут работать как с открытыми, так и с закрытыми поддонами, пропуская их между широкими консолями (также возможна работа с поддоном с поперечной, полузакрытой стороны). Опорные колеса у них увеличенного диаметра — обычно 150 мм, поэтому такие устройства легче преодолевают неровности трассы. Правда, у этих штабелеров есть серьезный недостаток: если использовать их для работы со стеллажами, то первый ярус паллет с грузом должен находиться на балках, а не на полу, что приводит к удорожанию стеллажных конструкций.

*Ручные гидравлические штабелеры/штабелеры с электрогидравлическим подъемом.* Простейшими устройствами для подъема поддонов на стеллажи считаются ручные гидравлические штабелеры с высотой подъема 1,5–3 м, обычно с их

помощью обслуживают двухъярусные стеллажи или снимают груз с автотранспорта. Грузоподъемность устройств 1000–2500 кг. Более высокая производительность — у штабелеров с ручным передвижением и электрогидравлическим подъемом. Обычно они почти не отличаются по размерам от ручных штабелеров, но весят значительно больше и, как правило, оснащены небольшими АКБ автомобильного типа. Такие устройства поднимают груз массой 1000–2000 кг на высоту 3–3,5 м и чаще всего применяются для обслуживания трехъярусных стеллажей. Оба типа штабелеров хороши тем, что относительно недороги; однако они не обеспечивают высокой интенсивности работы, поэтому подходят только для складов с небольшим грузооборотом.



*Самоходные сопровождаемые штабелеры.* Наиболее распространены в этом классе сопровождаемые штабелеры (они же ведомые, с поворотной рукояткой, «с поводком»). Их изготавливают почти все производители внутрискладской техники, поэтому подобрать нужную по техническим параметрам и соотношению цена — качество модель достаточно просто. Выделяются два основных типа: действительно сопровождаемые штабелеры, за которыми оператор идет, и машины с откидной платформой, стоя на которой оператор перемещается по складу. Штабелеры второго типа быстрее передвигаются (скорость до 8 км/ч без груза), поэтому более производительны, и в этом главное их преимущество. Однако у них увеличенные габаритные размеры, поэтому в узких межстеллажных проходах оператору иногда приходится, сложив платформу, управлять машиной с пола. С точки зрения высоты подъема — до 4,5–5,5 м и грузоподъемности (1000–3000 кг) эти машины различаются незначительно. В зависимости от производителя устройства могут комплектоваться АКБ автомобильного типа (24 В, 70–100 А·ч) или тяговой АКБ (24 В, 160–350 А·ч). Грузоподъемность их обычно 1,0–2,0 т, но встречаются и трехтонные модели. Высота подъема вил 1500–5500 мм, ширина рабочего прохода Ast = 2100–2300 мм (без платформы), 2500–2700 мм (с платформой), скорость передвижения 5 км/ч без платформы и 8 км/ч — с платформой.

Для больших дистанций транспортировки и интенсивной работы применяют модели с откидной платформой. Как правило, эти машины оборудованы защитными боковыми поручнями, которые помогают оператору сохранить устойчивость на виражах и предохраняют от возможных столкновений. Существует тип сопровождаемого штабелера с противовесом. По принципу управления он не отличается от описанных выше, — оператор идет за машиной или стоит на платформе, а принцип работы — как у классического погрузчика, мачта расположена на линии опорных колес. Эти устройства достаточно крупных размеров и обычно применяются вместо погрузчика (если позволяет пол).



*Самоходные штабелеры с кабиной.* Качественный скачок в технологическом процессе обработки груза может быть достигнут при переходе к штабелерам со стоящим или сидящим в кабине оператором. Принципиальная конструкция их такая же, как сопровождаемых моделей: опорные консоли находятся непосредственно под вилами. Главное отличие — в положении оператора: он находится в защищенной с боковых сторон и сверху кабине, благодаря чему может более эффективно управлять машиной и лучше сконцентрироваться на работе с грузом. Если добавить к этому увеличенную скорость передвижения и подъема, электросервопривод рулевого управления, а также возможность настройки рабочего места под конкретного оператора — становится понятно, почему производительность этих машины высокая.

Конечно, техника такого класса стоит дороже, но ее покупка оправданна увеличением объема работ, осуществляемого одной машиной. Немаловажно также, что высота подъема этих штабелеров доходит до 6–6,5 м при остаточной грузоподъемности 1000–1500 кг и ширине межстеллажного прохода Ast = 2,3–2,5 м. Сопровождаемые штабелеры обычно не обеспечивают такого сочетания рабочих параметров.

Модели комплектуют тяговой АКБ (24 В, 240–775 А·ч), их грузоподъемность 1,0–2,0 т (встречаются модели г/п 3,0 т). Высота подъема вил 3000–6500 мм, Ast = 2300–2500 мм (стоящий в кабине оператор) или 2400–2600 мм (сидящий оператор). Скорость передвижения 8–10 км/ч со стоящим в кабине оператором и 9–11 км/ч с сидящим оператором. Штабелеры с площадкой обычно применяют при расстоянии транспортировки 40–60 м и общей продолжительности реальной работы 4–6 ч/смену. При превышении этих значений рекомендуется использовать вариант с сидящим оператором.

Известно, что с ростом высоты подъема грузоподъемность всех подъемных устройств становится меньше номинальной. В таких случаях говорят об остаточной грузоподъемности. Для увеличения значений остаточной грузоподъемности применяют складывающиеся гидравлические стабилизаторы-опоры, выпускающиеся только в момент проведения работ на максимальных высотах подъема.



Некоторые модели производят с функцией так называемого начального подъема. Как опция она применяется в случаях, когда необходимо одновременно перевезти сразу два поддона, или для увеличения клиренса штабелера (облегчает преодоление небольших порогов, уклонов и т. п.).

**Высотное складирование**

Наиболее серьезный, «тяжелый» класс техники для фронтальных стеллажей — *штабелер с выдвигающейся кареткой* (мачтой, грузоподъемником) грузоподъемного механизма, или *ричтрак* (от англ. *reach truck*) — высотный штабелер. Эта машина — своеобразный гибрид: при «втянутой» мачте она напоминает штабелер, при выдвинутой — работает как классический погрузчик, тем самым одновременно сочетая в себе лучшие качества техники обоих типов.

***Если на вашем складе:***

- высотное складирование (более 7 м в высоту),
- грузопотоки средней и высокой интенсивности,
- напольные покрытия выполнены по технологии «промышленного пола»,

значит, вам ***нужен высотный штабелер***, или ***ричтрак!***




Ричтрак — одна из наиболее сложных, но вместе с тем и высокопроизводительных внутрискладских машин. Она обеспечивает высокие скорости подъема и передвижения (до 0,6 м/с и 12 км/ч соответственно), способна поднимать поддоны массой 1,5–2,5 т, при этом остаточная грузоподъемность на высоте 11 м может достигать 1000 кг. Конечно, применять технику с такими возможностями на небольшой высоте экономически нецелесообразно, поэтому ричтраки, как правило, используют при работе со стеллажами высотой более 6 м. У некоторых производителей встречаются варианты легких моделей с высотой подъема около 5 м. Это может быть оправданно обеспечением специальных условий, необходимой грузоподъемности или скорости работы.

Ричтраки производят во множестве модификаций. Фактически стандартом класса стала двойная телескопическая мачта со свободным подъемом и интегрированный «сайдшифт» (каретка с боковым смещением вил). Как и у погрузчиков, у них обязательно имеется функция наклона грузоподъемника, но при высоте подъема более 9 м вместо этого применяется наклон вил при остающейся вертикальной мачте. Кроме того, у каждого производителя есть свои конструктивные тонкости исполнения, поэтому выбор такой машины — дело непростое, и требуется консультация компетентного специалиста. Ричтраки комплектуют тяговой аккумуляторной батареей (48 В, 460–900 А·ч).

Их грузоподъемность от 1,4–1,6 до 2,0–2,5 т (у европейских производителей) или 1–2 т (у моделей из Азии). Высота подъема вил 3000–11 500 мм, Ast — 2600–2900 мм, скорость передвижения европейских моделей 10–12 км/ч, скорость подъема 0,4–0,6 м/с. Как правило, ричтраки — весьма высокотехнологичные машины, они воплощают в себе самые последние технические решения. AC-технологии (электродвигатели переменного тока), пропорциональные кла-




паны управления гидравликой, бортовой управляющий компьютер — таковы неотъемлемые составляющие современного штабелера с выдвижным грузоподъемником.

Большое внимание при создании этих конструкций уделяется эргономике места оператора. Уже упоминались руль с электросервоприводом, небольшие джойстики (а не рычаги!) управления. Каждый производитель стремится по-своему оптимизировать рабочее место: Rocla применяет удобную рабочую панель «бумеранг», скомпонованную так, что все органы управления находятся перед оператором; Atlet предлагает кресло с автоматически отклоняющейся спинкой для лучшего обзора груза на высоте и мини-руль, вмонтированный в подлокотник, чтобы облегчить продолжительный и интенсивный труд оператора.

Кроме рассмотренных европейских машин существуют упрощенные варианты, которые в основном производят в Азии. Как правило, это ричтраки с высотой подъема до 6 м и стоящим в кабине оператором (редко — сидящим). Встречаются и специфические машины, например своеобразная «помесь» сопровождаемого штабелера и ричтрака, — корейский Soosung, управляемый стоящим на откидной платформе оператором.

Отдельно позиционируются *ричтраки для работы с длинномерами*: некоторые производители выделяют эти машины в отдельную группу. За способность передвигаться во взаимно перпендикулярных направлениях без поворота эти устройства еще называют четырехсторонними, или четырехходовыми. У этой машины поворачиваются все три колеса: и переднее управляемо-ведущее, и грузовые колеса со стороны вил. Обычно ричтрак оснащен грузовой кареткой с возможностью гидравлического или ручного раздвижения вил в пределах от 450 до 2200 мм и по всем техническим параметрам близок к классическим ричтракам.



В отличие от ранее рассмотренных машин, узкопроходные штабелеры движутся по межстеллажному проходу (шириной 1,5–1,8 м) только прямо, не поворачивая. Каретка с вилами у них может поворачиваться на 180° и сдвигаться к краю



стеллажа на 1200 мм, что позволяет повернуть груз в нужную сторону и задвинуть его в глубь стеллажа. Склад, организованный по так называемой узкопроходной технологии, т. е. с использованием техники этого типа, — один из самых сложных в проектировании и изготовлении, а значит, и дорогостоящих. Сами стеллажи могут стоить больше, поскольку требования к точности размеров стеллажной конструкции здесь выше; кроме того, их монтаж обходится значительно дороже. Допуски по ширине прохода и вертикальности стеллажа в этом случае очень жесткие, сборка технически сложнее за счет увеличенной высоты конструкций. О качестве пола для склада такого уровня и говорить не приходится: эта очень важная и высокозатратная составляющая склада должна быть выполнена идеально. Помимо использования сложной технологии нанесения твердого и износостойкого напольного покрытия дополнительные расходы потребуются на оборудование боковых рельсовых направляющих для движения штабелеров по межстеллажному проходу.



Теперь подробнее о специальных узкопроходных штабелерах. Это действительно одна из самых современных и сложных внутрискладских машин. Используются два основных типа техники — с оператором, работающим внизу, или оператором, поднимающимся вместе с грузом.

В первом случае управление осуществляется из неподвижной кабины на уровне пола. Машина, как правило, оборудована видеокамерой и видеомонитором для контроля положения вил и обеспечивает подъем на высоту до 11 м. АКБ — тяговая (48 В, 600–900 А·ч), г/п европейских

моделей от 1,4–1,6 до 2,0–2,5 т (г/п штабелеров азиатских производителей 1–2 т), высота подъема вил 3000–11 500 мм, Ast — 1500–1700 мм, скорость передвижения 10–12 км/ч, скорость подъема 0,4 м/с. По оснащению и эргономике они очень похожи на современные ричтраки.

Второй тип машин устроен таким образом, что оператор поднимается в кабине вместе с грузом и полностью контролирует процесс подъема и перемещения. При этом обеспечивается высокая скорость работы за счет одновременного подъема и движения вдоль прохода (диагональное перемещение), а высота подъема достигает 15 м. Эти машины комплектуют тяговой АКБ (48 В, 700 А·ч или 80 В, 560–700 А·ч); их грузоподъемность от 1,0–1,2 до 2,4–1,6 т; высота подъема вил 5000–15 000 мм, Ast — 1600–1850 мм; скорость передвижения 10 км/ч; скорость подъема 0,4 м/с. По оснащению и эргономике они сложнее и технологичнее современных ричтраков.

Столь высокопроизводительная техника достаточно дорога, ее стоимость в первом варианте — в 2 раза, а во втором — в 2–3 раза выше, чем стоимость классического высотного ричтрака.



*Штабелеры с телескопическими вилами для стеллажей двойной глубины.* Система стеллажей двойной глубины представляет собой сдвоенные ряды классических стеллажей. Обычно ее применяют, если необходимо увеличить вместимость склада, расположенного на ограниченной площади, затратив при этом не слишком большие средства. Достоинство такой системы по сравнению с фронтальными стеллажами — в одинаковой стоимости собственно стеллажей и относительно недорогой технике (примерно на 20% выше цены обычных ричтраков). За счет этого удается увеличить вместимость склада при той же площади на 25%. Для работы со стеллажами двойной глубины применяют штабелеры, оснащенные телескопическими вилами. До высоты подъема 6 м используют рассмотренные выше штабелеры с опорными консолями со стоящим/ сидящим в кабине оператором, а выше (вплоть до 10 м) — ричтраки. При этом для безопасной и эффективной работы при высотах подъема свыше 6 м обычно применяется видеокамера (устанавливается на вилах) и ТВ-монитор (в кабине оператора).

3. ***Техника для комплектации заказов***

Существует два основных типа машин для подбора заказов: *комплектовщик с нижних уровней* и *высокоуровневый* — с кабиной, поднимающей оператора до места хранения товара. Исходя из немецкого языка устройства иногда называют «комиссионерами».



Чаще всего применяется отбор товара со стеллажей первого уровня. Для этого предназначены специальные машины, быстро передвигающиеся по складу и оснащенные удобным выходом оператора для проведения комплектации. Иногда на комплектовщиках применяют удлиненные вилы, на которых располагаются два поддона или несколько контейнеров. В этом случае оператор за один цикл собирает сразу несколько заказов. Существуют модификации низкоуровневых комплектовщиков заказов с подъемом площадки оператора на 1 м, что позволяет проводить интенсивный набор товара со стеллажей первого и второго уровней. Дополнительный подъем вил (эрголифт) обеспечивает удобную для укладки высоту груза на поддоне и облегчает укладку тяжелых упаковок.

Устройства комплектуют тяговой АКБ (24 В, 250–500 А·ч), их г/п 1,2–2,0 т, высота подъема вил 200–1000 мм, скорость передвижения до 10 км/ч.



Если необходима комплектация со второго-третьего уровней стеллажей и выше, применяют высокоуровневые комплектовщики с подъемом кабины оператора. Это современные машины с отлично продуманной эргономикой. Для ускорения работы возможно диагональное перемещение оператора вдоль фронта стеллажей: кабина поднимается или опускается одновременно с движением машины по проходу к месту нового отбора товара. Для ускорения работы по комплектации также используется эрголифт, обеспечивающий подъем поддона на удобную для работы высоту. Машины комплектуют тяговой АКБ (24 В, 450–750 А·ч); грузоподъемность их 1,0 т, высота подъема вил 800 мм, высота подъема пола платформы 1500–8500 мм, скорость передвижения 7–10 км/ч (при поднятой выше 6 м кабине — 2,5 км/ч), скорость подъема 0,2–0,3 м/с. Для работы в узких проходах их оснащают боковыми направляющими роликами.

***Выбор подъемно-транспортной техники*** влияет прежде всего на эффективность используемой мощности склада. Наиболее наглядно это видно на рис. 10.24, где для обслуживания одинаковых полочных стеллажей используется разное ПТО: электропогрузчик (ЭП), фронтальный электроштабелер (ЭШ), узкопроходный штабелер (ЭШу).

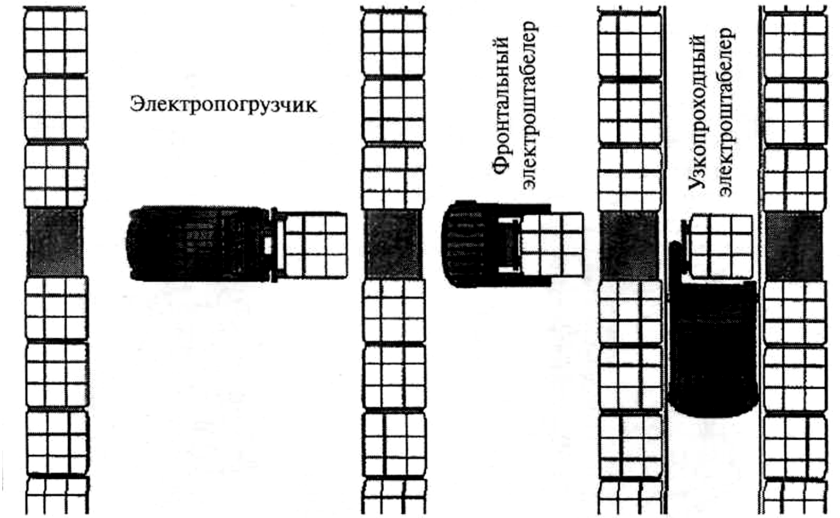



*Рис. 10.24.* Использование различных видов ПТО на складе

При этом ширина межстеллажного прохода (Ast), предназначенного для эксплуатации техники, варьируется; например (по данным одной и той же фирмы-изготовителя, при одной и той же грузоподъемности), при эксплуатации ЭП — Ast = 3,4 м, ЭШ — Ast = 2,8 м, ЭШу — Ast = 1,7 м, что соответственно отражается на коэффициенте полезно используемой площади (Ks). Так, в варианте с узкопроходным электроштабелером Ks будет в два раза выше по сравнению с вариантом, где используется электропогрузчик.

Таким образом, при выборе подъемно-транспортного оборудования, задействованного в обслуживании материальных потоков, проходящих через склад, следует учитывать ряд факторов, а именно:

- характер грузовой единицы (массы, размера, специфических особенностей товара, условий хранения и т. д.) и ее товароносителя;
- грузооборот склада (число перемещаемых грузов: поступающих на склад, перемещаемых внутри склада для сортировки, проверки и т. д.);
- оборачиваемость груза и требуемая скорость перемещения: насколько оперативно склад должен реагировать на поступающие запросы и т. д.
- расстояния перемещения, зависящие от конструктивных особенностей склада (размера, высоты, этажности и т. д.);
- особенности транспортных средств, обеспечивающих доставку груза на склад и со склада и т. д. В то же время при выборе подъемно-транспортных машин и механизмов необходимо учитывать и предъявляемые к ним технико-эксплуатационные требования:

- машины и механизмы должны обладать эксплуатационной надежностью в работе, иметь необходимую прочность и устойчивость, высокий КПД, быть безопасными при обслуживании и иметь собственный вес, соответствующий особенностям конструкции склада (этажность, нагрузка на пол и т. д.);
- производительная мощность машин и механизмов должна соответствовать условиям работ и пропускной способности склада;
- грузоподъемность оборудования должна превышать максимальную массу перерабатываемого груза на складе. При этом необходимо учитывать возможные изменения грузоподъемности ПТМ с увеличением высоты подъема груза;
- машины для погрузочно-разгрузочных работ по возможности должны быть однотипными, а лучше всего универсальными по функциональному назначению, что позволит значительно сократить общий парк ПТМ или осуществлять их взаимозаменяемость;
- вид и размеры рабочих органов, а также характеристики самого оборудования должны выбираться исходя из особенностей перерабатываемого груза;
- при выборе машин необходимо исходить из энергетических возможностей склада, экономической целесообразности, технологической необходимости и экологических требований. В закрытых помещениях целесообразно использовать машины с электроприводом и т. д.

### *10.6.3. Оборудование и устройства для хранения грузов*

В настоящее время от 30 до 60% конечной стоимости продукта составляют затраты на его хранение, складскую переработку и доставку до конечного потребителя. Поэтому все большее значение придается правильной организации работы собственно склада как главного звена в этом процессе. Именно на этом этапе логистической цепочки возможно значительное сокращение затрат за счет оптимальной организации работы.

***Основой любого складского проекта является создание наиболее приемлемой системы хранения грузов.*** Для принятия правильного решения о строительстве нового склада с определенными параметрами или оборудовании (переоборудовании) уже существующего помещения важно знать все возможные варианты его оснащения, чтобы выбрать оптимальный. В этом случае всегда возникает вопрос о целесообразности оснащения конкретного складского комплекса теми или иными стеллажами и грузоподъемной техникой.

Оборудование для хранения товаров на складах должно соответствовать типоразмеру склада и способствовать наиболее полному использованию пощади и объема складских помещений. Конструкция склада должна быть достаточно надежной, чтобы выдерживать нагрузки и сохранять свои эксплуатационные свойства в течение длительного срока, удобной для укладки и отпуска товаров, приспособленной для применения машин и механизмов, позволяющих максимально механизировать складские операции.

Для организации хранения товаров используют поддоны и стеллажи.

**Поддоны.** Поддон — средство пакетирования, имеющее настил и, при необходимости, надстройку для размещения и крепления груза. Это устройство, на настиле которого можно разместить вместе некоторое количество грузов, с тем чтобы образовать транспортный пакет в целях размещения, погрузки-выгрузки или штабелирования с помощью механических средств. Оно состоит либо из двух настилов, соединенных между собой распорками, либо из одного настила, опирающегося на ножки. Это устройство также должно иметь как можно меньшую общую высоту, допускающую его погрузку-выгрузку с помощью вилочных погрузчиков или тележек для перевозки поддонов.

В настоящее время перемещение любого товара от производства до потребителя не может осуществляться без применения поддонов, контейнеров и немеханических средств складского оборудования.

Качественный уровень процесса товародвижения в значительной степени зависит от номенклатуры и качества складского немеханического оборудования, контейнеров и поддонов. Их типоразмеры, материал, конструкция и технология изготовления должны соответствовать условиям транспортировки и хранения товаров.

Поддон, установленный на полу, выдерживает четырехкратную номинальную нагрузку. Каждый поддон имеет условные обозначения: тип, основные габаритные размеры, материал, из которого выполнены основные части. Поддоны просты по конструкции, удобны и практичны в эксплуатации. Они обеспечивают механизированную обработку грузов. Благодаря применению поддонов на складах более эффективно используются подъемно-транспортные машины, а при выполнении грузовых работ затраты труда сокращаются примерно в два раза.

Плоские поддоны (деревянные, пластмассовые, деревянные с металлической обвязкой) в плане имеют два основных типа размера:

800 × 1200 мм — EUR — поддон при высоте 150 мм и

1000 мм × 1200 мм — FIN — поддон при высоте 145 мм.

***Плоские поддоны*** (рис. 10.25) применяются для штучных и затаренных товаров, форма и габариты которых обеспечивают их устойчивую укладку с учетом выдерживания давления верхнего слоя на нижний. Для повышения прочности и устойчивости пакетированных на поддоне грузов применяют обвязку из специальной ленты или пленку (полиэтиленовая или термоусадочная).



*Рис. 10.25.* Плоский поддон

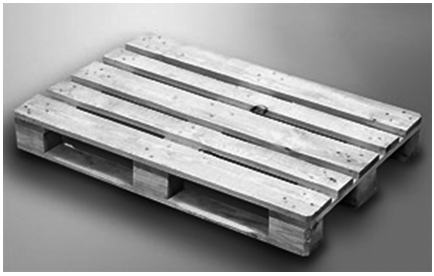


*Рис. 10.26.* Ящичный поддон

***Ящичные поддоны*** (рис. 10.26), в отличие от стоечных, имеют боковые ограждения и используются главным образом для мелких товаров из легкоповреждаемых материалов при многоярусном штабелировании в стеллажи.

***Поддоны с сетчатым ограждением*** предназначены для мелких грузов (рис. 10.27).

Могут применяться и специализированные поддоны, предназначенные для определенных видов груза, например, под рулоны. Остальные виды складских товароносителей: полуподдоны, ящичная тара (рис. 10.28) (пластмассовая, металлическая) и кассеты (рис. 10.29) применяются, как правило, для тарно-штучных грузов.

Выбирать поддоны рекомендуется так, чтобы:

- конструкция выбираемых поддонов соответствовала ассортименту товаров, предназначенных для складирования и отправки их на поддонах;
- емкость поддонов обеспечивала хранение максимального товарного запаса;
- поддоны соответствовали габаритам отдельных мест, требованиям санитарных норм и противопожарной безопасности.



*Рис. 10.27.* Поддон с сетчатым ограждением



*Рис. 10.28.* Ящичная тара

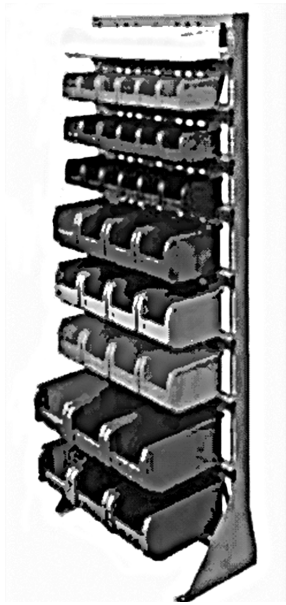


*Рис. 10.29.* Кассеты

Необходимое количество поддонов рассчитывается по формуле:

$$A = \frac{З_т}{Е_{пд} K_t}, \quad (10.38)$$

где А — количество поддонов, единиц;

$З_т$ — количество товаров, подлежащих хранению и отправке на поддонах за месяц;

$Е_{пд}$ — фактическая емкость (грузоподъемность) поддона, т.;

$K_t$ — число оборотов поддона за месяц.

К самому распространенному и универсальному способу хранения на поддонах относится **бесстеллажное (штабельное) хранение** (рис. 10.30).

Именно этот способ размещения грузов используют на складах Госкомрезерва РФ, известного как «закрома Родины», а также очень часто и при хранении на открытых площадках. Действительно, способ предельно прост и имеет ряд неоспоримых достоинств, главное из которых — обеспечение максимального использования пощади склада при почти полном отсутствии капитальных затрат на его оснащение, что очень привлекательно. Немаловажно также, что работать в такой «системе» может практически любая техника. Однако у этого способа хранения есть значительные недостатки. В частности, при его использовании затруднен доступ к грузам разной номенклатуры, а высота (ярусность) складирования ограничена, поскольку определяется прочностью упаковки самого груза. Бесстеллажное (штабельное) хранение можно считать идеальным решением, если:

- на складе должно храниться значительное количество однотипного груза и его можно штабелировать в несколько ярусов, полностью используя высоту помещения;
- при невозможности штабелирования имеется достаточное количество складских площадей для одноярусного хранения.

**Стеллажи.** Это основное модульное оборудование складов, используемое для укладки и хранения штучных грузов (как правило, первичных грузовых единиц, небольших блокпакетов). В настоящее время используют преимущественно






*Рис. 10.30.* Бесстеллажное (штабельное) хранение

металлические стеллажи, так как они боле прочны, долговечны, выдерживают большие нагрузки и безопасны в пожарном отношении.

Стеллаж относится к стационарному оборудованию склада.

Выбор того или иного типа стеллажей для оснащения склада зависит от типа склада, ассортимента хранимых товаров, габаритов отельных грузовых мест и используемого подъемно-транспортного оборудования.

Выбирать стеллажное оборудование рекомендуется так, чтобы:

— конструкция стеллажей соответствовала типу и габаритам складского помещения, ассортименту товаров, предназначенных для складирования;

— емкость ячеек соответствовала количеству размещаемого в них товара одного сорта (размера) и габаритам отдельных грузовых мест;

— емкость стеллажей обеспечивала хранение максимального товарного запаса;

— выбранные конструкции стеллажей соответствовали требованиям санитарных норм и норм противопожарной безопасности.

Для определения количества стеллажного оборудования (*Ac*) можно воспользоваться формулой:

$$A_c = \frac{Q_m}{E_c}, \tag{10.39}$$

где $Q_m$ — максимальное количество товаров, подлежащих хранению, в куб. м, штуках или других единицах измерения;

$E_c$ — емкость стеллажа в тех же единицах.

Емкость (вместимость) стеллажа можно определить как произведение числа ячеек в стеллаже на фактическую емкость одной ячейки.

Габариты стеллажей и ячеек следует определять по каталогу, справочнику либо ГОСТу.

По ***конструкции и назначению*** стеллажи можно классифицировать:

1. **Классические фронтальные стеллажи** (рис. 10.31), представляющие собой системы хранения в виде паллетных стеллажей разной высоты, на которые ста-





*Рис. 10.31.* Классические фронтальные стеллажи

вят поддоны с грузом с использованием средств механизации. Это наиболее распространенный вид стеллажных конструкций для хранения, универсальное и недорогое решение, которое позволяет применять практически любую грузоподъемную технику и обеспечивать свободный доступ к любому из хранящихся поддонов с грузом. Именно эта технология хранения во многих случаях является оптимальной.

Фронтальные стеллажи, в свою очередь, делятся на легкие и тяжелые грузовые. ***Тяжелые грузовые стеллажи*** применяют для многоярусного хранения однородных и разнородных грузов на паллетах, ***легкие*** — для хранения штучной продукции, грузов в ящиках и коробах. В ряде случаев с целью экономии пространства склада фронтальные стеллажи устанавливают на передвижных платформах с автономными электроприводами.

2. **Узкопроходные стеллажи** (рис. 10.32).

Так называется система классических фронтальных стеллажей с очень узкими проходами (шириной 1,5–1,85 м), вдоль которых без поворотов перемещаются специальные штабелеры. Эти машины могут оснащать двумя типами грузовой каретки: поворотной на 180° с поперечным перемещением на длину поддона вглубь стеллажа или кареткой с телескопическими вилами, которые могут выдвигаться вперед и назад. В обоих случаях основная мачта штабелера совершает относительно стеллажа только два типа движения — вверх-вниз, а установка поддона происходит благодаря смещению грузовой каретки (или телескопических вил) в глубину стеллажа.



*Рис. 10.32.* Узкопроходные стеллажи

Основное преимущество узкопроходной системы складирования — рациональное использование площади склада. В этом случае под стеллажами находится до 50% общей площади, причем высотное хранение дополнительно увеличивает вместимость склада. Для комплектации с места хранения оказывается доступным каждый грузопакет. Быстрое перемещение между точками набора товара и одновременная работа с двумя рядами стеллажей в одном проходе делают эту систему удобной для комплектации при очень широкой номенклатуре товаров. Кроме того, здесь обеспечивается более высокая, чем при использовании классических фронтальных стеллажей, скорость грузооборота (условно — 28 грузопакетов на 1 ед. техники в час). Это связано с особенностями работы узкопроходных штабелеров, у которых высокая скорость диагонального перемещения (прямолинейное движение машины по проходу сочетается с одновременным процессом подъема или опускания вил). Как правило, практическое использование имеющихся на

стеллажах ячеек хранения очень хорошее и достигает 95% общего возможного в конкретной системе стеллажей.

Сказанное выше следует отнести к достоинствам узкопроходных стеллажей. Но у них есть серьезный недостаток — высокие суммарные затраты на строительство и оснащение склада. Для таких систем хранения необходимо устройство специальных сверхплоских полов под подъемную технику, системы рельсовых или индуктивных направляющих для движения техники в межстеллажном проходе. Узкопроходные штабелеры также недешевы — примерно в 2–2,5 раза дороже классических ричтраков.

«Узкопроходная» технология складирования оправданна при очень высокой стоимости площади склада, которая вынуждает сокращать ширину проходов и «расти» вверх. В этом случае экономический эффект от уменьшения площади склада в долговременной перспективе превышает суммарные затраты на его оснащение. Другая причина использования «узкопроходной» технологии заключается в необходимости размещать большое количество грузов с доступом к каждому месту хранения на ограниченной площади (при отсутствии возможностей для расширения границ склада).

3. **Глубинные стеллажи (или набивные)** (рис. 10.33) представляют собой жесткую каркасную конструкцию из рам, образующих «коридоры» шириной 1350 мм, внутрь которых ставят, а точнее — задвигают по горизонтальным направляющим поддоны с грузом. Стеллажи такой конструкции достаточно широко распространены и обеспечивают отличное использование площади склада. По сути, набивные стеллажи — это усовершенствованная система бесстеллажного складирования, но с лучшим доступом к грузу и более высокой надежностью его хранения. Именно поэтому такую систему часто применяют при закладке товаров на длительное хранение в холодильных камерах.

Главное и, собственно, единственное достоинство набивных стеллажей — очень высокая степень использования объема склада (один из лучших показателей среди стеллажей всех типов). Недостатков система имеет довольно много, и о них обязательно следует помнить. В частности, стоимость таких стеллажей



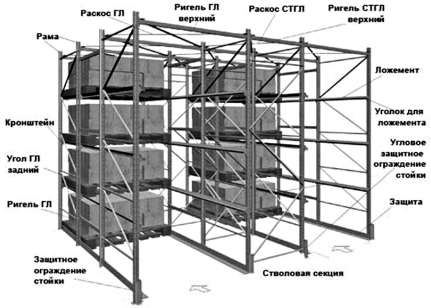



*Рис. 10.33.* Глубинные (или набивные) стеллажи

примерно в 2 раза выше, чем фронтальных, их монтаж обходится дороже по причине более сложной конструкции. Несмотря на большой объем возможного хранения, трудно добиться даже 70%-ной заполняемости стеллажей, и часть отдельно взятого «коридора» обычно пустует. Достаточно сложно организовать здесь и складирование товаров разной номенклатуры: чаще всего соблюдается принцип «один коридор (с первого по последний ярус) — один товар». Довольно проблематично оперативно трансформировать эту систему: для перераспределения груза внутри склада необходимо провести большую работу. Учитывая все «за» и «против», можно сказать, что система чаще всего применяется при хранении больших объемов однотипного товара, для которого срок хранения не критический, но наиболее важно разместить максимальное количество груза в заданном объеме. Для работы с глубинными стеллажами используют классическую технику с небольшими ограничениями.

Основное требование: машины должны быть у́же «коридоров» стеллажей для обеспечения проезда внутрь системы. Для обслуживания двух-четырехъярусных стеллажей с высотой установки верхнего поддона до 6 м применяют классические вилочные погрузчики (шириной не более 1100 мм). Если высота постановки верхнего яруса выше 6 м, применяют штабелеры типа ричтрак со специально зауженной базой (1100–1150 мм). При большой длине (по сути — глубине) «коридоров» стеллажи оборудуют направляющими, а обслуживающие их штабелеры — боковыми роликами, как и узкопроходные модели. Это ограничивает смещение машины внутри стеллажа и исключает контакт со стеллажными стойками, обеспечивая более быструю и безопасную работу.

4. **Гравитационные стеллажи** (рис. 10.34) служат для хранения и обработки большого количества однородных грузов, позволяя разделить зоны загрузки и выгрузки. Операции загрузки-выгрузки осуществляются одновременно. Гравитационные стеллажи доступны в двух решениях, реализующих два принципа логистики: FIFO (First In First Out: первым пришел — первым ушел), очень важного для работы с товаром ограниченного срока хранения и LIFO (Last In First Out: последним пришел — первым ушел).

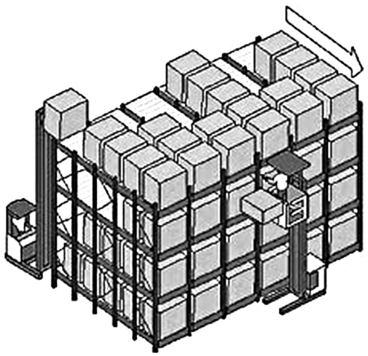


*Рис. 10.34.* Гравитационные стеллажи

Помимо этого такие конструкции решают ряд других задач, а именно:

- обеспечивают большой объем хранения на ограниченных складских площадях (стеллажи занимают до 60–70% общей площади склада);
- будучи динамической системой, позволяют автоматически перемещать грузы, сокращая пробег техники (груз сам движется от точки загрузки к месту выгрузки);

• позволяют разделить зоны загрузки и выгрузки, что исключает взаимные помехи, возможные при движении грузоподъемной техники.

Как и у любой другой системы хранения, у гравитационных стеллажей есть свои недостатки. Во-первых, очень высокая стоимость. Во-вторых, практическое использование имеющихся на стеллаже мест хранения обычно составляет лишь 70% общего возможного числа мест.

Типичный вариант применения гравитационных стеллажей — накопительно-распределительный склад предприятия, производящего большие объемы продукции с ограниченным сроком хранения (например, часто — в пищевой промышленности). В этом случае приоритетна отгрузка в соответствии с принципом FIFO. Другой возможный вариант — распределительный центр с большим грузооборотом. Здесь система обеспечивает бесперебойную «подпитку» нужным товаром компактной зоны комплектации. За счет небольшого пробега комплектовщика по фронту стеллажей достигается экономия времени до 30–50%. Для обслуживания гравитационных стеллажей используют любые погрузчики или штабелеры с требуемой высотой подъема.

5. **Мобильные (передвижные) стеллажи** (рис. 10.35)

Передвижные стеллажи для паллет или иных грузов — это технологичное решение вопроса оптимизации пространства склада.

Если у вас нет возможности расширить склад, то объем склада можно увеличить внутри. Как? С помощью передвижных стеллажей. За счет сокращения проездов между линиями **до одного**. Таким образом число мест хранения на той же самой площади за счет использования проездов увеличивается на 50–110% по сравнению со стационарным исполнением стеллажей.

Такая конструкция обеспечивает перемещение стеллажей по проложенным в полу направляющим и делает систему очень компактной. Основная часть стеллажей сдвинута вплотную друг к другу, причем для доступа к нужному




*Рис. 10.35.* Мобильные стеллажи

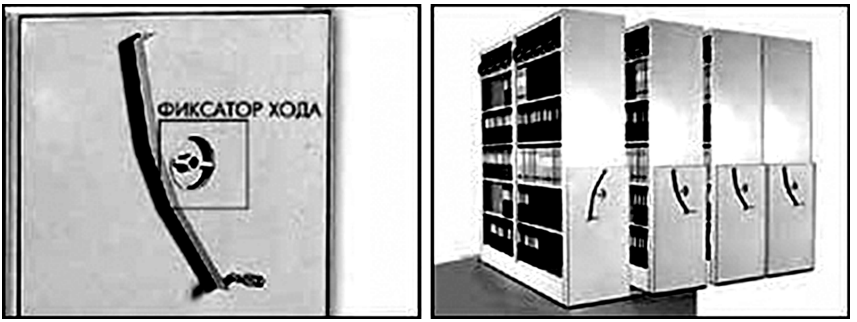



*Рис. 10.36.* Передвижные / архивные стеллажи

в данный момент грузу открывается лишь один (или два) коридора. Мобильные стеллажи в 3–4 раза дороже классических фронтальных, зато обслуживать их может любая техника с нужной высотой подъема и шириной рабочего прохода.

Обычно эти стеллажи применяют при необходимости разместить на минимальной площади склада максимальное количество груза. В этом случае система является лучшей с точки зрения использования складского пространства: стеллажами занято до 75% площади склада, а практическое использование имеющихся на стеллажах ячеек обычно достигает 95% общего возможного в конкретной системе стеллажей. Применение мобильных стеллажей для комплектации также возможно, однако требует хорошо налаженной системы управления складом. Еще один интересный вариант их использования — хранение особо ценных товаров: грузы, размещенные в центре стеллажей, оказываются естественным образом надежно блокированными от несанкционированного доступа.

Передвижные/архивные стеллажи (рис. 10.36) предназначены для хранения документов. Они могут комплектоваться дверцами, разделителями и др. Передвижные стеллажи служат для экономии площади склада за счет ликвидации проходов.

6. **Консольные стеллажи** (рис. 10.37) применяют в основном для хранения длинномерных грузов с неограниченным доступом к товарам любого наименования. Они стоят несколько особняком от паллетных способов складирования, поскольку обычно такие изделия хранятся даже не на поддонах, а в виде грузопакетов большой длины или просто как штучный товар. По конструкции консольные



*Рис. 10.37.* Консольные стеллажи

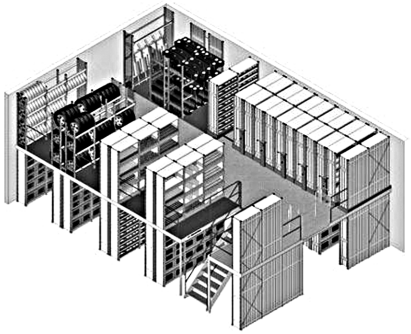




*Рис. 10.38.* Стеллажи с настилом, или мезонины

стеллажи могут быть одно- или двусторонними. Для работы с ними применяют специальные погрузчики с боковой загрузкой — так называемые сайдлоудеры (sideloader), или четырехходовые ричтраки.

7. **Стеллажи с настилом**, или **мезонины** (рис. 10.38) В последнее время очень популярны мезонины — многоярусные стеллажи с лестничными пролетами и переходами. Их размеры ограничены только высотой и размерами помещения. Мезонины позволяют оптимально использовать пространство склада в тех случаях, когда площадь дефицитна и не требуется большая высота хранения, они наиболее приемлемы для складов с полочным хранением. Соединение уровней происходит с помощью лестниц, подъемников, лифтов. Проходы проектируют в зависимости от типа используемого оборудования.

На мезонинах помимо складов можно размещать офисы, раздевалки, подсобные помещения, зоны комплектации. Конструкции мезонинов собираются на болтах, реже — на зацепах (даже импортные), так как необходимости в быстром изменении уровней в этом случае нет. В отличие от других видов стеллажей, мезонины не серийная продукция. Несмотря на один и тот же набор элементов, каждый раз это совершенно разные конструкции, разработанные в соответствии с требованиями заказчика.

## 10.7. Параметры грузопотоков. Тара, маркировка и упаковка грузов

### *10.7.1. Понятие и параметры грузопотока*

Груз — один из важнейших компонентов логистического управления, так как сами грузы и их наиболее эффективное перемещение от пункта зарождения грузопотока к конечным потребителям —основная задача логистики.

Нередко грузопотоком называют количество грузов, перемещаемых из одного пункта в другой за год. В действительности количество транспортируемых грузов — это только один из параметров грузопотока.

***Грузопоток*** можно определить как некоторый процесс направленного перемещения объектов из одного пункта пространства в другой (или другие). При этом могут меняться некоторые его параметры. По характеру грузопоток может быть непрерывный или циклический (пульсирующий), сходящийся или расходящийся, ветвящийся, простой линейный или сложный, входящий или выходящий, внешний и внутренний (внутрисистемный), зарождающийся, транзитный, затухающий и т. д.

Грузопотоки характеризуются следующими основными параметрами:

- общее количество перемещаемых грузов за некоторый период времени $Q$ (за год — годовой грузопоток, т/год; за месяц — месячный грузопоток, т/месяц; за сутки — суточный грузопоток, т/сутки; для непрерывного грузопотока –интенсивность $\lambda$, т/ч или шт./ч);
- размеры транспортных партий грузов $Q_1$, $Q_2$, ..., т, шт.;
- средний размер транспортной партии $Q$, т. шт.;
- число наименований грузов в транспортных партиях $n_p$ $n_2$, ...;
- среднее число наименований грузов в транспортных партиях $n_{ср}$;
- число грузовых мест в транспортной партии $N_1$, $N_2$, ...;
- среднее число грузовых мест в транспортной партии $N_{ср}$;
- тип и конструкция грузовых транспортных единиц (транспортных пакетов, контейнеров), тары и упаковки;
- размеры (ширина, длина, высота), мм, и масса брутто и нетто, кг, грузовой транспортной единицы;
- время прибытия или отправления транспортных партий грузов $t_1$, $t_2$, ...;
- интервалы времени между прибытиями или отправлениями транспортных партий грузов $\Delta t_1$, $\Delta t_2$, ...;
- средний интервал времени между прибытиями или отправлениями транспортных партий $\Delta t_{ср}$.

Схематично грузопоток показан на рис. 10.39.

Общая величина грузопотока за год рассчитывается по формуле:

$$Q = \sum_{i=1}^{n} Qi, \tag{10.40}$$

где $Q$ — масса грузов $i$-й транспортной партии, т;

$n$ — число транспортных партий за год.

Таким образом, грузопоток характеризуется не только общим объемом перевозок за год, как принято обычно считать, но прежде всего различными параметрами транспортных партий, от которых в значительной мере зависят технология и организация перегрузок, транспортировки и складирования грузов.

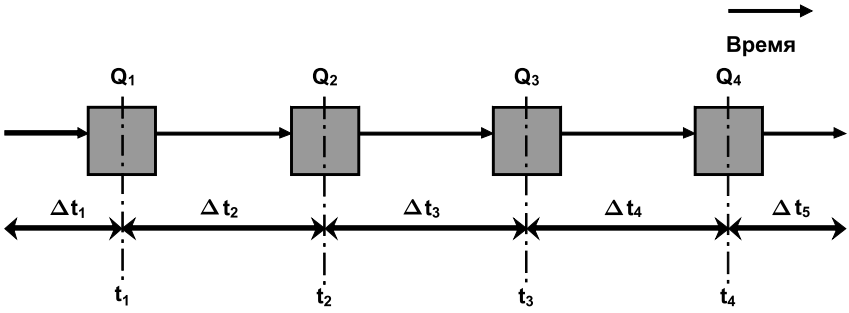



*Рис. 10.39.* Графическое представление грузопотока с транспортными партиями $Q_1$, $Q_2$, $Q_3$, $Q4$, прибывающими в моменты времени $t^1$, $t^2$, $t^3$, $t^4$

Спланировать и организовать эффективный грузопоток — значит прежде всего выбрать оптимальные параметры грузов и самого грузопотока. При этом важное значение имеет правильный выбор тары, упаковки, параметров грузовых транспортных единиц, размеров и других параметров транспортных партий, а также организационное, информационное, юридическое и финансовое обеспечение грузопотока.

### *10.7.2. Тара и упаковка грузов*

Количество производимой и потребляемой тары без преувеличения можно назвать одним из интегральных показателей развития страны, ведь уровень состояния любой национальной экономики неизбежно отражается в первую очередь на объеме потребления этого вида продукции. Хорошим примером тому служит статистика потребления тары в развитых государствах. Так, по данным ассоциации «Союзупак», в экономике США упаковочная отрасль вместе с АПК по объемам реализации делит 2-е и 3-е места, уступая только военно-промышленному комплексу. Как ни удивительно, тарная промышленность оставила позади даже таких гигантов, как автомобилестроение и общее машиностроение. Ежегодный объем мирового рынка тарно-упаковочной продукции составляет около 500 млрд долл. Что касается нашей страны, то отставание в этой области можно диагностировать как хроническое: в 1990 г. в СССР производилось всего 10 кг тарной продукции на душу населения, тогда как в Германии этот показатель доходил до 150 кг, а в США и Японии — до 250 кг. Правда, после известного кризиса 1998 г. производство тары практически удвоилось и составляет в настоящее время до 30 кг на душу населения. По оценкам различных источников, российский рынок тары и упаковки оценивается в 1–3 млрд долл.

Из-за недостаточного обеспечения тарой и упаковкой и плохого ее качества в России безвозвратно теряется ежегодно около 40% фруктов и овощей, более 3% мороженой рыбы, около 1 млн т мяса и молока. Эти цифры показывают, что затраты на тару и упаковку несопоставимы со стоимостью готовой продукции.

Неудовлетворительно положение дел с производством современного расфасовочно-упаковочного оборудования, материалов для упаковки, высок износ основных фондов в этой индустрии.

Исправить сложившееся положение можно только при едином государственном подходе к этой проблеме, основой которого в России стал ГОСТ 17527–86 «Упаковка. Термины и определения», согласно которому ***упаковка*** — это комплекс защитных мер и специальных средств по подготовке товаров к транспортированию, хранению и использованию.

Таким образом, упаковывание — это комплекс операций по защите груза (товара) с помощью специальных средств. Представление услуг по упаковыванию более характерно для складских подразделений предприятий. Что касается товарных складов, то эта операция выполняется ими в том случае, если это прямо предусмотрено договором складского хранения.

Упаковывание преследует цели:

- предохранение грузов от повреждения, порчи, воздействия внешних климатических факторов на товар, а также воздействия груза (товара) на окружающую среду;
- формирование товарных единиц по габаритам и весу;
- контроль и учет количественных показателей грузов при их отгрузке (выдаче);
- обеспечение условий для выполнения погрузочно-разгрузочных работ, пакетирования, маркировки, складирования, хранения, последующей транспортировки;
- предохранение грузов от хищений. В упаковывании грузов есть важная составляющая — затаривание. Различие понятий «упаковывание» и «затаривание» заложено в различии упаковки и тары. Если под упаковкой понимается средство или комплекс средств, обеспечивающих защиту грузов (товаров) от повреждений и потерь, а окружающую среду — от загрязнений, то тара является основным элементом упаковки, представляющим собой изделие для размещения грузов.

***Классификация тары и упаковки*** производится по различным основаниям.

1. *В зависимости от функционального назначения:*

а) производственная — тара, предназначенная для хранения, перемещения, складирования грузов (сырья, материалов, готовой продукции) в производстве, используемая как многооборотное средство пакетирования при межзаводских и междуведомственных перевозках;

б) транспортная — тара, образующая самостоятельную транспортную единицу. Она обеспечивает сохранность грузов (товаров) при транспортировке и хранении. Транспортная тара, в свою очередь, подразделяется на крупногабаритную (размеры которой превышают 1200 × 1000 × 1200 мм) и малогабаритную (размеры которой лежат в пределах 1200 ×1000 ×1200 мм);

в) потребительская — тара, поступающая к потребителю с продукцией и не выполняющая функцию транспортной тары. Ее основное назначение — обеспечить сохранность груза (товара) на всех этапах до передачи конкретному потребителю для использования по назначению.

Складские подразделения предприятий упаковывают грузы (товары) в потребительскую и транспортную упаковку. Товарные склады, как правило, производят упаковывание в транспортную упаковку. Потребительская упаковка используется только в тех случаях, когда грузы (товары) поставляются навалом (насыпью, наливом) и в соответствии с договором склад обязан произвести фасовку и упаковывание в потребительскую упаковку. Под ***потребительской упаковкой*** понимается упаковка, в которой грузы (товары) передаются конечному потребителю для использования по назначению. Транспортная упаковка является средством защиты грузов (товаров) от повреждений, порчи, гибели при перевозке грузов (товаров), а также погрузочно-разгрузочных работах.

2. *В зависимости от количества груза (товара):*

а) индивидуальная — тара, предназначенная для единицы продукции;

б) групповая — потребительская тара, предназначенная для определенного числа грузов (товаров).

3. *В зависимости от кратности использования:*

а) разовая — тара, предназначенная для однократного использования;

б) возвратная — тара, бывшая в употреблении, которая используется повторно;

в) многооборотная — тара, прочностные показатели которой рассчитаны на ее многократное применение.

4. *По степени жесткости конструкции:*

а) жесткая — тара, не меняющая форму и размеры при ее наполнении;

б) мягкая — тара, форма и размеры которой меняются при ее наполнении.

5. *В зависимости от материала изготовления:*

а) тара, изготовленная из одного материала (деревянная, тканевая, бумажная, картонная, металлическая, керамическая, полимерная, стеклянная и пр.);

б) комбинированная — тара, изготовленная из двух или более различных материалов.

6. *В зависимости от конструктивных особенностей:*

а) разборная — многооборотная тара, конструкция которой позволяет разобрать ее на отдельные части и вновь собрать, соединив сочленяющие элементы;

б) неразборная — тара, конструкция которой не позволяет разобрать ее на отдельные части;

в) складная — тара, конструкция и свойства которой позволяют сложить ее без нарушения сочленения элементов и вновь придать таре первоначальную форму;

г) разборно-складная — тара, сочетающая в себе конструктивные особенности разборной и складной тары.

7. *В зависимости от прочностных показателей:*

а) прочная — тара, нечувствительная к воздействию динамических нагрузок;

б) хрупкая — тара, чувствительная к воздействию динамических нагрузок.

По классификационным признакам 6 и 7 также выделяется штабелируемая тара (тара, конструкция и прочностные показатели которой позволяют укладывать ее в устойчивый штабель) и нештабелируемая.

8. *В зависимости от замкнутости:* закрытая (тара, конструкция которой предусматривает применение крышки или другого вида затвора) и открытая.

9. *В зависимости от герметичности:* герметичная (тара, конструкция которой обеспечивает непроницаемость газов, паров и жидкостей) и негерметичная.

10. *В зависимости от принадлежности:*

а) залоговая — тара, принадлежащая промышленным предприятиям, стоимость которой входит в стоимость грузов (товаров);

б) инвентарная — тара, принадлежащая конкретному предприятию и подлежащая возврату этому предприятию.

Тип и качество упаковки зависят от ряда факторов:

- назначение упаковки;
- особенности хранения отдельных грузов (товаров);
- возможные повреждения грузов (товаров) при транспортировании, погрузочно-разгрузочных работах, хранении;
- вероятность и причины порчи грузов (товаров) вследствие воздействия на них особых климатических условий;
- степень опасности груза (для окружающей среды).

При выборе упаковки первые три фактора, как правило, учитываются в совокупности. Они учитываются при определении вида, типа и качества упаковки и закрепляются в нормативно-технической документации — стандартах, технических условиях, правилах упаковки грузов при перевозке их различными видами транспорта. Влияние климатических условий на сохранность грузов (товаров) берется в расчет в тех случаях, когда грузы поступают в районы с особыми условиями — на Крайний Север, пустынные или высокогорные районы. Степень опасности грузов обусловливает упаковывание в специальные виды и типы упаковки.

При проектировании и выборе тары необходимо учитывать следующие виды возможных воздействий на груз, от которых тара должна его предохранять при транспортировании, перегрузках, складировании, сортировке и других операциях:

- механические воздействия (удары, толчки, вибрация, нагрузки, трение, встряхивание и т. д.);
- климатические воздействия (осадки, влажность, температура);
- биологические воздействия (микроорганизмы, насекомые, грызуны);
- химические воздействия (химические материалы, газы, жидкости).

Основные требования к таре: прочность, надежная защита груза, стойкость к воздействиям, малый вес, расход материалов и стоимость, универсальность по грузам (по возможности), стандартные размеры, возможность штабелирования и захвата перегрузочными механизмами и приспособлениями.

Роль упаковки в современном логистическом менеджменте определяется следующими основными моментами:

**1. Идентификация продукта и предоставление информации.**

Важнейшая функция упаковки — это предоставление информации о продукции, находящейся внутри ее различным группам потребителей: покупателям,

продавцам, различным посредникам (в том числе и логистическим) на всем протяжении логистических цепей и каналов. Эта информация может передаваться с помощью надписей на упаковке, этикеток, штрих-кодов, маркировок и др. Таким образом, упаковка служит средством передачи и предварительной обработки информационных логистических потоков.

**2. Повышение эффективности складирования, грузопереработки, транспортировки и других операций физического распределения.**

Пожалуй, наиболее важная роль упаковки с точки зрения логистического менеджмента заключается в облегчении процедур физического распределения (складирования, транспортировки, грузопереработки и т. д.) для базисных логистических активностей за счет гармонизации и стандартизации типоразмерных рядов тары и упаковки, выбора наиболее эффективных грузовых единиц при управлении материальными потоками в логистических цепях. Унификация упаковки позволяет проектировать и применять стандартные ряды складского и грузоперерабатывающего оборудования, унифицировать характеристики транспортных средств и за счет этого значительно уменьшить логистические издержки в физическом распределении.

При проектировании тары и упаковки в связи с этим необходимо акцентировать внимание на трех аспектах. Во-первых, на геометрических размерах упаковки, которые должны соответствовать применяемому грузоперерабатывающему оборудованию и грузовместимости транспортных средств (использовать их с максимальной эффективностью). Во-вторых, на прочности упаковки, которая должна выдерживать определенный вес груза и давление извне. И в-третьих, на форме упаковки (прямоугольная, кубическая, цилиндрическая и т. п.).

**3. Связь с потребителем.**

Так как важнейший задачей логистики является улучшение качества потребительского сервиса, тара и упаковка должны удовлетворять требованиям конечных и промежуточных потребителей с позиций применяемого ими оборудования (например, для розничной торговли — применяемого сортировочного и другого оборудования супермаркетов и др.).

**4. Защита от повреждений.**

Еще одна ключевая роль упаковки — это защита от повреждений и потерь в процессах складирования, грузопереработки и транспортировки. Защитная функция упаковки проявляется в ее способности препятствовать воздействию на продукт агрессивных химических сред, влаги, температуры; препятствовать раздавливанию, растяжению и другим физическим воздействиям; защищать от порчи, возможных хищений груза и т. д. Таким образом, эта функция упаковки снижает логистические риски, связанные с указанными выше причинами.

Исходя из функций упаковывания определены основные свойства упаковки.

1. *Надежность* упаковки определяется тем, каким воздействиям внешней среды она подвергается в процессе хранения и транспортировки.

2. *Полезность* упаковки определяется ее влиянием на эффективность и производительность всех логистических операций — от продуктивности

загрузки подвижного состава и подборки заказов на складе до коэффициента использования складского пространства и грузовместимости транспортных средств.

***Тестирование упаковки.*** В процессе освоения новой продукции и новых способов упаковки имеет смысл проводить предварительное тестирование упаковки. Организации, которые производят различные упаковочные материалы и торгуют ими, обеспечивают бесплатное тестирование упаковок. Упаковки проходят тесты, в ходе которых искусственно создаются самые разнообразные экстремальные ситуации, возможные в реальной жизни: вибрации, падение, горизонтальный удар, сжатие (при размещении большого груза сверху на упаковке), длительное воздействие предельных температур или влаги, неосторожное обращение.

Для того чтобы спроектировать упаковку, требуется следующая информация:

- о климатических условиях в регионах, где будет использоваться тара;
- о степени хрупкости товара, который необходимо защитить с помощью тары;
- об эксплуатационных характеристиках различных упаковочных материалов.

Помимо тестирования новой тары грузоотправители ведут регистрацию всех претензий по потерям и повреждениям товаров и тары. Используя метод статистических испытаний, по этим данным можно определить, случайны ли повреждения. Если повреждения носят неслучайный характер, предпринимаются меры для дополнительной защиты самых уязвимых мест тары.

Часто при тестировании тары наблюдают за фактическими воздействиями в процессе транспортировки. Для этого внутрь картонных коробок с перевозимыми товарами вставляют регистрирующие устройства, которые регистрируют изменения во времени ряда переменных, таких как температура, влажность, сила и величина ускорения.

Сложные следящие устройства (датчики) очень дороги, но иногда без них нельзя найти причину повторяющихся время от времени повреждения груза в пути. Менее сложные устройства используются для регистрации температуры, иногда их показания служат основанием для претензии о повреждении, предъявляемой перевозчику.

### *10.7.3. Маркировка грузов и наклейка этикеток*

После того как товар упакован в тару, для распознавания содержимого необходимо сделать маркировку тары и наклеить этикетку.

***Маркировка штучных грузов*** — это нанесение на них надписей, знаков, символов различными способами. Маркировка грузов производится в соответствии с требованиями ГОСТ 14192-77, а маркировка опасных грузов — в соответствии с требованиями ГОСТ 19433-81.

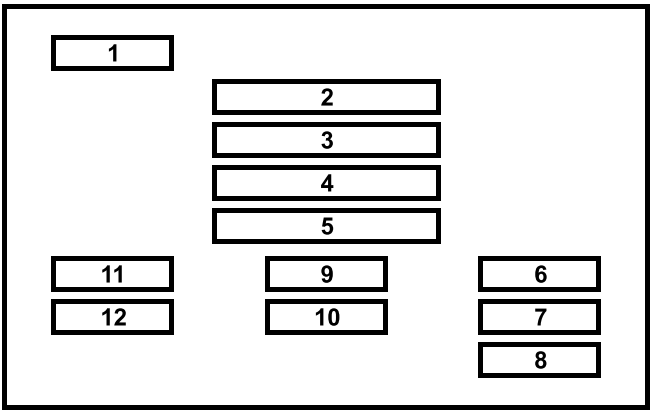



*Рис. 10.40.* Расположение маркировки на штучном грузе

Маркировка грузов имеет следующие назначения:

- обеспечение сохранности грузов при перегрузках, транспортировке, хранении (нанесение манипуляционных знаков, предупредительных надписей);
- установление взаимосвязей между грузами и сопроводительными документами;
- указание на особые условия транспортирования и хранения.

Транспортная маркировка включает (см. рис. 10.40):

— манипуляционные знаки, обозначенные 1 на рис. 10.40, указывающие на способы обращения с грузом;

— основные надписи: наименование грузополучателя — 2, число грузовых мест в транспортной партии (в знаменателе) и порядковый номер грузового места в партии (в числителе) — 3; пункт назначения груза (станция и железная дорога) — 4; пункт перегрузки — 5;

— дополнительные надписи: наименование грузоотправителя — 6; пункт отправления (станция и дорога) — 7; порядковый номер в книге приема — число мест в партии — 8;

— информационные надписи: масса брутто — 9; масса нетто — 10; габаритные размеры грузового места — 11; его объем в $м^3$ (если размеры более 1 м) — 12.

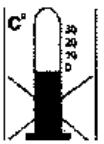
Места нанесения маркировки:

- на ящиках — на боковых сторонах;
- на бочках и барабанах — на днище;
- на мешках — на верхней поверхности;
- на тюках и кипах — на боковой поверхности;
- на транспортных пакетах — на двух соседних боковой и торцевой сторонах.

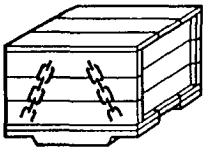
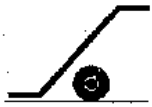
Основные манипуляционные знаки, наносимые на штучные грузы, представлены в табл. 10.13.

*Таблица 10.13*

**Основные манипуляционные знаки**

| № п/п | Изображение знака | Наименование знака | Назначение знака |
|---|---|---|---|
| 1 |  | «Хрупкое. Осторожно!» | Знак наносят на тару с бьющимися, хрупкими, ломкими, прецизионными и другими реагирующими на сотрясения грузами |
| 2 |  | «Беречь от солнечных лучей» | Знак наносят на груз, если повышение температуры может привести к его повреждению или изменению свойств |
| 3 |  | «Беречь от влаги» | Знак наносят на тару, когда груз должен быть предохранен от действия атмосферных осадков и воды |
| 4 |  | «Беречь от излучения» | Знак указывает на то, что любой из видов излучения может влиять на свойства груза или изменять их (например, непроявленные фотопленки) |
| 5 |  | «Боится мороза» | Знак наносят на груз, если понижение температуры ниже указанной на знаке может привести к повреждению груза или изменению его свойств |
| 6 |  | «Скоропортящийся груз» | Знак наносят на груз, который при транспортировке и хранении не может находиться под влиянием высокой или низкой температуры, поэтому для защиты груза требуются соответствующие мероприятия (искусственное охлаждение или нагревание, проветривание и др.).<br>Знак наносят на грузы, которые транспортируют в соответствии с правилами перевозок скоропортящихся грузов, установленными транспортными министерствами |

*Продолжение табл. 10.13*

| № п/п | Изображение знака | Наименование знака | Назначение знака |
|---|---|---|---|
| 7 |  | «Герметичная упаковка» | Знак запрещает открывать и повреждать тару во время транспортировки и хранения и наносится, когда груз особенно чувствителен к воздействию окружающей среды.<br>Знак наносят на груз, если он чувствителен к воздействию окружающей среды |
| 8 |  | «Крюками непосредственно не брать» | Знак наносится на тару, когда при погрузочно-разгрузочных работах недопустимо употребление крюков (груз в мягкой таре, в кипах и т. д.).<br>Знак наносят на груз, когда повреждение упаковки крюком приводит к его порче или потере |
| 9 |  <br>Пример расположения<br>  | «Место строповки» | Знак наносят на тару, когда груз следует стропить только в определенных местах.<br>Знак наносят на груз, если для подъема груза приложение строп (канатов, цепей) в другом месте опасно или может привести к повреждению изделия или упаковки.<br>При подъеме груза стропы должны быть приложены в месте, указанном знаком |
| 10 |  | «Место подъема тележкой» | Знак наносят на груз, если подъем тележкой в другом месте опасен или приводит к повреждению изделия или упаковки.<br>Груз необходимо поднимать тележкой в месте, указанном знаком |
| 11 |  | «Здесь поднимать тележкой запрещается» | Знак указывает места, где нельзя применять тележку при подъеме груза |

*Продолжение табл. 10.13*

| № п/п | Изображение знака | Наименование знака | Назначение знака |
|---|---|---|---|
| 12 |  | «Зажимать здесь» | Знак указывает места, где следует брать груз зажимами |
| 13 |  | «Не зажимать» | Упаковка не должна зажиматься по указанным сторонам груза |
| 14 |  | «Штабелировать запрещается» | На груз с этим знаком при транспортировании и хранении нельзя класть другие грузы |
| 15 |  | «Предел по количеству ярусов в штабеле» | Максимальное количество одинаковых грузов, которые можно штабелировать один на другой, где n — предельное количество |
| 16 |  | «Верх не кантовать» | Знак наносят на тару, когда грузовое место при любых манипуляциях с ним должно находиться в указанном положении.<br>Знак наносят на груз, если изменение положения груза приведет к его повреждению |
| 17 |  | «Центр тяжести» | Знак наносят на крупногабаритную тару, когда центр тяжести груза находится вне геометрического центра. Знак наносят на груз, когда центр тяжести находится вне геометрического центра груза, а также когда высота груза превышает 1 м |
| 18 |  | «Открывать здесь» | Груз с этим знаком открывают только в указанном месте.<br>Знак наносится в том месте, в котором следует открывать тару. Он означает, что открытие тары (упаковки) в другом месте может привести к повреждению груза или причинению вреда работнику |

*Окончание табл. 10.13*

| № п/п | Изображение знака | Наименование знака | Назначение знака |
|---|---|---|---|
| 19 |  | «Защищать от радиоактивного излучения» | Проникание излучения может снизить или уничтожить ценность груза |
| 20 |  | «Вилочные погрузчики не использовать» | Запрещено применение вилочных погрузчиков |

Способы нанесения маркировки:

- на ярлыки (бумажные, картонные, фанерные, металлические);
- краской непосредственно на груз (применяют водо-, света-, соле- и температуростойкие краски).

Маркировку наносят типографским, литографическим, электролитическим способами, окраской по трафарету, штемпелеванием, выжиганием, штампованием, продавливанием, печатанием на машинке, маркировочными машинками.

Цвет маркировки применяют: светлый — на темных поверхностях и темный — на светлых поверхностях.

Ярлыки с маркировкой прикрепляют к грузу клеем, винтами, шурупами, шпагатом, проволокой.

При размерах грузового места 500–1500 мм высота букв маркировочных надписей должна быть соответственно в пределах от 30 до 100 мм.

Все указанные способы маркировки предусматривают визуальное считывание информации. В последнее время, с развитием систем автоматического опознавания, сортировки, адресования и учета грузов в поточно-транспортных системах стали применять специальные ярлыки и методы кодирования грузов, которые позволяют автоматически считывать информацию о грузах при прохождении их по транспортной системе и принимать решения по технологии их переработки с помощью управляющих компьютеров, работающих в реальном режиме времени.

Одним из наиболее распространенных способов такого кодирования грузов, особенно продовольственных и промышленных товаров широкого потребления, является штриховой код, который позволяет считывать информацию о грузе с помощью сканеров или сенсоров. Применяются также отражающие этикетки, считываемые с помощью оптических сканеров.

### *10.7.4. Контейнеры*

Согласно п. 10.7.2 тару можно классифицировать по различным признакам: материалу, из которого она изготовлена, габаритам, функциональному назначению, принадлежности и условиям использования.

Но основную роль в логистике играют такие виды тары, как паллеты (поддоны) и контейнеры.

Контейнеризация —вторая после паллетизации необратимая тенденция в логистике, принципиально изменившая характер физического распределения продукции.

Контейнерные перевозки не только самый современный вид транспортировки грузов, но и наиболее экономичный. Их используют и во внутреннем сообщении, и в международном. Грузовой контейнер (англ. container — вместилище, сосуд) представляет собой стандартную емкость для бестарной перевозки грузов разными видами транспорта и одновременно является тарой, местом хранения груза и единицей транспортного оборудования многократного использования. Стандарт ИСО 830-1981 под грузовым подразумевает контейнер:

— достаточно прочный, для того чтобы его можно было многократно использовать;

— специальной конструкции, чтобы без промежуточной разгрузки было удобно перевозить груз одним или несколькими видами транспорта;

— снабженный приспособлениями для его быстрой перегрузки, в частности передачи с одного вида транспорта на другой;

— изготовленный таким образом, чтобы его легко было загружать-разгружать;

— имеющий внутренний объем 1 $м^3$ (35,3 куб. футов) или более.

Как следует из определения, грузовой контейнер используется в качестве съемного органа (кузова) транспортных средств (автомобилей, вагонов, судов, самолетов и др.), который приспособлен для механизированной погрузки-выгрузки и перегрузки с одного вида транспорта на другой. Размеры и вместимость контейнеров соответствуют грузоподъемности и габаритным размерам транспортных средств, прочность и конструкция обеспечивают сохранность грузов при перевозке одним или несколькими видами транспорта в течение установленного срока службы. Эксплуатация контейнеров возможна в диапазоне температур от –60 до + 70 °С.

Независимо от назначения все контейнеры стандартизованы по массе брутто, габаритным размерам, присоединительным размерам, а также по конструкции устройств для крепления их на подвижном составе железнодорожного и автомобильного транспорта и к захватным органам погрузочно-разгрузочных машин. Это позволяет осуществлять смешанные перевозки разными видами транспорта, реализуя известный в логистике принцип «от двери до двери» (door-to-door) с минимальными затратами времени и средств.




*Рис. 10.41.* Основные виды контейнеров

Существует ряд типов контейнеров, которые различаются как по размерам и грузоподъемности, так и по видам перевозимых и хранящихся в них грузов, но в основе классификации лежит деление на универсальные и специализированные контейнеры (рис. 10.41).

***Универсальные контейнеры.*** Термин «универсальный» применим для контейнеров любого типа, не использующихся для перевозки воздушным транспортом и не предназначенных первоначально для перевозки особых видов грузов, например грузов, требующих регулируемого температурного режима, жидкостей или газов, сухих сыпучих материалов.

Универсальный контейнер общего назначения представляет собой полностью закрытый, пылеводонепроницаемый стальной ящик сварной конструкции. Он состоит из несущего каркаса, связанного по всем углам фитингами, и обшивки и предназначен для перевозки и хранения грузов широкой номенклатуры. Контейнер оснащен крышей, боковыми и торцовыми стенками из гофрированного железа, достаточно жесткими, чтобы выдержать возможные нагрузки и удары. По крайней мере в одной торцовой стенке находятся двери. Элементы каркаса — угловые стойки торцовой и дверной рам, поперечная и продольная балки — выполнены из профилей с толщиной полок 3–6 мм. Двустворчатая дверь универсального контейнера раскрывается по всей ширине и высоте контейнера. Ее створки оборудованы штанговыми кулачковыми запорными устройствами прижимной конструкции, благодаря чему створки открываются на 270°. В полностью открытом состоянии створки плотно прилегают к наружным боковым стенкам контейнера, что исключает возможность их повреждения в процессе погрузки-выгрузки. Для герметизации дверных створок используются уплотнения лабиринтного типа, предотвращающие попадание влаги внутрь. Конструкция запорных устройств исключает возможность самопроизвольного открытия двери под действием вибраций и других нагрузок, возникающих в процессе эксплуатации.



Безопасность грузов обеспечивают специальные замки и пломбы

Для обеспечения сохранности грузов при перевозке и хранении на запорное устройство контейнера вешают пломбу. Открыть дверные створки при опломбированном (опечатанном) запорном устройстве, снять и установить пломбу на прежнее место невозможно, не повредив ее.

В настоящее время для опломбирования запорных устройств используют механические самозапирающиеся пломбы и электронные, управляемые магнитными картами, клавишными вводными устройствами и внешними кодирующими панелями. Особенность электронных пломб в том, что они снабжены встроенной памятью, доступной исключительно для установщика пломбы. Регистратор состояния электронной пломбы заносит в эту память все случаи открытия дверных створок в режиме реального времени. Электронные пломбы также могут иметь охранный радиомаячок и сигнализатор проникновения.

Универсальные контейнеры в зависимости от величины, массы брутто и конструкции подъемных строповочных устройств (ГОСТ 184-77) делятся на три типа:

*крупнотоннажные* — массой брутто от 10 т и выше с угловыми фитингами;

*среднетоннажные* — массой брутто от 2,5 до 10 т с рымными узлами;

*малотоннажные* — массой брутто менее 2,5 т с рымными узлами.

На железных дорогах России и стран СНГ, в том числе в смешанном железнодорожно-водном сообщении, чаще всего используются контейнеры среднетоннажные, грузоподъемностью брутто 3,0 и 5,0 т.

К контейнерам особого назначения относятся универсальные контейнеры, имеющие конструктивные особенности: либо для облегчения укладки груза и выгрузки иначе, чем через двери в одном торце, либо для других особых целей, например вентиляции.

Существуют следующие типы контейнеров особого назначения:

— *закрытый вентилируемый* — аналогичен контейнеру общего применения, но специально предназначен для транспортировки грузов, требующих естественной или принудительной вентиляции;

— *контейнер, открытый сверху* (типа open top) (ИСО 1496/1) — сходен во всех отношениях с контейнером общего назначения, за исключением того, что у него вместо жесткой крыши имеется гибкий раздвижной или съемный чехол, сделанный, например, из брезента или пластика (иногда армированного) и обычно поддерживаемый откидными или съемными балками. Аналогичные контейнеры выпускают также совсем без крыши. Они могут иметь откидные или съемные верхние торцовые поперечные элементы над торцовыми дверями. Контейнер общего назначения с открывающейся крышей может использоваться для тех же специальных целей, как и открытый сверху контейнер;

— *контейнер с открывающимися боковыми стенками* (типа open side) — боковые стенки выполнены в виде дверей с такими же запорными устройствами, как и в торцовых дверях;

— *контейнер-платформа* (platform, ИСО 1496/5) — выполнен в виде грузовой платформы, не имеющей верхней рамы, но той же длины и ширины, что и основание контей-



Контейнер типа open side оснащен боковыми дверями

нера данной серии. Он оборудован верхними и нижними угловыми фитингами, расположенными (в плане) так же, как и на других контейнерах, таким образом, чтобы для их подъема и закрепления можно было использовать стандартные грузоподъемные приспособления. Существуют также контейнеры, выполненные на базе платформы и в других вариантах конструкции (типа flatrack), например без жестких боковых стенок или заменяющих их рам, способных выдерживать статическое или динамическое усилие, которое может нести или передавать боковая стенка контейнера общего назначения, без торцовых стенок или со складывающимися стенками и др. Основное достоинство этой тары в том, что груз надежно защищен от атмосферных осадков, а грузовые операции выполнять быстрее и легче, поскольку не мешают стенки контейнера.

Контейнеры перечисленных выше типов могут быть 20- и 40-футовые.

Универсальные контейнеры используют в основном для тарно-штучных грузов широкой номенклатуры, укрупненных грузовых единиц и мелкоштучных грузов без тары в первичной упаковке или в облегченной таре. В них перевозят продовольственные и промышленные товары, домашние вещи граждан, некоторые виды скоропортящихся и опасных грузов. Перечень этих грузов и условия перевозок предусмотрены соответствующими правилами перевозок. Например, не допускается перевозка в универсальных контейнерах грузов зловонных, загрязняющих стены и пол контейнера, а также стружки, лома цветных и черных металлов.

**Специализированные контейнеры**

Специализированные контейнеры служат для перевозки и временного хранения грузов ограниченной номенклатуры или отдельных видов — сыпучих, жидких, скоропортящихся или чувствительных к температуре, опасных. Помимо прочего эта группа подразделяется и по соответствующим физико-механическим и прочностным характеристикам контейнера, например по типу материала, из которого он изготовлен, способности поддерживать заданную температуру в определенных условиях, испытательному давлению и т. д. Специализированные контейнеры для нескольких однородных по своим свойствам грузов и одинаковым условиям транспортировки называют групповыми (ГОСТ 19417).

По конструкции специализированные контейнеры делятся на три типа: жесткие, мягкие и комбинированные. Специализированные контейнеры жесткой конструкции изготавливают из деревянных и металлических или только металлических элементов (сталь, алюминий). В последние годы все более широко используют мягкие (эластичные) контейнеры (ГОСТ 21045), преимуществами которых являются компактность при перевозке в порожнем состоянии, меньший коэффициент тары, чем у контейнеров из алюминия, и простота исполнения.

*Изотермический контейнер* (по ИСО 1496/2) — это контейнер с изолированными стенками, дверями, полом и крышей, которые ограничивают теплообмен между внутренним пространством контейнера и внешней средой. Термоизолированным называется изотермический контейнер, использующийся без холодильных и/или отопительных установок.

*Рефрижераторный контейнер* с воспол-няемым хладагентом представляет собой изотермический контейнер, имеющий в качестве хладагента сухой лед (с регулируемой или нерегулируемой возгонкой) или сжиженные газы (с регулируемым или нерегулируемым испарением). Такой контейнер не требует наружного источника энергии или подачи горючего. Рефрижераторный контейнер с машинным охлаждением или отоплением оснащают холодильной установкой (механический компрессор, абсорбционная установка и др.) или обогревательным устройством.



Рефрижераторные контейнеры



Контейнер-цистерна, или танк-контейнер

*Контейнер-цистерна,* или танк-контейнер (tank container) (по ИСО 1496/3), включает два основных элемента — цистерну (или цистерны) и каркас (рамные элементы), соответствующие требованиям международного стандарта ИСО 1496/3. За рубежом контейнеры-цистерны (танк-контейнеры) выпускают и испытывают под надзором Регистра Ллойд (Lloid Register), что подтверждается соответствующим сертификатом, оформляемым на каждую цистерну. По состоянию на начало 2002 г. 90% выпускаемых в России контейнеров-цистерн являются разработками НТЦ «Металлокомпозит» при ЦНИИ специального машиностроения. Центр разработал, испытал и запустил в серийное производство контейнеры-цистерны стандарта ISO (габарит 1CC) с цистернами из нержавеющих и углеродистых сталей для перевозки легковоспламеняющихся, ядовитых и химически агрессивных жидкостей и сжиженных газов (аммиак, углеводородные газы и др.) более 500 наименований. На сегодняшний день уже несколько крупных российских заводов приступили к серийному изготовлению контейнеров-цистерн для сжиженных газов ТКМ 5-25 вместимостью 25 м$^3$. Выпуск и испытания ведутся под надзором Российского морского регистра судоходства, что подтверждается его сертификатом (Российский регистр и Регистр Ллойд, будучи членами Международной ассоциации классификационных обществ (МАКО), признают сертификаты друг друга). Для перевозки пищевых продуктов (подсолнечное масло, патока, этиловый спирт и др.) изготавливают цистерны с повышенными требованиями к обработке внутренней поверхности, оснащенные специальной сливно-наливной арматурой. К сожалению, на сегодняшний день массовый выпуск танков-контейнеров этого типа российские предприятия пока не освоили.




Контейнер для сыпучих грузов

*Контейнер для сыпучих грузов* (bulk) представляет собой универсальный контейнер с верхними загрузочными и разгрузочными люками и служит для перевозки сыпучих грузов.

Основные преимущества контейнерных перевозок грузов:

- высокая производительность машин и механизмов при погрузке и выгрузке грузов;
- комплексная механизация погрузочно-разгрузочных работ;
- минимальные простои подвижного состава транспорта под грузовыми операциями;
- хорошая сохранность транспортируемых грузов (от погодных условий и хищений), сокращение расходов на транспортную тару;
- низкая себестоимость транспортировки и переработки грузов;
- небольшие трудозатраты на погрузочно-разгрузочные работы.

Контейнерные перевозки грузов позволяют сократить простои подвижного состава железнодорожного транспорта в 4–5 раз, а автомобильного — в 2–2,5 раза. При этом экономический эффект составляет 1–2% стоимости транспортируемых грузов.

Недостатками контейнерных перевозок являются высокая стоимость контейнеров, малая статическая нагрузка подвижного состава транспорта (меньше на 15–20%), необходимость возврата порожних контейнеров или поиска грузов для загрузки контейнеров и перевозки их в обратном направлении, что не всегда возможно (особенно для специализированных контейнеров).

## 10.8. Управление логистическими издержками и эффективностью функционирования склада

Одним из основных критериев оптимизации работы склады и складской системы в целом являются суммарные логистические издержки.

Под логистическими издержками на складе подразумеваются затраты трудовых, материальных, финансовых и информационных ресурсов, обусловленные выполнением складским комплексом заказов потребителей.

Стремление управлять эффективностью, оптимизировать издержки в течение всего жизненного цикла товара (от разработки до потребления) требует системного подхода к определению и снижению логистических издержек. Коротко остановимся на основных зонах выявления логистических издержек, т. е. потерь, вследствие отклонения технико-экономических факторов от принятых при разработке планов.

1. **Затраты на планирование (спроса и поставок) ($З_{пл}$)**, т. е. затраты, связанные с планированием спроса, поставок, производства, запасов готовой продукции и координацией процессов планирования по всей цепочке поставок, включая все каналы. Применение логистики снижает затраты времени на разработку планов. Усовершенствование логистических процессов и повышение качества планирования позволяют более эффективно использовать оборудование и сократить производственные потери, уменьшая связанные с ними постоянные и переменные операционные издержки.

2. **Затраты на логистическое администрирование ($З_{ад}$)** — затраты, связанные с организацией службы логистического управления складским комплексом, управлением логистическими издержками, ценообразованием, анализом, контролем и аудитом логистических функций, операций и издержек на складе. $З_{ад}$ определяется следующими составляющими:

$$З_{ад} = З_{зп} + З_{ком} + З_{обуч} + З_{пред} + З_{ев} + З_{оп}, \quad (10.41)$$

где $З_{зп}$ — зарплата и бонусы складского персонала;
$З_{ком}$ — командировки;
$З_{обуч}$ — обучение и повышение квалификации;
$З_{пред}$ — представительские расходы;
$З_{ев}$ — связь;
$З_{оп}$ — офисные принадлежности.

Большинство предприятий имеют неиспользованные возможности значительно снизить прямые логистические издержки на рабочую силу даже на тех складах, где уже применяются логистические системы управления складами. Новейшие технологии и передовой опыт позволяют достичь большей эффективности, чем было возможно в недавнем прошлом.

**3. Затраты на содержание запасов ($З_{зап}$)**. Сюда включаются расходы на операции грузопереработки продукции на складе, арендную плату (за арендуемые складские помещения и оборудование), эксплуатационные затраты (плата за электроэнергию, тепло, водоснабжение, текущий ремонт зданий и складского технологического оборудования и т. п.), амортизационные отчисления. Эти расходы зависят от уровней запасов, причем структура их различна в зависимости от того, собственные склады или склады общего пользования использует фирма.

Здесь учитываются также налоги и страховые платежи. Страховые платежи в значительной степени зависят от ассортимента и цены товаров, а также степени их защищенности от повреждений и вредного влияния окружающей среды. Как правило, налоги на запасы начисляются по состоянию на день оценки складских запасов или на средний уровень в течение определенного периода времени.

Кроме того, сюда входят затраты, связанные с платой за оборотные средства в запасах и оборотные фонды складов.

Совокупность затрат на содержание запасов ($З_{зап}$) содержит следующие составляющие:

$$З_{зап} = З_{с} + З_{нп} + З_{нк} + З_{стр} + З_{р}, \quad (10.42)$$

где $З_{с}$ — собственно затраты на организацию складских работ по грузопереработке продукции на складе (операции по перемещению запасов);

$З_{нп}$ — расчетный неполученный процент на капитал, замороженный в форме складских запасов;
$З_{нк}$ — налоги на капитал, вложенный в запасы (налог на имущество), содержание складских площадей;
$З_{стр}$ — страхование запасов;
$З_{р}$ — затраты, связанные с риском потерь вследствие устаревания, порчи.

4. **Транспортно-экспедиционные затраты ($З_{тэ}$)** значительно варьируются в зависимости от используемого на складе вида транспорта и системы управления транспортом. Включают все транспортные затраты по доставке продукции на склад от поставщиков и со склада клиентам (в том числе экспедирование, страхование и т. д.), выбор перевозчика.

5. **Затраты ВЭД ($З_{вэд}$)**. Внешняя экономическая деятельность — одна из наиболее сложных логистических функций, требующая согласованной работы многих отделов компании. Несогласованность работы отделов закупок (импорт) и/или продаж (экспорт), финансового отдела и отдела логистики может привести к существенному росту затрат в процессе обеспечения ВЭД. Эти затраты включают таможенное оформление (оплата таможенных пошлин, налогов и сборов при переходе таможенной границы):

$$З_{вэд} = З_{утб} + З_{р} + З_{хт} + З_{д} + З_{тс} + З_{у}, \quad (10.43)$$

где $З_{утб}$ — услуги таможенного брокера;
$З_{р}$ — регистрации по складам временного хранения (она берется отдельно от услуг по хранению товара);
$З_{хт}$ — услуги по хранению товара;
$З_{д}$ — изготовление складских документов, грузовой таможенной декларации, документа контроля доставки;
$З_{тс}$ — таможенное сопровождение;
$З_{у}$ — неформальные платежи за ускорение досмотра и таможенное оформление.

6. **Затраты выполнения заказов потребителей (по вводу и обработке заказов) ($З_{зак}$)** включают затраты на поддержание базы данных клиентов, проверку кредитов, прием новых заказов и добавление их в систему, последующую модификацию заказов, резервирование и выделение запасов, отчетность по процессу и инициализацию процесса поставки, подготовку соответствующих документов и т. д. Совокупность названных затрат для удобства вычислений можно расчленить на несколько составляющих:

- затраты на сопровождение и обслуживание клиентов (прием и оформление заявки, отбор товара, комплектация заказа, подготовка к отправке, документальное оформление заказа, выставление счетов, отслеживание платежей клиентов и проверку их удовлетворения и т. п.),
- заработная плата работникам склада, занятым обработкой заказов,
- затраты на упаковку и транспортировку, в случае если они оплачиваются складской системой.

7. **Затраты, связанные с поставкой (закупкой) товаров на склад ($З_{пост.}$)** включают все затраты на закупку сырья, выбор поставщика и обсуждение контрактов,

подготовку, размещение и отслеживание заказов на закупку, расходы на доставку, операционные издержки. Их можно разделить на две части:

1) цена поставляемого товара — сумма, которую следует уплатить поставщику;

2) издержки самой складской системы на оформление и осуществление поставок, которые, в свою очередь, делятся на издержки, зависящие от размера заказа, и издержки, от него не зависящие.

Издержки, которые не зависят от размера заказа, включают расходы на бумагу и бланки, почту, телеграф, факс и т. д., расходы по обработке заказов, а также те части издержек поставки и издержек по контролю, которые не зависят от размера заказа (затраты по распаковке товара, входному контролю, первичной регистрации и другие).

Таким образом, логистические издержки по управлению складским комплексом ($З_{лис}$) рассчитывают как сумму всех приведенных выше затрат в денежном выражении:

$$З_{лис} = З_{пл} + З_{ад} + З_{зап} + З_{тэ} + З_{вэд} + З_{зак} + З_{пост}. \quad (10.44)$$

***Коэффициент возврата на активы*** (Return on Assets — *ROA*), или прибыль, отнесенная к основным средствам, является основным показателем деятельности фирмы. Этот коэффициент характеризует уровень эффективности использования основных средств и показывает, сколько получено прибыли от реализованной продукции в расчете на рубль стоимости основных средств.

$$ROA = \frac{\text{Рентабельность продукции}}{\text{Ресурсоотдача}} = \frac{\dfrac{\text{Чистая прибыль}}{\text{Выручка от реализации}}}{\dfrac{\text{Выручка от реализации}}{\text{Сумма активов}}}. \quad (10.45)$$

Повышение рентабельности активов, таким образом, достигается за счет повышения как рентабельности продукции, так и ресурсоотдачи.

Десятки или даже сотни миллионов долларов заключены в логистических системах клиента в форме дистрибьютивных центров, складского оборудования, транспортного парка. Капитал на приобретение вышеперечисленных активов выделяют владельцы компании, которые ожидают прибыли на сделанные инвестиции.

Эффективное управление логистическими издержками может приносить ценность путем прямого повышения коэффициента возврата на активы компании. Повышение эффективности дистрибьюции и производительности складского хозяйства снижает уровень «замороженных» инвестиций в запасы товаров и в то же время повышает прибыль, связанную с действующими дистрибьютивными центрами. Положительное влияние оказывается одновременно на числитель и знаменатель коэффициента возврата на активы.

Во многих случаях усовершенствование логистической системы позволяет сократить или вообще устранить необходимость дорогостоящего складского

оборудования, не теряя при этом уровня эффективности. Например, транспортные парки могут быть сокращены за счет улучшенного составления графиков и эффективного управления.

Таким образом, с помощью коэффициента возврата на активы можно оценить уровень использования логистического управления на складе, а по результатам калькуляции логистических издержек — их снижение от применения новых логистических технологий и концепций.

Процессы управления логистикой и принятия решений основываются на системе соответствующих показателей. Отражая в системе показателей эффективность функционирования процесса, нужно принимать во внимание такие характеристики, как актуальность, точность, однозначность интерпретации, оперативность, ориентированность на получение информации с учетом основных целей логистики. Для получения объективной оценки и выработки адекватных этой оценке решений при управлении логистическими потоками рекомендуется провести группировку множества ***«ключевых показателей деятельности» (KPI — Key Performance Indicator)*** в один или несколько обобщающих (системных) показателей. Фактически системные показатели являются индикаторами оптимального прохождения логистических потоков к запланированным значениям эффективности.

Представим, каким образом можно построить систему показателей для логистического процесса на складе.

Количество критериев и их значимость для разных предприятий определяются с учетом их специфики.

Ключевые факторы показателей эффективности логистического процесса на складе:

- качество логистического сервиса и удовлетворение потребителей;
- использование инвестиций в складскую инфраструктуру и технологическое подъемно-транспортное оборудование;
- логистические издержки (затраты на хранение, переработку, управление запасами и т. д.);
- время логистических циклов (циклов заказа, доставки, комплектации и проч.);
- производительность.

Ключевые факторы могут быть дополнены системой количественных показателей и применены для расчета эффективности логистического процесса складирования. Пример приведен в табл. 10.14.

*Таблица 10.14*

**Таблица-матрица ключевых факторов и системы количественных показателей**

| Качество сервиса и удовлетворение потребителей | Использование инвестиций | Логистические издержки | Время логистических циклов | Производительность |
|---|---|---|---|---|
| Полнота удовлетворения заказа | Скорость и объем оборота | Затраты на управление запасами | Время пополнения запасов | Использование складского пространства |

*Окончание табл. 10.14*

| **Качество сервиса и удовлетворение потребителей** | **Использование инвестиций** | **Логистические издержки** | **Время логистических циклов** | **Производительность** |
|---|---|---|---|---|
| Точность параметров заказа | Использование оборотного капитала | Затраты на грузопереработку | Время комплектации заказа | Количество обработанных заказов/закупок в единицу времени |
| Возврат товаров от покупателей | Средний уровень запасов | Затраты, связанные с качеством товара и сервиса | Время доставки заказа | Количество отгруженных тонн на единицу складских мощностей |
| Случаи потерь, порчи | Возврат инвестиций в основные фонды | | Время цикла подготовки документов и отчетов | |
| Жалобы потребителей | Использование инвестиций в технологическое оборудование | | | |
| Количество отсутствия запасов | | | | **Общие логистические издержки на единицу грузооборота** |

Большая часть данных показателей может быть приведена в количественном выражении, и сложность расчета различных показателей кардинально различается. Например, для расчета показателя годовых затрат на складскую грузопереработку потребуются следующие данные: затраты на складские операции, связанные с заработной платой персонала, эксплуатационные расходы на занятое в грузопереработке оборудование, расходы, зависящие от содержания здания, эксплуатационные и вспомогательные расходы.

Анализ работы склада необходим для:

- определения степени отклонений от установленных нормативов по ключевым технико-экономическим показателям деятельности склада и расходных лимитов на функционирование складского хозяйства;
- выявления «узких» участков в работе складов;
- определения экономической эффективности внедренных рационализаторских предложений и обобщения положительного опыта работы, а также для разработки организационно-технических мероприятий по ликвидации или предупреждению в будущем обнаруженных недостатков.

Работу склада анализируют, сравнивая фактические показатели деятельности склада за отчетный период с плановыми показателями, итоги работы данного склада с итогами работы аналогичных складов (морально-мобилизующий фактор), а также сопоставляя показатели работы учитываемого периода с данными предшествующего периода (для определения темпов фактического развития складов).

Анализ эффективности работы склада и планирование его деятельности базируется на расчете множества технико-экономических показателей. Формулы расчета основных из них приведены в табл. 10.15.

*Таблица 10.15*

**Количественные показатели работы склада**

| Наименование показателя | Формула расчета | Обозначения |
|---|---|---|
| **1. Грузооборот склада, т** | $\Gamma = \frac{T_o}{C_{ср}}$ | $T_o$ — товарооборот склада в денежном выражении (руб.) за определенный период времени, рассчитывается в закупочных ценах или ценах себестоимости; $C_{ср}$ — средняя стоимость 1 м³ или 1 тонны груза, *руб./т* |
| **2. Себестоимость грузовой переработки, руб. на 1 т груза** | $C = \frac{P_э}{\Gamma}$ | $P_э$ — сумма эксплуатационных расходов за год, *руб.*, Г — грузооборот склада, *т* |
| **3. Коэффициент использования складской площади** | $\alpha = \frac{S_{пол}}{S_{общ}}$ | $S_{пол}$ — полезная площадь склада, занятая хранимыми товарами, *м²*, $S_{общ}$ — общая площадь склада, *м²* |
| **4. Оборот склада, дн.** | $П_o = \frac{T}{t_{ср}^{хр}}$ | $t_{ср}^{хр}$ — среднее время хранения грузов на складе, $T$ — период времени |
| **5. Пропускная способность склада** | $П_{скл} = EП_o$ | $П_o$ — оборот склада, дн. Е — емкость склада, *т* |
| **6. Емкость склада, т** | $E = S_{пол}\sigma$ | $S_{пол}$ — полезная площадь склада, занятая хранимыми товарами, *м²*, σ — нагрузка на 1 м² площади склада, *т/м²* |
| **7. Уровень механизации складских работ** | $У = \frac{P_м}{P_{общ}}$ | $P_м$ — количество механизированных процессов на складе; $P_{общ}$ — общее количество технологических процессов на складе |
| **8. Оборачиваемость склада** | $K_o = \frac{Q}{TQ_{общ}}$ | Q — количество продукции, отгруженной за период времени $T$; $Q_{общ}$ — общее количество продукции, которое можно разместить на складе (вместимость склада — характеризует количество груза, которое может единовременно вместить склад) |

1. *Грузооборот склада* — это отношение товарооборота за определенный период времени (сутки, месяц, год) к средней стоимости одной тонны груза. Исчислять грузооборот склада можно по прибытии либо по отправлению (односторонний грузооборот), измеряется в тоннах.

2. *Себестоимость грузовой переработки* — себестоимость складской переработки одной тонны товаров (ресурсов), измеряется в руб. на одну тонну груза.

3. *Значение коэффициента использования складской площади* $\alpha$ всегда меньше 1 и в зависимости от типа склада, его планировки, организации технологического процесса и других факторов колеблется в пределах от 0,2 до 0,6.

Практика показывает, что полезная площадь склада при стеллажном способе хранения может составлять:

36% — при высоте склада 3,5 м;

48% — при высоте склада 5 м;

60% — при высоте склада 7 м.

4. *Продолжительность оборота склада* (срок хранения) показывает, спустя какой период времени запас товарно-материальных ценностей на складе будет исчерпан (выражается в днях или долях года).

5. *Пропускная способность склада* характеризует то количество груза, которое может пройти через склад за период (сутки, месяц, год) при максимальном использовании емкости и при данной средней продолжительности хранения, измеряется в тоннах в период (сутки, месяц, год).

6. *Емкость склада* — показатель, характеризующий объем помещений склада, непосредственно предназначенных для хранения товаров и выражающий их вместимость при выбранном способе хранения, измеряется в тоннах.

7. *Уровень механизации складских работ* определяется размерами механизации складских процессов и операций в общем объеме работ на складе.

8. *Оборачиваемость склада* (коэффициент оборачиваемости грузов) — величина, обратная продолжительности оборота, показывает, насколько часто полностью обновляется содержимое склада. Этот показатель наиболее полно отражает интенсивность работы склада.

Оценка эффективности работы склада по количественным показателям должна рассматриваться в контексте всей логистической системы предприятия. Можно утверждать, что вывод о прибыльности либо убыточности склада на самом деле базируется на определенном наборе показателей, раскрывающем отношение эффективности логистической системы предприятия к суммарным складским издержкам. Эти показатели рассчитываются с заданной периодичностью при условии применения соответствующих ИТ-технологий в компании. Интерпретация данных показателей будет объективна и справедлива только в том случае, если она учитывает общую стратегию развития компании.

# ГЛАВА 11

# Управление запасами в цепях поставок

## 11.1. Сущность управления запасами в цепях поставок

### *11.1.1. Понятие запасов, их роль и значимость на предприятии*

***Запасы*** — материальные (и в ряде случаев прочие) ценности, ожидающие производственного или личного потребления; форма существования материального потока, существующая в определенное время в определенном месте.

Основным элементом почти любой экономической системы является запас, позволяющий сглаживать неравномерность производства, обмена, распределения и потребления материальных благ. Наличие запаса может рассматриваться как положительный либо отрицательный момент в экономике организации, — все дело в мере обоснованности запаса. Лишние запасы отвлекают значительные финансовые ресурсы, а их недостаток ведет к потере ритмичности производственного процесса или возникновению неудовлетворенного спроса, что также влияет на эффективность экономической системы.

Создание производственных запасов обусловлено естественно-природными и экономико-технологическими условиями.

Производство материальных благ и их потребление разобщены как в пространстве, так и во времени. Общественное разделение труда и специализация приводят к тому, что современное предприятие, чтобы выпускать определенную продукцию, вынуждено получать различные материальные ресурсы от многих других предприятий и организаций, территориально отдаленных от него. Так как поставка сырья и материалов от поставщика к потребителю осуществляется в большинстве случаев периодически, а их потребление происходит, как правило, непрерывно и поэтому не совпадает во времени с поступлением, то для обеспечения бесперебойной работы каждое предприятие должно иметь определенные запасы нужных ему видов сырья, материалов, полуфабрикатов, топлива и других ресурсов.

Поэтому на уровне фирм запасы относятся к числу объектов, требующих больших капиталовложений и представляют собой один из факторов, определяющих политику предприятия и воздействующего на уровень логистического обслуживания в целом. Многие фирмы не уделяют запасам должного внимания и недооценивают будущие потребности в них. В результате организации вкладывают в запасы больший, чем предполагалось, капитал.

Для выявления сущности запаса необходимо рассмотреть его определение, предлагаемое различными авторами.

Ш. И. Афруткин отмечает запас как «массу материальных благ в их натуральной форме (средства производства, предметы потребления)». В терминологическом словаре по логистике (А. Н. Родников) запас определяется как «находящиеся на различных стадиях производства продукция производственно-технического назначения, изделия народного потребления и другие товары, ожидающие вступления в процесс внутреннего потребления или потребления производственного».

Таким образом, запасы представляют собой массу материальных благ, пригодных к использованию, когда в потреблении этих запасов возникает необходимость.

Кроме того, почти все ресурсы, имеющиеся в распоряжении предприятия, ограниченны. Принцип ограниченности ресурсов выражается в определении запаса, предложенном Дж. Буканом и Э. Кенигсбергом. По их мнению, «запас — ограниченный ресурс, который следует распределить так, чтобы это лучше всего служило общим целям компании».

Логистика занимается управлением потоками материальных ресурсов и в качестве предмета изучения рассматривает их движение в пространстве и времени. Независимо от того, являются ли материальные потоки внешними по отношению к организации или внутренними, при фиксации места их нахождения мы сталкиваемся с понятием запасов. Особенность логистики в том, что она изучает запас и как постоянно меняющийся во времени объект. Поэтому, говоря о подсистеме логистики, занимающейся запасами материальных ресурсов, необходимо увязать понятие запасов с предметом науки логистики, т. е. с движением материального потока, в рамках которого эти запасы создаются. В этой связи интересным представляется определение запаса, предлагаемое В. И. Сергеевым. По его мнению, «запас — материальный поток, рассматриваемый в определенном временном сечении». Такое определение запаса, вероятно, целесообразно применять для детализации материального потока при классификации запасов.

Интересна и точка зрения Ю. М. Неруша, который считает, что запасы служат для того, чтобы ослабить непосредственные зависимости между поставщиком, производителем и потребителем. Такое определение отражает важнейшую функцию запаса, состоящую во взаимной независимости отдельных участников логистической цепи. Запасы сырья ослабляют зависимость поставщика сырья от производителя продукции, запасы готовой продукции ослабляют зависимость производителя этой продукции от ее потребителя, а запасы полуфабрикатов, находящихся в процессе производства, снижают зависимость друг от друга производственных цехов.

Важен вопрос трансформации запасов из одного вида в другой, связанной с изменением их пространственного положения.

В процессе продвижения из сферы производства в сферу потребления на каждом этапе материальные ресурсы образуют запасы в последовательно сменяющихся формах, образующих своеобразную логистическую цепь: запасы готовой продукции на складах предприятий изготовителей, запасы, находящиеся в пути

от поставщиков к потребителям, запасы на базах снабженческо-сбытовых организаций и запасы материалов, поступившие на склады предприятий-потребителей для производственного потребления.

Обеспечить высокий уровень качества продукции и надежность ее поставок невозможно без создания запасов готовой продукции, а также запасов сырья, материалов, полуфабрикатов, продукции незавершенного производства.

Запасы необходимо рассматривать и как показатель эффективности использования инвестированного капитала. В настоящее время управление запасами материальных ресурсов на предприятии рассматривается как рациональная деятельность в общем процессе функционирования логистической системы.

Инвестиции в запасы — это крупные активы большинства промышленных предприятий, и важно, чтобы запасами управляли эффективно и чтобы эти инвестиции не становились неоправданно большими.

### *11.1.2. Классификация запасов*

Запас как явление в цепях поставок представляет собой товарно-материальные ценности, ожидающие потребления. То есть запас *(stock, inventory)* — это то, что сконцентрировано, приготовлено, собрано для последующего потребления. Составляющими запаса могут быть материальные, информационные, финансовые и прочие ресурсы и ценности. Например, можно говорить о запасе здоровья, о золотовалютном запасе, запасах недр и др. Признавая это, ряд авторов сужают определение запасов в экономических системах до исключительно материальных товаров и ресурсов. Так, согласно [1], в логистике термин «запас» применяется только в приложении к материальным потокам, т. е. запасы в логистике и в управлении цепями поставок составляют *товарно-материальные ценности*. Признавая приоритет исследования и управления запасами товарно-материальных ценностей, корректнее говорить о том, что задачи управления отличными от материальных типами ресурсов пока еще редко играют заметную роль, а методические основы управления такими видами запасов в настоящее время недостаточно проработаны.

Таким образом, признавая наличие и осознавая важность управления запасами разнообразных типов ресурсов, далее мы поговорим о запасах товарно-материальных ценностей, за исключением специально оговоренных случаев.

Сложно назвать вид деятельности, который бы не требовал создания запасов тех или иных товарно-материальных ценностей. Запасы имеют производственные предприятия, оптовые и розничные торговые компании, предприятия сферы услуг, банки и страховые компании и т. д. Во всех случаях запасы обеспечивают товарно-материальными ценностями основную или вспомогательную деятельность.

Запасы можно классифицировать по ряду признаков.

Так, по этапу бизнес-процесса, на котором находятся товарно-материальные ценности, они подразделяются на следующие категории [1]:

- сырье и материалы;

- незавершенное производство;
- готовая продукция;
- товары;
- отходы.

В работе [2] указано несколько другое разделение, которое определяется формой существования материального потока и включает в себя следующие виды запасов:

- сырье (материалы, детали и комплектующие);
- незавершенное производство (товары, находящиеся на стадии изготовления);
- готовая продукция;
- тара;
- возвратные отходы.

*Группа сырья и материалов* включает товарно-материальные ценности, поступающие на вход звена цепи поставки. В эту группу входят:

- сырье;
- материалы;
- полуфабрикаты;
- детали;
- комплектующие;
- сборочные единицы;
- тара;
- упаковка.

Поступая на вход конкретного звена цепи поставки, товарно-материальные ценности этой группы являются исходными составляющими для дальнейшего производства готовой продукции, т. е. используются в производственном процессе. Группа сырья и материалов своими составляющими формирует материальные потоки в снабжении как функциональной области логистики.

Вторая группа товарно-материальных ценностей — *незавершенное производство (semifinished goods)* — это совокупность товарно-материальных ценностей, находящихся в рамках технологических процессов производства готовой продукции. Незавершенное производство имеется на любом производственном предприятии, так как в каждый момент времени некоторая часть товарно-материальных ценностей находится либо в процессе выполнения операций технологической обработки, либо между ними.

Незавершенное производство может существовать также в торгово-посреднических компаниях, у логистических операторов, логистических посредников и др. в том случае, когда эти компании предоставляют услуги грузопереработки, упаковки, затаривания и др. В таком случае эти операции представляют собой производственный процесс. Товарно-материальные ценности, составляющие незавершенное производство, формируют материальные потоки в производстве как функциональной области логистики.

Третья группа товарно-материальных ценностей — *готовая продукция*. Готовая продукция представляет собой товарно-материальные ценности, полностью

готовые к реализации данным предприятием. От незавершенного производства готовую продукцию отличают следующие особенности:

- технологическая обработка товарно-материальных ценностей в рамках производственного процесса на данном предприятии полностью завершена;
- изделия имеют полную, предусмотренную технической документацией комплектацию;
- изделия прошли контроль качества;
- изделия приняты на склад готовой продукции.

Если хотя бы один из пунктов не выполнен, товарно-материальные ценности все еще относятся к незавершенному производству.

Товарно-материальные ценности, являющиеся готовой продукцией на выходе одного предприятия, для другого могут выступать в качестве сырья или комплектующих, т. е. не быть готовой продукцией с точки зрения конечного потребителя.

Выходя за границы производственных предприятий, вступая в сферу обращения, перемещаясь в каналах распределения, товарно-материальные ценности представляют собой *товары*. С товарами работают посредники в сфере распределения: оптовые и розничные торговые компании, логистические операторы и др.

При производстве продукции, при добыче или обогащении полезных ископаемых, при проведении очистки, а также при прочих действиях в виде побочных продуктов может образовываться такой вид товарно-материальных ценностей, как *отходы*. Отходы представляют собой товарно-материальные ценности, полностью или частично утратившие потребительские качества. Они накапливаются для передачи на другие производственные предприятия, для утилизации, переработки или захоронения.

Характер и структура запасов также зависят от положения предприятия в канале распределения продукции. Запасы подразделяются по месту их использования на:

— ***запасы в производстве*** — сырье, детали, незавершенная и готовая продукция — источник долговременного риска для компании, особенно в ситуации динамично изменяющихся рынков:

- сырьевые материалы (в том числе комплектующие изделия и топливо);
- товары, находящиеся на стадии изготовления (незавершенное производство);
- готовая продукция:

— ***в оптовой торговле*** — готовую продукцию закупают большими партиями, а продают маленькими. Если существуют ярко выраженные сезонные колебания, оптовики вынуждены этот спрос сглаживать. Особенно сложно управлять запасами в оптовой торговле в условиях растущего ассортимента и непредсказуемых потребительских предпочтений;

— ***в розничной торговле*** — розничные торговцы несут затраты на представление и продажу продукции потребителю, также они несут риски в случае невозможности непродажи продукции. Розничные продавцы склонны «выталкивать» запасы на предыдущие уровни канала распределения (оптовых продавцов и про-

изводителей), требуя от них быстрой доставки товаров широкого ассортимента. Особенно это характерно для крупных сетей супер- и гипермаркетов.

В зависимости от целевого назначения запасы делятся на категории:

— технологические (переходные) запасы, движущиеся из одной отрасли логистической системы в другую;

— текущие (циклические) запасы, создаваемые в течение среднестатистического производственного периода, или запасы объемом в одну партию товаров;

— резервные (страховые или «буферные»); иногда их называют запасами для компенсации случайных колебаний спроса (к этой категории запасов относятся также спекулятивные запасы, создаваемые на случай ожидаемых изменений спроса или предложения на ту или иную продукцию, например в связи с трудовыми конфликтами, поднятием цен или отложенным спросом).

### *11.1.3. Функции запасов и затраты на запасы*

Функции запасов:

— **географическая специализация** — может реализовываться путем создания распределительных центров (как сырья, так и готовой продукции) с целью обеспечить более полную комплектацию грузовых отправок, более короткие сроки исполнения заявок. Повышает эффективность распределенных производств;

— **консолидация ресурсов** — реализуется путем накопления запасов на каждой стадии производственного процесса, а также в процессе доставки товаров клиенту, обеспечивая эффективность за счет транспортировки экономически выгодными партиями и минимизации тарифов, предоставления более полного ассортимента товаров, страхования предприятия от неопределенности. Повышает эффективность на отдельном предприятии;

— **уравновешивание спроса и предложения** — между спросом и предложением может существовать разрыв во времени, например *сезонные колебания*: валенки производят круглый год, а покупают в основном к зиме, и наоборот: картофель собирают осенью, а потребляют в течение всего года. Кроме того, существуют и другие виды разрывов, например, *пиковый спрос перед праздниками* на деликатесы заставляет торговые предприятия готовиться к этому заранее;

— **защита от неопределенности** — создание страховых и буферных запасов с целью сгладить случайную неравномерность потребления запасов.

Запасы защищают от двух видов неопределенности:

- превышение спроса над ожидаемым уровнем в рамках функционального цикла (покупатель заказывает больше, чем планировалось);
- колебания продолжительности функционального цикла (вследствие задержек поставок товара, сбоев и т. д.).

Однако помимо выполнения своих функций запасы могут оказывать и отрицательное влияние на деятельность организации, если их уровень выше необходимого.

**Затраты на содержание запасов** бывают:

— **вложенный в запасы капитал** — главные затраты на содержание запасов. Наличие запасов на 1 млн долл. означает, что 1 млн долл. никуда не вкладывается и на долгое время фактически исключается из оборотного капитала (если коэффициент оборачиваемости склада низкий);

— **процент на инвестированный в запасы капитал**, размер которого может колебаться от ставки рефинансирования ЦБ до нормы доходности активов предприятия. Это важный параметр, поскольку от установленного процента будут зависеть все вычисления, связанные с эффективностью вложений в запасы;

— **страхование** — стоимость страховки зависит от стоимости запасов, их характеристик, условий хранения и т. д.;

— **износ и списание** — в процессе хранения продукция может портиться, а также морально устаревать. Важно в расчетах учитывать только издержки, связанные с хранением на складе, не зависящие от ошибок в планировании производства и сбыта;

— **расходы на хранение** — расходы на аренду склада или содержание складских помещений, наем персонала, ремонт или закупку техники и т. д.

### *11.1.4. Цель и проблемы управления запасами*

Товарно-материальные ценности в запасе ожидают потребления. Из этого следует, что товарно-материальные ценности в рамках звена логистической системы или цепи поставки на той или иной территории (склада, кладовой, площади хранения и т. п.) находятся в состоянии относительного покоя. С одной стороны, запас формируется в результате пополнения товарно-материальных ценностей входящим материальным потоком (поставками), а с другой — за счет отгрузок (поставок, продаж, реализации), которые формируют исходящий материальный поток звена, содержащего запас.

Входящий материальный поток инициируется смежными звеньями логистической цепи, которые могут принадлежать одному или нескольким юридическим лицам. Так как правом собственности на материальные потоки здесь можно пренебречь, будем называть совокупность всех входящих материальных потоков поставкой. Аналогично все выходящие потоки назовем потреблением, не разделяя ситуации обслуживания собственного производства и внешних клиентов.

***Главная цель создания запаса*** — обслуживание заказов потребляющего звена (потребителя, клиента, покупателя). Поэтому, если характеристики входящего материального потока полностью совпадают с характеристиками выходящего материального потока, запас не образуется. Входящие товарно-материальные ценности сразу же передаются потребителю. В этом случае реализуется принцип поставки «точно в срок».

Запас появляется в цепях поставок только в том случае, когда требования потребителя не могут быть напрямую удовлетворены поставщиком товарно-материальных ценностей, т. е. когда характеристики выходящего материального потока не отвечают характеристикам входящих материальных потоков. В такой

ситуации необходимо предварительное накопление товарно-материальных ценностей, создание запаса, с тем чтобы было возможно в требуемой мере обслуживать заказы потребителя.

Таким образом, запас формируется при наличии несогласованных действий смежных звеньев цепей поставок. Запас — инструмент согласования совместного функционирования этих звеньев. Он позволяет обеспечить требования потребителя и выгодные условия работы поставщика.

Образованию запасов способствуют следующие факторы:

1. Несоответствие объемов поставки материальных ресурсов объемам разового потребления.

2. Противоречие между непрерывным характером потребления материальных ресурсов и дискретным характером поступления их к месту потребления.

3. Изменения рыночной конъюнктуры, приводящие к созданию запасов вследствие изменения цен.

4. Сезонность процессов потребления.

5. Действие системы торговых скидок и снижение транспортно-заготовительных расходов за счет условно постоянной части в случае увеличения партии поставки.

К формированию запасов в логистике предъявляются следующие требования:

— размер запаса должен быть достаточным для обеспечения непрерывности процесса общественного производства и товарного обращения, т. е. непрерывности потока товарно-материальных ценностей;

— максимально возможное сокращение запаса и повышение его мобильности, что равнозначно сокращению логистических издержек как в сфере производства, так и в сфере обращения;

— минимизация суммарных издержек, связанных с образованием и хранением запаса, т. е. снижение потерь из-за иммобилизации материальных ресурсов из производства и потребления.

На размер материальных запасов влияют следующие факторы:

— структура совокупного запаса материальных ресурсов;

— величина потребности в различных разновидностях материальных запасов;

— объем поставок различных видов материальных ресурсов;

— степень равномерности расходования запасов;

— периодичность изготовления продукции предприятиями-поставщиками;

— соотношение транзитной и складской форм снабжения;

— размеры транзитных норм отгрузки;

— виды и способы транспортировки;

— отдаленность коммерческих партнеров;

— гибкость методов и моделей управления материальными запасами;

— ограничения по используемым ресурсам в логистической системе.

***Главная цель управления запасами*** — не допустить дефицита производства или сбыта. В практике управления материальными потоками не уделяется достаточно внимания проблеме определения оптимального размера запаса. Методики и инструкции по нормированию запасов устарели, очень сложные, требуют такой информационной базы, какую трудно собрать. Размеры запасов, рассчитываемые по применяемым методикам, не оптимальны. При их расчете не учитываются издержки управления запасами. Расчеты оптимальных размеров запасов на большинстве предприятий не проводятся либо носят экспериментальный характер. Отсутствие оптимальных норм запасов и недостаточно эффективный контроль над их состоянием часто приводят к необоснованному накоплению одних материалов и искусственному дефициту других. В настоящее время вопрос «сколько заказывать» решается несколько иначе, чем простым сведением его к расчету оптимального размера заказа. Во многих компаниях с весьма эффективными системами управления запасами размер партии в некоторых случаях устанавливается исходя из здравого смысла и оценочным путем, и тем не менее они получают очень хорошие результаты.

Наиболее опытные практики осознали теперь, что оптимальный размер партии — это не самое главное. В настоящее время значительно больший упор делается на временном аспекте управления запасами. Благодаря подаче нужных материалов в нужное время и нужное место можно получить весомые результаты даже если размеры партий и не определены «научно». Подача правильного количества в неправильный момент ничего не даст. Теория управления запасами свидетельствует о глубоком интересе к вопросу о моменте подачи заказа. Гораздо более важное значение имеет время получения материала, нежели момент подачи заказа.

Основную проблему представляет определение оптимального размера заказа (ОРЗ), т. е. такой величины партии материалов, при которой достигается минимум издержек на организацию и содержание запаса.

Для определения этих издержек необходимо выделить их в материальные запасы из общей структуры издержек, представленной следующими группами:

- вмененные издержки инвестиций в материальные запасы;
- издержки на реализацию и организацию заказов;
- издержки на хранение запасов;
- издержки, вызванные отсутствием запаса;
- прочие издержки.

1. *Вмененные издержки инвестиций в материальные запасы* — это прибыль, которая могла бы быть получена, если бы финансовые ресурсы не были иммобилизованы в инвестиции в запасы, а использовались по другим альтернативным направлениям. При этом следует рассматривать возможности получения прибыли путем вложения средств в следующих альтернативных направлениях:

- увеличение производственной мощности и, как следствие, увеличение выручки от реализации продукции;
- инвестиции в другие предприятия и получение соответствующих доходов;
- операции на финансовом рынке и получение прибыли в виде процента.

2. *Издержки на реализацию и организацию заказов* — это расходы, понесенные при оформлении заказов или при аннулировании, при ведении соответствующих переговоров, транспортно-заготовительные расходы, связанные с ускорением оборота оборотных средств. Они включают затраты на содержание конторских служащих и бухгалтерии, затраты на обработку заказов и ведение учета поставок и т. д.

Обычно отделы снабжения рассматривают, какие скидки предоставляют поставщики в зависимости от размера заказываемой партии, так как при меньшей партии удельные затраты выше. Опять-таки, чем крупнее размер партии, тем скидка выше.

3. *Издержки на хранение запасов* включают расходы на содержание складов, на операции по перемещению запасов внутри границ предприятия, заработную плату работников склада, издержки, связанные с риском потерь вследствие устаревания, порчи, замедления темпов потребления, омертвления капитала. Издержки хранения запасов гораздо более сложный показатель, чем обычно его представляют. Хранение запасов предполагает появление двух видов издержек: издержки, связанные с физическим присутствием товаров, и издержки вследствие омертвления капитала в запасах. Первые из этих издержек включают как постоянные, так и переменные составляющие. При хранении товаров на складе плата за аренду помещения (или амортизационные расходы), плата за электрическую энергию и отопление до некоторой степени постоянны; сокращение уровня запасов, скажем, на 20% не приведет к уменьшению этих расходов. Однако требуемое количество рабочей силы и оборудования может быть функцией уровня запасов. При формулировке моделей управления запасами обычно интересуют лишь те издержки, величина которых зависит от оперативных решений, принимаемых при управлении запасами. Вторая составляющая издержек хранения — издержки вследствие омертвления капитала в запасах — является переменной величиной, так как она зависит от размера запасов. При выборе из числа имеющихся способов такого, который позволял бы вычислять издержки вследствие омертвления капитала в запасах, возникают определенные трудности. Можно рассматривать капитал как банковскую ссуду, тогда издержки вследствие омертвления капитала задаются процентной ставкой. Можно также изучить все возможные способы использования капитала как в пределах фирмы, так и при вложении его в любом другом месте. В последнем случае получаем более высокую норму издержек, чем при использовании понятия о банковской ссуде. Если фирма располагает ограниченными средствами, то издержки вследствие омертвления капитала в запасах могут доходить до 30% за год. Если в процессе выпуска продукции можно получить экономию за счет увеличения темпов производства или за счет более крупных заказов, то ее необходимо сравнивать с издержками хранения запасов.

Однако проблема управления запасами не может сводиться только к определению ОРЗ.

Исследование логистической системы должно включать комплексную проблему управления материальными запасами, которая в рамках предприятия выражается в разрешении вопросов, связанных со следующими параметрами:

- уровень запасов на предприятии;
- значение компромисса между уровнем обслуживания потребителя и уровнем запасов в системе;
- значение компромисса между выбранным способом транспортировки и запасами;
- уровень страховых запасов на предприятии.

Обозначенные параметры должны определяться на относительно долгосрочный период работы предприятия. Кроме того, оптимизационные решения по этим параметрам должны приниматься по каждому классу материальных ресурсов, т. е. с учетом их стоимости и характера потребления. Поэтому в рыночной экономике проблему управления запасами можно сформулировать как определение оптимального уровня запасов, обеспечивающего минимальные издержки на их образование и хранение, минимизация потерь из-за дефицита материалов, а также контроль и регулирование уровня запасов, т. е. поддержание их на заданном оптимальном уровне.

Особый интерес представляют компромиссы «запасы — дефицит материалов» (рис. 11.1), так как одним из сильнейших стимулов к созданию запасов является стоимость их отрицательного уровня (дефицита).

При наличии дефицита можно выделить несколько типов издержек:

- издержки, связанные с недопоставками товарно-материальных ресурсов. Эти издержки включают в себя затраты на продвижение дополнительного заказа товарно-материальных ресурсов, в том числе издержки, связанные со сверхурочными работами, дополнительными сменами-штрафами;
- издержки в связи с потерей сбыта. Эти издержки возникают в случае, когда заказчик обращается за данной покупкой в какую-то другую фирму, и возникают в связи с потерей выручки из-за неосуществления торговой сделки;
- издержки в связи с потерей заказчика. Эти издержки возникают в случае потери заказчика из-за неосуществления торговой сделки и выражаются в потерях выручки, которую можно было бы получить от реализации всех потенциальных сделок заказчика с фирмой.

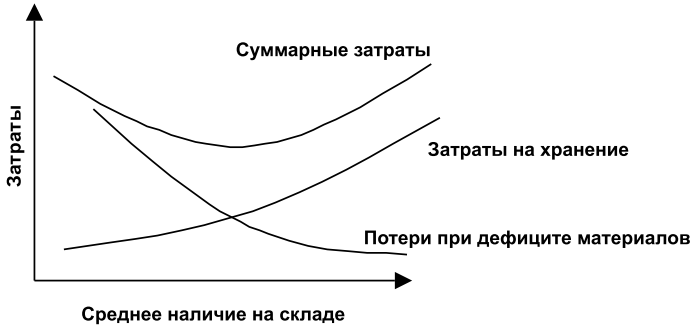



*Рис. 11.1.* Компромисс «запасы — дефицит материалов»

Страхованием от издержек, связанных с дефицитом товарно-материальных ресурсов, служит создание гарантийного (страхового запаса), который приводит к увеличению уровня запасов в организации и, следовательно, к росту издержек на складирование и хранение запасов. Поэтому при определении компромисса «затраты на хранение — потери при дефиците» следует устанавливать оптимальный уровень страхового запаса с условием снижения риска дефицита товарно-материальных ресурсов, повышения уровня обслуживания и сокращения затрат на страховые запасы.

Важным фактором, обусловливающим структуру и размер запаса, является компромисс «запасы — транспорт» (рис. 11.2). Закупка фирмами больших количеств материальных ресурсов и отправка их большими экономичными партиями (например, железнодорожным транспортом), как правило, приводят к снижению транспортных тарифов и уменьшению затрат на транспортировку.

Однако в этом случае создание складских запасов становится практически неизбежным. Закупка же небольшими партиями и транспортировка материальных ресурсов непосредственно на производственные подразделения (например, при использовании системы «точно вовремя») связана с большими транспортными издержками. Задача логистического менеджмента заключается в выборе рационального (оптимального по общим затратам) варианта. Так как транспортные издержки составляют для большинства отраслей подавляющую часть себестоимости продукции, уменьшение их даже на небольшой процент за счет рационального создания складских запасов может дать фирмам существенную экономию. Это особенно важно для сырьевых ресурсов в том случае, когда нет необходимости вкладывать значительные инвестиции в складское хозяйство и хранение (например, создание больших запасов каменного угля на открытых площадках). Оптимизация рассматриваемой задачи связана с определением оптимальной (по критерию суммарных затрат на хранение и транспортировку) партии поставки материальных ресурсов и является одной из основных в теории управления запасами.

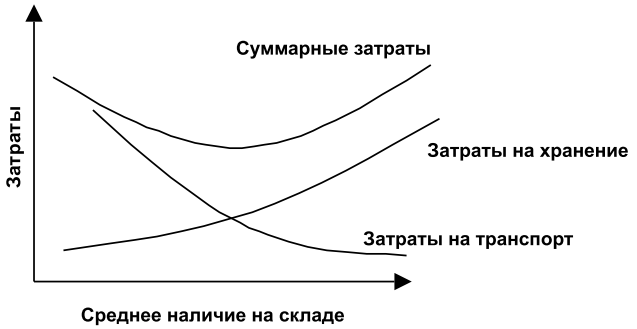



*Рис. 11.2.* Компромисс «запасы — транспорт»

Основная проблема логистического управления запасами — согласование (координация) зачастую противоположных целей различных сфер бизнеса фирмы (маркетинга, производства и финансов) по отношению к запасам. Укрупненно эти цели заключаются в следующем:

— менеджмент маркетинга заинтересован в как можно более высоком уровне удовлетворения потребителей за счет эффективно пополняемых запасов, способных быстро и комплексно реагировать на изменения спроса;

— с позиций производственного менеджмента запасы должны прежде всего обеспечивать непрерывность производственно-технологического цикла, предотвращать сбои из-за отсутствия необходимых материальных ресурсов и в то же время минимизировать затраты, связанные со снабжением;

— финансовый менеджмент заинтересован в как можно меньшем уровне запасов в логистической сети фирмы с точки зрения оборотного капитала, ускорения оборачиваемости запасов, уменьшения общих издержек, связанных с управлением запасами, и повышения отдачи на вложенные в запасы инвестиции.

В связи с разным целевым назначением и подходом к запасам указанных сфер менеджмента фирмы между ними могут возникать конфликты, сглаживание которых является одной из ключевых задач логистического менеджмента. Обычно эта задача решается на основе критерия минимальных общих затрат, связанных с формированием и управлением различными видами запасов в логистической системе.

Изучение реально действующих систем управления запасами показывает, что существует статистическая закономерность, определяющая размеры потребности в видах товаров, находящихся в запасе. Обычно примерно на 20% учетных единиц приходится 80% объема потребности в денежном выражении. Очевидно, что эти учетные единицы требуют большего внимания и контроля более высокого уровня и получают приоритет в процессе управления материальными запасами.

Проблема управления запасами материальных ресурсов, как известно, имеет два равнозначных аспекта: движение натурально-вещественной продукции и движение информационных потоков, сопровождающих ее.

Поэтому в целях разрешения обозначенных выше проблем необходимо создание интегрированной системы регулирования и контроля материальных и информационных потоков. Необходимость синхронизации управления движением материальных и информационных потоков выходит на передний план и представляет одну из задач стратегической интеграции, реализуемых в логистических системах.

Применение логистических систем направлено на сокращение управленческих расходов, улучшение организации труда, сокращение потерь времени при выполнении работ, на повышение общей результативности работы служб снабжения, производства, сбыта. Интеграция логистических целей и целей управления фирмой напрямую связана с решением задачи повышения эффективности управления запасами на предприятии.

В качестве стратегических и тактических целей применения систем логистики в управлении материальными потоками выступают конкретные цели фирм, звеньев материальных потоков, системный анализ которых в рамках логистики позволяет осуществлять и решать задачи с большими, чем ранее, выгодой и эффективностью.

По мнению профессоров Ф. Хорнунга, Х. Лусцака, А. Проскурякова и других, в соответствии с современными задачами логистики можно выделить два вида ее функций: оперативные и координационные. Оперативный характер функций связан с непосредственным управлением движением материальных ценностей в сфере снабжения, производства и распределения.

К числу функций логистической координации относятся: выявление и анализ потребностей в материальных ресурсах различных фаз и частей производства; анализ рынков, на которых действует предприятие, и прогнозирование поведения других источников этих рынков; обработка данных, касающихся заказов и потребностей клиентуры.

В рамках координационных функций логистики выделилось еще одно из ее направлений — оперативное планирование, продиктованное стремлением сократить запасы, не снижая эффективности производственной деятельности.

В настоящее время возникла необходимость интеграции снабженческо-производственно-распределительных систем, в которых бы увязывались функции снабжения материалами и сырьем, производства продукции, ее хранения и распределения.

Новизна логистического подхода к управлению производством заключается в смене приоритетов в пользу усиления значимости деятельности по управлению материальными потоками и запасами, которые, по сути, являются состоянием материального потока.

Логистический подход к управлению товарно-материальными запасами предусматривает отказ от функционально ориентированной концепции в этой области, так как она имеет следующие недостатки:

- проблемы, возникающие в связи с решением вопросов по запасам, часто решаются не в том подразделении предприятия, где возникли, и поэтому их истинные причины выявляются неправильно;
- функциональные звенья каждой организационной структуры проводят собственную политику запасов, что приводит к несопряжению по этому вопросу на более высоком уровне организации.

С развитием логистики в фирмах начали создавать эффективные структуры управления материальными запасами, предполагающие скоординированное взаимодействие между структурными подразделениями в рамках общего материального потока организации.

Основные моменты совершенствования в подсистеме управления материальным потоком в организации:

- усиление сопряженности и взаимодействия между различными функциональными звеньями за счет улучшения различных экономических механизмов,

установление должного уровня координации через организационные преобразования в структуре фирмы;

- применение интегрированных специализированных систем управления одновременно со специально разработанными регламентирующими процедурами.

В рамках этого направления интересно обратить внимание на систему типа MRP, реализующую координацию материальных запасов с общим материальным потоком. Она позволяет управлять движением материалов с учетом действительной потребности и прогнозировать момент необходимого пополнения запаса материала на основе предсказания срока изготовления конечного изделия. Основная же цель системы заключается в своевременном обеспечении материалами для выполнения комплексного графика, т. е. она позволяет оперативно согласовывать планы снабжения, производства и сбыта, обеспечивать сбалансированное текущее регулирование и контроль использования материальных ресурсов, запасов и т. д. с учетом постоянных изменений.

Благодаря внедрению логистики многие современные предприятия последовательно связаны друг с другом, производство и система запасов приобретают взаимозависимый характер. Анализируя систему производственных заказов, многие фирмы стали исходить из метода комплексного регулирования, позволяющего соизмерять объемы производства и запасов. В целях соблюдения на каждой стадии соразмерности объемов производства и материальных запасов необходимо наладить четкую обратную связь в системе производственных запасов. Благодаря совершенствованию организационных и контрольных мероприятий возможно, с одной стороны, воспрепятствовать созданию излишних запасов, а с другой — создать необходимый уровень готовности системы к обслуживанию.

Это позволяет выделить *преимущества, которыми обладает система снабжения:*

1. Система снабжения должна вовремя предупреждать дефицит, учитывать нормальные сроки выполнения заказа. Отдел снабжения должен получать заявки в сроки, обеспечивающие своевременное размещение заказов среди поставщиков. В отечественной практике нередко можно наблюдать, что даты и заказы, установленные системой, либо не верны, либо должным образом не уточняются, а это не требуемые, а установленные даты.

2. Система снабжения по возможности должна быть с уменьшенным запасом у организации-потребителя. При этом запас хранится у поставщика. Хотя поставщик может считать такую систему обременительной, она сулит определенное преимущество, так как поставщик может поддерживать на более низком уровне материальные запасы, обеспечивая тот же уровень обслуживания ввиду более лучшего маневрирования запасом. Так, если он снабжает одной продукцией трех различных покупателей и варьирует лишь размер упаковки для каждого из них, то он, бесспорно, может ограничиться меньшим страховым запасом, чем тот, который был бы у покупателей, если бы они хранили запас в индивидуальном порядке. Такую систему снабжения можно

практиковать к обоюдной выгоде. Так, если некоторая организация закупает детали у поставщика, то последний может жаловаться, что заказываемые партии недостаточно велики.

В свою очередь, организация-потребитель может быть недовольна продолжительным сроком выполнения заказа на эти детали. В целях оптимизации рассматриваемой системы снабжения необходимо произвести анализ по стоимости и потреблению и выявить наиболее ходовые для организации- потребителя материалы. Необходимо выявить, каким образом хранятся эти материалы (их размещение). В свою очередь, организация-поставщик может хранить эти материалы таким образом, чтобы упаковывать их по заказу с меньшим сроком поставки и требуемыми партиями, но при этом организация-потребитель должна увеличить размеры заказов по всем прочим наименованиям на определенную величину. Так, организация-поставщик может хранить ходовые материалы навалом, не прибегая при этом к разным упаковкам. Новый порядок выгоден в том отношении, что организация-поставщик экономит на переналадке и укрупнении партий, запускаемых в производство, и при таком подходе не требуется ждать очередного заказа, чтобы изготавливать данное комплектующее в количестве, требующемся для определенного вида упаковки. Для того чтобы удовлетворить спрос на определенный вид упаковки, достаточно прибегнуть к запасу и затратить детали требуемым образом. Выгода для организации заключается также в укрупнении партий и менее ходовых деталей. Организация-потребитель тоже не остается в убытке, так как ей требуется значительно меньший запас ходовых материалов, ввиду того что можно заказывать материал в соответствующей расфасовке, а не в объеме производственных партий. Можно снизить и страховой запас, так как намного уменьшается срок поставки. Небольшое увеличение размера заказов на менее ходовые материалы компенсируется уменьшением запаса и лучшим обслуживанием со стороны поставщика. Поэтому разумные переговоры между потребителем и поставщиком могут принести больше выгод, чем все имеющиеся формулы размера партий.

Один из методов, хорошо известный работникам снабжения, называется *открытым заказом*. Имея данные о годовой потребности в определенном материале, отдел снабжения договаривается с поставщиком о суммарной закупке. Обычно он называет предполагаемый размер годовой потребности, а затем оформляет заказы в пределах этого количества. Заказчик обязан в конечном итоге закупить обусловленное количество, но нередко он сталкивается с необходимостью передвинуть заказы на более отдаленную дату в случае существенного сокращения потребности. В обмен на такие долгосрочные обязательства многие поставщики склонны продавать по более низким ценам. Открытые заказы обеспечивают им гарантированный сбыт, позволяют маневрировать запасом. Обычно план потребности в материалах разрабатывается на год, что эффективней всего осуществляют системы типа MRP. В результате отдел снабжения видит потребность в будущем и делает на этой основе открытые заказы.

Для эффективного функционирования системы обеспечения производства материалами необходим точный учет запасов. Поэтому, чтобы обеспечить до-

стоверность учета запасов, в рамках сложившихся на большинстве предприятий оргструктур необходимо решать следующие задачи:

1. Эффективное взаимодействие в рамках сложившейся системы управления.
2. Проведение циклической инвентаризации. Циклическая инвентаризация запасов особенное значение приобретает для материалов высокой стоимости и хорошо предсказуемой регулярной потребности. Циклическая инвентаризация предполагает ежедневный пересчет наименований и вносит уточнения в учетные записи. Она не только способствует исправлению ошибок, но, что еще более важно, обеспечивает на регулярной основе эффективную оценку достоверности учета запасов. При наличии ошибок следует определить их основные причины, с тем чтобы можно было предупредить их возникновение.

### *11.1.5. Свойства и характеристики запасов*

К основным показателям состояния запаса относятся:

— средний уровень запаса;
— запасоемкость;
— обеспеченность потребности запасом;
— доля переходящего запаса;
— скорость обращения запаса;
— время оборота запаса.

***Средний уровень запаса*** — основной производный показатель состояния запаса. Средний уровень запаса рассчитывается по единичным отчетным периодам по следующей формуле:

$$Zi = (Zni + Zki)/2, \quad (11.1)$$

где $Zi$ — средний объем запаса в периоде $i$, единиц;
$Zni$ —остаток запаса на начало периода $i$, единиц;
$Zki$ —остаток запаса на конец периода $i$, единиц.

***Запасоемкость*** — показатель состояния уровня запаса, который показывает, сколько единиц остатков запаса имеется на единицу отгрузки прошлого единичного периода учета. Запасоемкость является безразмерным показателем. По сути, запасоемкость показывает, для обслуживания скольких будущих периодов будет достаточно остатков запасов, созданных на конец рассматриваемого периода при условии, что объем отгрузок (потребность, объем продаж или товарооборот) в будущих периодах останется на уровне рассматриваемого.

По содержанию показатель запасоемкости аналогичен показателю ***обеспеченности потребности запасом***. Главное отличие этого показателя состоит в том, что обеспеченность потребности запасом имеет размерность. Этот показатель измеряется в единицах времени и показывает, на сколько дней (недель, декад, месяцев и др.) хватит наличных запасов до момента их полного истощения. То есть обеспеченность потребности запасом представляет собой запасоемкость, приведенную в единицы времени.

***Доля переходящего запаса*** — еще один показатель состояния запаса, который помогает оценить уровень наличного запаса. Он дополняет информацию, полученную при расчете вышеприведенных показателей. Доля переходящего запаса представляет собой отношение объема запаса на начало периода к предполагаемому балансовому итогу запаса на конец этого же периода исходя из того, что отгрузок (потребности, продаж, товарооборот) в рассматриваемом периоде не происходило.

Так, если доля переходящего запаса товара в период колеблется в диапазоне от 0,7 до 0,95, это означает, что в начале рассматриваемого периода (в данном случае месяца) на складе имеется запас товара в размере от 70 до 95% поставок, которые ожидаются в этом месяце. При этом делается предположение, что уровень поставок в рассматриваемом месяце будет равен объему поставок в предшествующем месяце.

Сравнение динамики запасоемкости (или обеспеченности потребности запасом) и динамики доли переходящего запаса показывает, что запасоемкость (обеспеченность потребности) и доля переходящего запаса по товару имеют различные тенденции, так как отражают состояния запаса со стороны пополнения (доля переходящего запаса) и со стороны потребления (запасоемкость или обеспеченность потребности запасом). Наличие этих показателей необходимо для составления наиболее полной картины о состоянии запасов, которые имеют сложную природу формирования.

***Скорость обращения запаса*** показывает количество оборотов (число раз полного обновления состава) среднего запаса за рассматриваемый период. Скорость обращения позволяет рассматривать запас как итог сочетания характеристик входящего и выходящего материальных потоков.

***Время оборота*** — показатель из состава обязательно рассчитываемых для описания состояния запаса. Время оборота показывает среднее число дней (недель, декад, месяцев и др.), в течение которых средний размер запаса находится на складе.

Проблему запасов на уровне государства показывает относительная доля запасов в валовом общественном продукте народного хозяйства страны, которая в 1990 г. в СССР составляла 32,5% (для сравнения: в США этот показатель в 1994 г. составлял 13,27%).

Затраты на содержание запасов — единственный, но весьма существенный фактор, определяющий целесообразность сокращения последних.

Применение логистики, как свидетельствует зарубежный опыт, позволяет сократить запасы на 30–70%.

Ниже перечислены проблемы, связанные с управлением запасами.

Большое число факторов, влияющих на размер заказа:

- потребность (спрос);
- неравномерность расхода;
- отдаленность поставщиков;
- ограничения по ресурсам;
- способы транспортировки.

Многообразие видов запасов:
— текущие;
— страховые;
— сезонные;
— подготовительные;
— другие виды запасов.

## 11.2. Основные модели управления запасами

### *11.2.1. Расчет оптимального размера заказа*

***Пример***

План годового выпуска продукции производственного предприятия составляет 790 единиц, при этом на каждую единицу готовой продукции требуется две единицы комплектующего изделия КИ-1. Известно, что стоимость подачи одного заказа составляет 200 руб., цена единицы комплектующего изделия — 480 руб., а стоимость содержания комплектующего изделия на складе составляет 15% его цены.

Требуется определить оптимальный размер заказа на комплектующее изделие КИ-1.

***Решение***

Затраты на содержание запасов в определенный период складываются из следующих элементов:

1) суммарная стоимость подачи заказов;
2) цена заказываемого комплектующего изделия;
3) стоимость хранения запаса.

Таким образом, графически уровень суммарных издержек в зависимости от размера заказа может быть представлен следующим образом (см. рис. 11.3).

Оптимальный размер заказа соответствует минимальной величине совокупных издержек. Исходя из этого для расчета оптимального размера заказа используется формула Вилсона.

Формула Вилсона (Wilson) имеет вид:

$$Q = \sqrt{\frac{2AS}{W}}, \tag{11.2}$$

где $Q$ — оптимальный размер заказа, шт.;
$A$ — затраты на поставку единицы заказываемого продукта, руб.;
$S$ — потребность в заказываемом продукте за определенный период, шт.;
$W$ — затраты на хранение единицы запаса, руб./шт.

Используя формулу (11.2), определяем оптимальный размер заказа по имеющимся исходным данным:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \cdot 200 \cdot 2 \cdot 790}{0{,}15 \cdot 480}} = 93{,}69 \text{ (шт.)}. \tag{11.3}$$

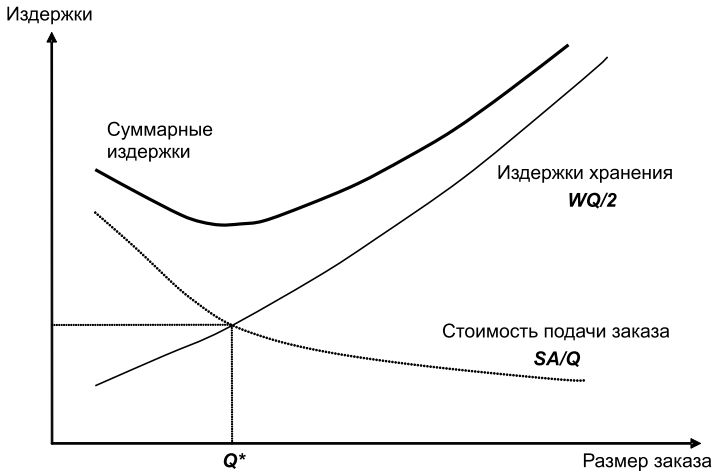



*Рис. 11.3.* Суммарные издержки на подачу заказа и хранение запаса:
*W* — затраты на содержание единицы запаса, руб./шт.; *Q* — размер заказа, шт.;
Q* — оптимальный размер заказа, шт.; *A* — стоимость подачи одного заказа, руб.

Округление оптимального размера заказа в большую сторону помогает избежать дефицита комплектующего изделия. Таким образом, оптимальный размер заказа составляет 94 шт.

Применение формулы для расчета оптимального размера заказа исходит из ряда предпосылок, которые на практике, как правило, не могут быть выполнены:

- штучная цена независима от заказываемого объема;
- потребность известна и постоянна;
- выдача со склада в исследуемые промежутки времени постоянна;
- время подготовки практически равно нулю;
- заказ одного наименования может быть выполнен полностью независимо от других наименований;
- затраты на складирование и заказ могут быть определены достаточно точно;
- минимальная величина заказа не предусматривается.

Расчет ОРЗ по приведенной формуле основан на предположении о постоянном уровне расходования и независимости спроса. Но по деталям в отдельности расход носит неравномерный разовый характер, в зависимости от размера партий узлов более высокого уровня.

Поэтому при практическом использовании ОРЗ необходимо размеры партий комплектующих деталей исчислять в зависимости от собираемого изделия, чтобы не возникали диспропорции.

Определение ОРЗ следует рассматривать как инструмент управления, а не в качестве чудодейственной математической формулы. Формула исходит из того,

что издержки хранения запаса и оформления заказа меняются пропорционально размеру используемой партии. На практике так почти никогда не бывает. В результате размеры партий, исчисленные для отдельных наименований, на деле не являются «оптимальными».

Для того чтобы получить оптимальный размер партии, необходимо сопоставлять затраты по оформлению заказов и издержки хранения запаса. К сожалению, математики нередко не учитывают практическую сторону дела, и это ввело в заблуждение многих практиков.

Большинство работников склонны рассматривать формулу расчета ОРЗ с математической, а не с управленческой точки зрения. Допущения, лежащие в основе формулы ОРЗ, противоречат практическому опыту. Так, например, издержки хранения запаса не возрастают пропорционально росту вложений в запас, а при машинном управлении издержки на подачу заказа незначительны.

При расчете экономичного размера партии необходимо исходить из видимых расходов, но и это не решает проблему. В реальных системах управления колебания спроса на отдельные детальные номенклатуры могут быть весьма значительными. Для того чтобы система управления запасами оставалась работоспособной при любых значениях спроса и соотношения издержек, для определения оптимального размера заказа необходимо иметь в виду ряд уточнений. Так, если расчеты оптимальных размеров заказа по традиционной формуле Уилсона не вызывают необходимости подавать более одного заказа в течение единицы времени, для которой рассчитываются издержки хранения, т. е. если количество подаваемых в некотором периоде заказов на пополнение запасов не превышает числа временных единиц в этом периоде, то применение традиционной формулы оптимального размера заказа остается возможным. Если же при использовании этой формулы число заказов должно превысить число временных единиц в этом периоде, то применять традиционную формулу нельзя. В этом случае размер подаваемого заказа следует приравнять к величине реализации ресурса (последней фактической, средней за несколько единиц времени, прогнозируемой и т. д.).

Кроме того, имеется много материалов с привлекательной шкалой оптовых скидок. Как только определен практически приемлемый ОРП, практик в состоянии решить, соглашаться ли на определенную скидку: для этого исчисляют дополнительный запас, обусловленный более крупным размером партии, и сравнивают с результатом, полученным в результате большей скидки и снижения числа заказов, но увеличения объема запаса, т. е. необходимо оценить суммарный эффект новых размеров партий, прежде чем применять их в широком масштабе.

### *11.2.2. Модель управления запасами с фиксированным размером заказа*

Система управления запасами с фиксированным размером заказа предусматривает поступление материалов равными, заранее определенными оптимальными партиями через разные промежутки времени. Заказ на поставку очередной партии дается при уменьшении размера запаса на складе до установленного критического уровня — «точки заказа».

Регулирующие параметры модели: «точка заказа» (пороговый уровень запаса) и величина партии поставки.

Величина партии поставки в рассматриваемой модели, как правило, определяется по формуле Уилсона, применение которой на практике сталкивается с рядом проблем. Поэтому размер партии поставки материальных ресурсов рационально устанавливать исходя из конкретных реальных требований к функционированию логистической подсистемы закупок. Размер партии поставки материальных ресурсов прямо влияет на величину максимального запаса и определяет издержки по созданию и поддержанию запасов.

Пороговый уровень запаса зависит от интенсивности потребления материалов. При этом условно принимается, что интервал времени между подачей заказа на поставку и поступлением партии на склад постоянен. Задача управления запасами сводится к тому, чтобы по фактическим данным о его движении определить «точку заказа», соответствующую пороговому уровню запаса, и оформить заявку на поставку необходимых материалов.

Достоинство системы управления запасами с фиксированным размером заказа заключается в том, что материал поступает одинаковыми партиями, что снижает затраты по доставке и содержанию запаса. Однако при этом требуется систематический непрерывный контроль запасов, что увеличивает издержки, связанные с их регулированием.

Использование системы управления запасами с фиксированным размером заказа наиболее эффективно при соблюдении следующих условий:

- издержки управления запасами значительны и их можно вычислить;
- при заказе определенных компонентов поставщик налагает ограничения на минимальный размер партии, поскольку легче один раз скорректировать фиксированный наиболее экономичный размер партии, чем непрерывно регулировать переменный размер заказа;
- запасаемые товары у потребителя составляют лишь небольшую долю продукции, выпускаемой поставщиком;
- размер и периодичность поставки не регламентированы календарным планом производства продукции поставщика;
- имеет место регулярная проверка остатков, физическое наличие товаров обозримо и легко поддается учету каждого изменения состояния запасов;
- имеет место относительно стабильная интенсивность потребления материалов;
- интенсивность потребления за время поставки можно предсказать с достаточной точностью.

Предприятие в любой момент времени может узнать о возникшей потребности в материалах и выдать очередной заказ для их пополнения. При применении данной системы необходимо ведение регулярного контроля за уровнем запасов и имеется возможность заказывать и получать поставки в любое время.

Несмотря на то что система управления запасами с фиксированным объемом запаса ориентирована прежде всего на постоянную интенсивность потребления, необходимо учитывать и вероятность фиксированного увеличения потребления.

Поэтому рассмотрим работу модели управления запасами с фиксированным размером заказа при разной интенсивности потребления.

1. Потребление материальных ресурсов характеризуется постоянной интенсивностью. В этом случае роль гарантийного запаса заключается в защите от дефицита при возможной задержке поставки.

2. Потребление материальных ресурсов характеризуется увеличением интенсивности потребления. При увеличении потребления время достижения порогового уровня запаса сокращается, заказы становятся более частыми, а гарантийный запас должен обеспечивать защиту от дефицита при возможной задержке поставки и увеличении потребления. Поэтому, если предприятие выбирает модель управления запасами с фиксированным размером заказа для материальных ресурсов с увеличенным потреблением, оно должно иметь большой объем страхового запаса, что увеличивает издержки управления запасами. Страховой запас $Q_{стр}$ в этом случае носит двойственный характер:

Во-первых, он обеспечивает защиту от дефицита при возможной задержке поставки.

Во-вторых, страховой запас обеспечивает защиту от дефицита при увеличенном потреблении и задержке поставки. При этом вероятность того, что потребление превысит расчетное, можно рассматривать как риск системы выйти в дефицитное состояние при данном уровне страхового запаса $Q_{стр}$. Иногда может применяться оценка страхового запаса $Q_{стр}$, когда рассматривается потребление за интервал поставки $L$. Тогда резервный запас, основанный на отклонении 2σ от среднего потребления за $L/2$, может привести к некоторой недооценке риска дефицита. Резервный запас, основанный на отклонении 2σ от среднего потребления за время $L$, может привести к переоценке риска дефицита.

Расчет параметров системы управления запасами с фиксированным размером заказа производится, используя методику расчета, указанную в табл. 11.1.

*Таблица 11.1*

**Порядок расчета параметров модели управления запасами с фиксированным размером заказа**

| № п/п | Показатель | Порядок расчета |
|---|---|---|
| 1 | Потребность, шт. | Исходные данные (*вычисляются на основании плана производства/плана реализации*) |
| 2 | Оптимальный размер заказа, шт. | $Q = \sqrt{\frac{2AS}{W}}$ |
| 3 | Время поставки, дни | Исходные данные (*обычно указываются в договоре на поставку*) |
| 4 | Возможное время задержки поставки, дни | Исходные данные (*рекомендуется брать разумно максимальное время, на которое может быть задержана поставка*) |
| 5 | Ожидаемое дневное потребление, шт./день[1] | [1] : количество рабочих дней |

*Окончание табл. 11.1*

| № п/п | Показатель | Порядок расчета |
|---|---|---|
| 6 | Срок расходования запасов, дни | [2] : [5] |
| 7 | Ожидаемое потребление за время поставки | [3] · [5] |
| 8 | Максимальное потребление за время поставки, шт. | ([3] + [4]) · [5] |
| 9 | Страховой запас, шт. | [8] — [7] |
| 10 | Пороговый уровень запасов, шт. | [9] +[7] |
| 11 | Максимально желательный объем запасов, шт. | [9] + [2] |
| 12 | Срок расходования запасов до порогового уровня, дни[2] | ([11] — [10]) : [5] |

[1] Округление производится в большую сторону.
[2] Округление производится по общим правилам.

Теория основных систем управления запасами достаточно полно изложена в соответствующей литературе. Здесь отметим лишь, что обе системы рассчитаны на использование в условиях, когда отсутствуют значительные отклонения от запланированных показателей и запасы потребляются достаточно равномерно. При равномерном потреблении интервал времени между заказами в системе с фиксированным размером заказа стремится к постоянной величине, так же как и размер заказа в системе с фиксированным интервалом времени между заказами. Таким образом, системы сближаются. В реальных же условиях потребление зачастую лишь относительно равномерно.

Рассмотрим функционирование системы управления запасами с фиксированным размером заказа. При бесперебойном функционировании системы заказ осуществляется в тот момент, когда текущий запас достигает порогового уровня. Предположим, что начальный объем запаса соответствует максимальному желательному запасу. Нормальное функционирование системы изображено на рис. 11.4.

Потребление относительно равномерно, но скорость его разная в разные периоды, именно поэтому размер запаса на момент доставки второго заказа опустился несколько ниже порогового уровня. В этом случае (а также в других, см. далее) поддерживает систему в бездефицитном состоянии гарантийный запас.

Как видно из рис. 11.4, при отсутствии сбоев в поставках поступление заказа происходит в тот момент, когда размер запаса достигает гарантийного уровня (или находится вблизи него). Если размер заказа оптимален (как в данном случае), запас пополняется до максимального желательного уровня.

В случае единичного сбоя поставки, при котором задержка поставки не более максимально допустимой, также происходит расходование гарантийного (страхового) запаса. При этом возможна ситуация, когда первый поступивший заказ пополняет запас до уровня меньше порогового. Этим объясняется введе-

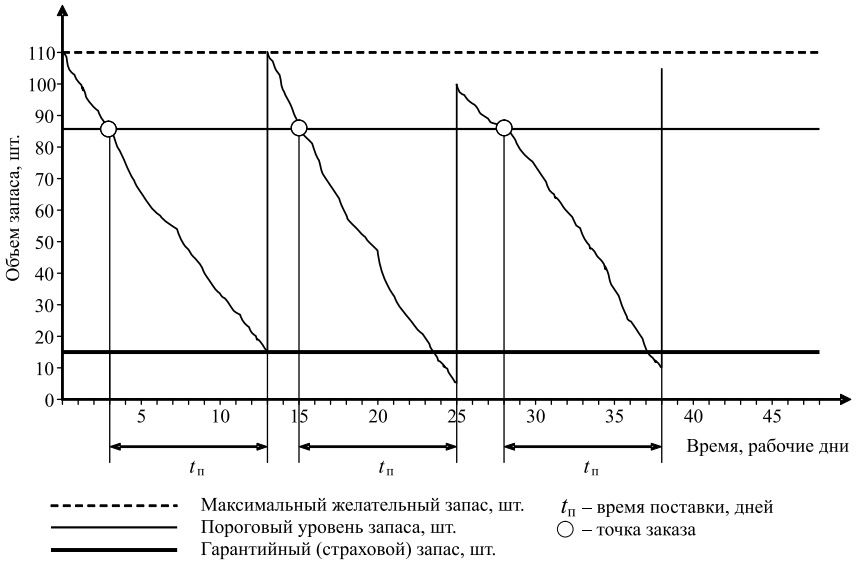



*Рис. 11.4.* Вид графической модели работы системы управления запасами с фиксированным размером заказа без сбоев в поставках

ние в систему дополнительного условия: в том случае, если поступивший заказ пополняет систему до уровня менее порогового, в день его поступления производится новый заказ.

Функционирование системы при наличии единичного сбоя в поставках изображено на рис. 11.5.

При неоднократных задержках поставок, а также при превышении максимально допустимого времени задержки поставки система с фиксированным размером заказа может перейти в дефицитное состояние. Функционирование системы при наличии неоднократных сбоев в поставках изображено на рис. 11.6.

Для исправления ситуации необходимо единоразовое увеличение объема поставки, что позволит пополнить запас до максимального желательного уровня. Если же сбои носят систематический характер, необходимо пересмотреть расчетные параметры системы (время поставки, возможную задержку, уровень гарантийного запаса). При других исходных данных система может работать более стабильно.

### *11.2.3. Модель управления запасами с фиксированным периодом заказа*

Иначе называется еще «модель управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами».

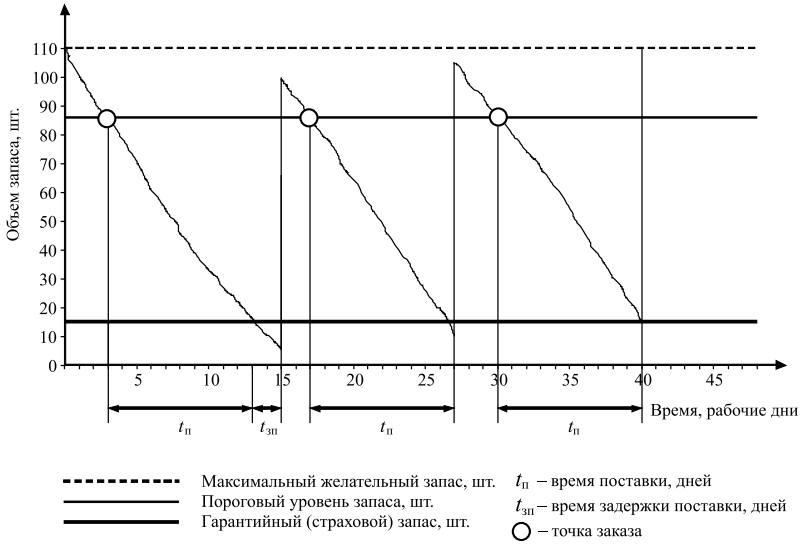



*Рис. 11.5.* Вид графической модели работы системы управления запасами с фиксированным размером заказа с одной задержкой в поставках

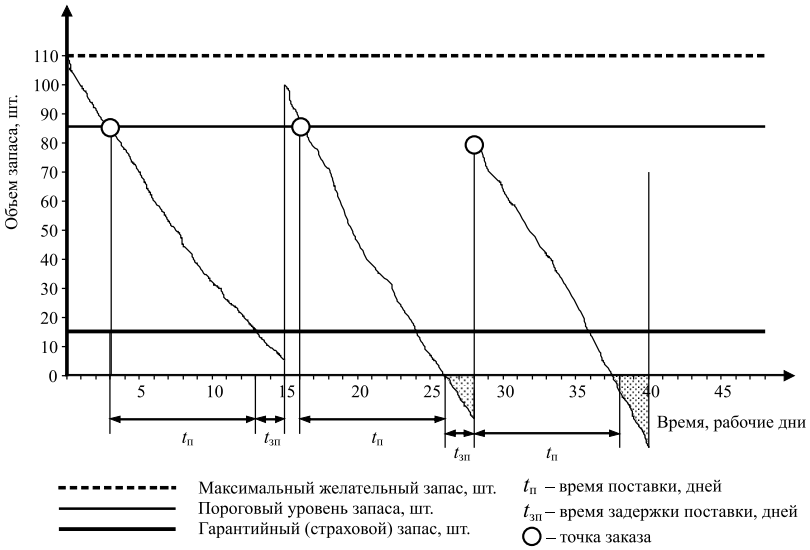



*Рис. 11.6.* Вид графической модели работы системы управления запасами с фиксированным размером заказа при наличии неоднократных задержек в поставках

Эта модель характеризуется тем, что материалы заказываются и поступают на склад через равные промежутки времени. В момент заказа проверяется наличие запаса на складе.

Регулирующими параметрами модели являются максимальный уровень запасов и интервал между двумя заказами или очередными поступлениями партий. Меняется размер заказа (объем партии), который зависит от степени расхода потребления продукции в предшествующем периоде. Задача управления запасами сводится к тому, чтобы в данный момент заказа установить объем запаса, величину его потребления за период опережения и заказать новую партию материалов.

Минимальный уровень запаса необходим для предотвращения выхода системы в дефицитное состояние.

Достоинством данной модели является ее простота — регулирование осуществляется один раз в течение всего интервала между поставками. То есть не требуется вести ежедневный учет наличия запасов на складе, он осуществляется лишь к моменту, когда подходит время заказа.

Модель управления запасами с фиксированной периодичностью заказа наиболее эффективна при небольших затратах материалов и равномерном их расходе. Применение данной системы целесообразно при установлении регулярных сроков поставки материалов и возможности запасать продукцию в любом количестве.

К числу недостатков модели управления запасами с фиксированной периодичностью относятся:

- необходимость делать заказ даже на незначительное количество материала;
- возникновение опасности исчерпания запасов при непредвиденном интенсивном их потреблении до наступления очередного момента заказа;
- необходимость установления уровня максимального запаса с учетом ограничений по ресурсам логистической системы.

Рассмотрим работу модели в следующих случаях:

1. Потребление материальных ресурсов характеризуется постоянной интенсивностью. При условии постоянной интенсивности потребления целесообразно установить такой интервал между заказами, чтобы момент заказа материалов соответствовал моменту достижения $Q_{min}$. Тогда роль страхового запаса будет заключаться в предупреждении сбоев в работе модели при задержке поставки материальных ресурсов, а размер заказа можно определять по формуле Уилсона. В этом случае упрощается расчет страхового запаса.

2. Потребление материальных ресурсов характеризуется фиксированным увеличением интенсивности потребления. Тогда страховой запас должен быть на уровне, обеспечивающем защиту от дефицита при возможной задержке поставки и максимальном потреблении. В этом случае вычисление страхового запаса представляет сложность, так как момент заказа может соответствовать меньшему, чем $Q_{min}$, уровню запаса. Кроме того, интервал времени между заказами может быть таким, что к моменту очередного заказа текущий запас будет характеризоваться отрицательным уровнем.

3. Потребление уменьшилось. В этом случае велика вероятность нерационально высокого уровня запаса на складе, что приводит к увеличению издержек на содержание запаса

Поэтому модель с фиксированной периодичностью заказа целесообразно применять при постоянной интенсивности потребления для материальных ресурсов.

Расчет параметров системы управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами производится, используя методику расчета, указанную в табл. 11.2. При этом эффективный интервал времени между заказами, являющийся исходным параметром данной модели, предлагается исходя из оптимального размера заказа.

Интервал времени между заказами можно рассчитать по следующей формуле:

$$I = \frac{N \times Q}{S}, \tag{11.4}$$

где $I$ — интервал времени между заказами, дни;

$N$ — число рабочих дней в периоде, дни;

$Q$ — оптимальный размер заказа, шт.;

$S$ — потребность, шт.

*Таблица 11.2*

**Расчет параметров модели управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами**

| № п/п | Показатель | Порядок расчета |
|---|---|---|
| 1 | Потребность, шт. | Исходные данные (*вычисляются на основании плана производства/плана реализации*) |
| 2 | Интервал поставки, дни | $I = \frac{N \times Q}{S}$, см. формулу выше |
| 3 | Время поставки, дни | Исходные данные (*обычно указываются в договоре на поставку*) |
| 4 | Возможное время задержки поставки, дни | Исходные данные (*рекомендуется брать разумно максимальное время, на которое может быть задержана поставка*) |
| 5 | Ожидаемое дневное потребление, шт./день | [1] : количество рабочих дней |
| 6 | Ожидаемое потребление за время поставки | [3] · [5] |
| 7 | Максимальное потребление за время поставки, шт, | ([3] + [4]) · [5] |
| 8 | Страховой запас, шт, | [7] — [6] |
| 9 | Максимально желательный объем запасов, шт. | [8] + [2] · 5 |
| 10 | Размер заказа, шт. | [9] — текущий запас + [6] |

Теперь рассмотрим функционирование системы управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами. Заказ производится через

фиксированные промежутки времени. Размер заказа при этом определяется так, чтобы поступивший заказ пополнил запас до максимального желательного уровня. Предположим, что начальный объем запаса соответствует максимальному желательному запасу. Нормальное функционирование системы изображено на рис. 11.7.

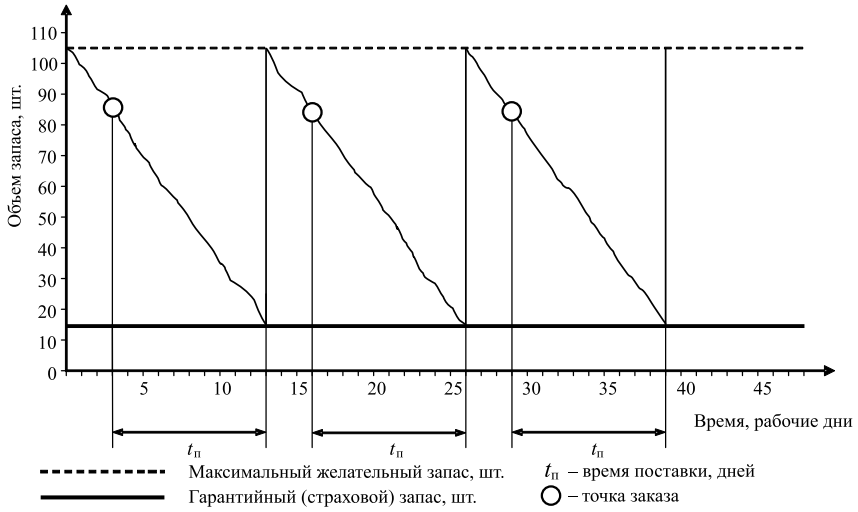



*Рис. 11.7.* Вид графической модели работы системы управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами при отсутствии сбоев в поставках

Единовременный сбой в поставках приводит к использованию гарантийного запаса. Следовательно, поступивший после этого заказ пополнит запас до уровня меньше максимального желательного, что необходимо учесть при расчете размера следующего заказа. Функционирование системы при наличии единовременного сбоя поставки изображено на рис. 11.8.

При наличии неоднократных сбоев поставок, если задержка поставки не превышает максимально допустимую величину, система с фиксированным интервалом времени между заказами будет всегда оставаться в бездефицитном состоянии, поскольку в этом случае (при дополнительном условии отсутствия сбоев в потреблении) размер каждого последующего заказа пересчитывается так, чтобы пополнить систему до максимального желательного уровня. Функционирование системы при наличии неоднократных сбоев в поставках изображено на рис. 11.9.

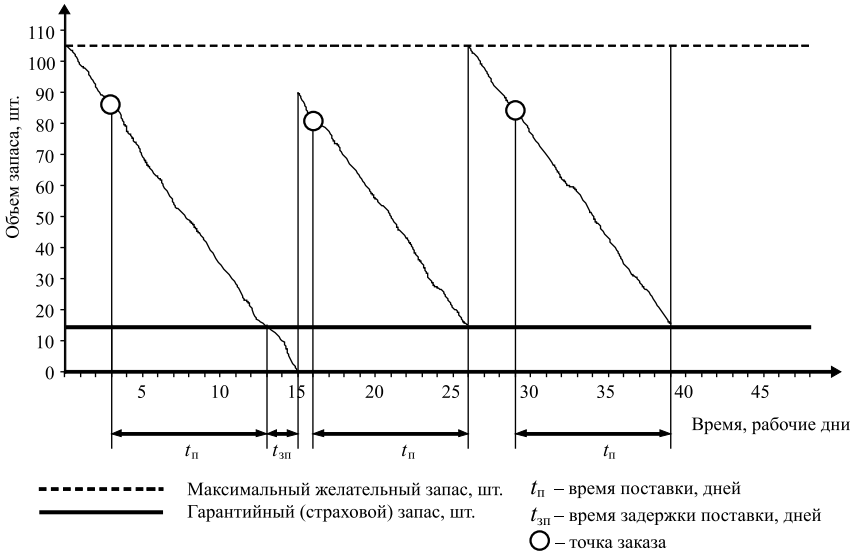



*Рис. 11.8.* Вид графической модели работы системы управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами при единовременном сбое поставки

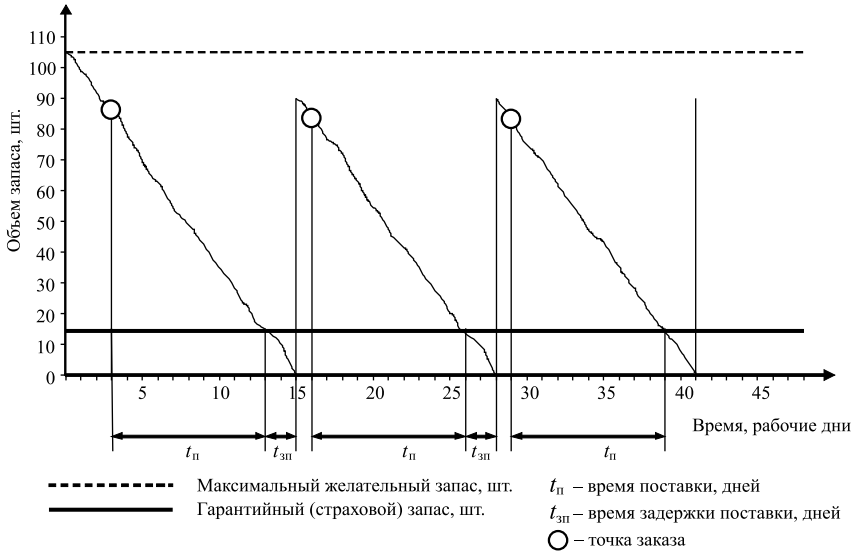



*Рис. 11.9.* Вид графической модели работы системы управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами при наличии неоднократных задержек в поставках

### *11.2.4. Модель управления запасами с установленной периодичностью пополнения запаса до постоянного уровня*

В модели управления запасами с установленной периодичностью пополнения запаса до постоянного уровня издержки управления запасами в явном виде не рассматриваются и фиксированный размер заказа отсутствует. Модель управления запасами с установленной периодичностью пополнения запаса до постоянного уровня рассчитана на возможность изменения интенсивности потребления. В данной модели входным параметром является период времени между заказами и пороговый уровень запаса. Чтобы предотвратить дефицит материальных ресурсов, заказы производятся не только в установленные моменты времени, но и при достижении запасом порогового уровня, $Q_{тз}$. Постоянно рассчитываемым параметром системы управления запасами с установленной периодичностью пополнения запаса до постоянного уровня является размер заказа. Заказ в данной системе может производиться несколькими способами:

1. Через постоянные промежутки времени производится проверка состояния запасов, и если после предыдущей проверки было реализовано какое-либо количество товара, то подается заказ. Размер заказа равен разности между максимальным уровнем, до которого происходит пополнение запасов, и фактическим уровнем в момент проверки:

$$Q = Q_{max} - I, \text{ если } L<T, \tag{11.5}$$

$$Q = Q_{max} - I - Q_0, \text{ если } L>T, \tag{11.6}$$

где $I$ — размер наличного запаса в момент проверки (в единицах),
$Q_o$ — заказанное количество (в единицах),
$L$ — время доставки материалов;
$T$ — интервал времени между заказами;
$Q_{max}$ — максимальный уровень запаса.

Осуществление размера заказа на поставку материальных ресурсов через постоянные интервалы времени между заказами рационально при постоянном потреблении.

2. Через точку заказа $Q_{тз}$. В этом случае размер заказа производится при достижении уровня запаса порогового уровня $Q_{тз}$ и определяется следующим образом:

$$Q = Q_{max} - Q_{тз} + P, \tag{11.7}$$

где $P$ — потребление за время поставки.

Максимальный уровень запасов определяется по формуле

$$Q_{max} = Q_{стр} + p \times (L+T), \tag{11.8}$$

где $p$ — дневное потребление.

Уровень $Q_{max}$, до которого может происходить пополнение склада, является максимальным уровнем запасов, при котором обеспечивается определенная

защита от дефицита и выполняется принятый план периодических проверок и заказов. Определение размера заказа через пороговый уровень целесообразно, если интервалы времени между заказами велики, потребление непостоянно, а издержки вследствие дефицита значительны. Работа модели с постоянным уровнем запасов показана на рис. 11.10.

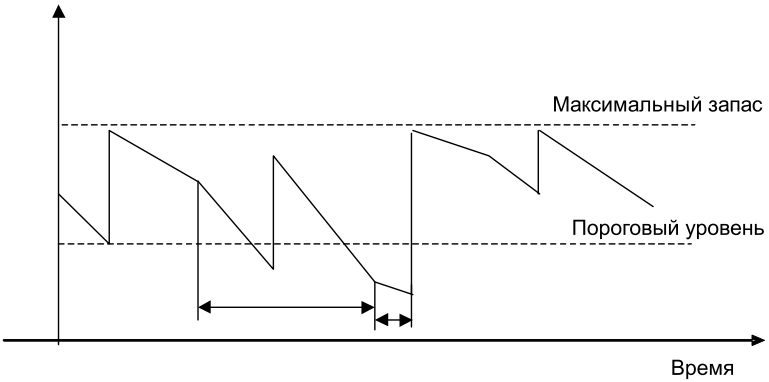



*Рис. 11.10.* График движения запасов в модели управления запасами с установленной периодичностью пополнения запаса до постоянного уровня

Размер заказа зависит от величины потребления после последней проверки. Резервный запас должен быть достаточным для того, чтобы гарантировать соответствующий уровень обслуживания как в случае колебаний потребности, так и при изменении длительности доставки заказа.

Так как данная модель ориентирована на потребление с переменной интенсивностью и, кроме того, предполагает использование точки заказа, влияние случайной величины потребления материальных ресурсов за время поставки усложняет вычисление резервного запаса. Хорошую основу для оценки размера резервного запаса дает распределение потребления за время поставки материальных ресурсов на склад потребителя $L$ или $L/2$.

Тогда страховой запас может быть определен на основании отклонения например, $2\sigma$ от среднего потребления за время $L/2$, где $\sigma$ — среднеквадратическое отклонение потребления в интервале пополнения запасов. Для вычисления страхового запаса в этом случае необходимо вести учет по интенсивности потребления за время поставки.

Если время доставки заказа велико, то резервный запас должен быть больше, чем в случае, когда наблюдается обратное соотношение. При длительных интервалах доставки (и особенно для товаров с большими издержками вследствие дефицита) используются модели с постоянным уровнем запасов, в которых заказы подаются после потребления каждой единицы (или нескольких).

При пополнении запасов заказы могут подаваться для замены каждой реализованной единицы товара; если же заказы подаются периодически, то заказывается количество товара, равное реализованному после подачи последнего заказа.

Модель управления запасами с установленной периодичностью пополнения запаса до постоянного уровня эффективна в следующих случаях:

- когда время доставки велико, а издержки вследствие дефицита весьма значительны, либо когда проверки состояния запасов проводятся редко;
- если издержки управления запасами незначительны, то часто более предпочтительна система с постоянным уровнем запасов;
- когда на общий размер заказов, подаваемых одним клиентом на несколько товаров, налагаются ограничения грузоподъемностью транспортных средств. Ограничения, налагаемые на минимальный размер общего заказа для группы компонентов, легче удовлетворить при переменных размерах партий отдельных товаров, чем при постоянном размере заказа;
- когда поставка товаров происходит в установленные сроки.

Модель управления запасами с установленной периодичностью пополнения запаса до постоянного уровня быстро реагирует на изменение потребления, однако при снижении потребления уровень запасов продолжает оставаться слишком большим.

### *11.2.5. Модель управления запасами «минимум — максимум»*

Модель управления запасами «минимум — максимум» работает с двумя уровнями запаса — минимальным (*s*) и максимальным (*S*) (рис. 11.11).

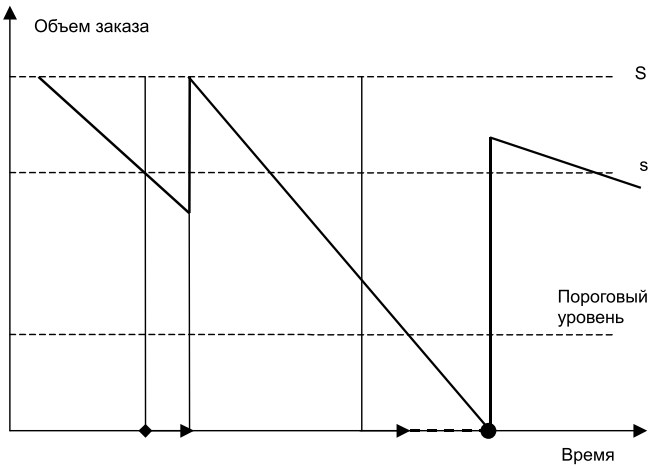



*Рис. 11.11.* График движения запасов в системе управления запасами «минимум–максимум»

Пороговый уровень запаса выполняет роль минимального уровня. Если в установленный момент времени этот уровень пройден, т. е. наличный запас равен пороговому уровню или не достигает его, то заказ оформляется. В противном случае заказ не выдается, и отслеживание порогового уровня, а также выдача заказа будут произведены только через заданный интервал времени.

Но если заказ подается в точности в момент достижения порогового уровня (или *s*), то данная модель тождественна модели управления запасами с фиксированным размером заказа. Такое же соответствие имеется и при конечной длительности доставки.

Реакция модели «минимум — максимум» на уменьшение потребления во многом близка модели с фиксированным размером заказа, поскольку заказ не подается до тех пор, пока не будет достигнут пороговый уровень. Основное различие между моделью управления запасами с фиксированным размером заказа и моделью «минимум — максимум» заключается в размере заказа, который является постоянным в первом случае и переменным во втором.

Вследствие переменного размера заказа модель «минимум — максимум» более быстро реагирует на изменение потребления и позволяет поддерживать относительное постоянство запаса вблизи критического уровня при достаточно редких поставках. Это обстоятельство делает данную модель предпочтительной, когда значения потребления в смежных периодах сильно коррелированы. Модель применяется в тех случаях, когда издержки на выполнение заказа и проверку фактического состояния запасов на складе велики, а ущерб от дефицита мал.

Особенности использования традиционных моделей управления запасами представлены в табл. 11.3.

*Таблица 11.3*

**Особенности использования традиционных моделей управления запасами**

| Модель управления запасами | Характеристика модели | Особенности применения в логистической системе | Классы материальных ресурсов |
|---|---|---|---|
| Модель управления запасами с фиксированным объемом запаса | Размер поставляемой партии является фиксированным, а интервал поставок меняется от заказа к заказу. Каждый раз при снижении объема запасов до определенного уровня подается заказ на партию фиксированного размера | • Издержки управления запасами значительны, и их можно вычислить;<br>• имеются потенциальные резервы повышения эффективности за счет установления размера заказа с учетом ограничений по ресурсам логистической системы;<br>• имеется относительно стабильная интенсивность потребления материалов;<br>• предполагается систематический непрерывный контроль запасов | AX, AY (ограниченно) |

*Окончание табл. 11.3*

| Модель управления запасами | Характеристика модели | Особенности применения в логистической системе | Классы материальных ресурсов |
|---|---|---|---|
| Модель с фиксированной периодичностью заказа | Через фиксированные моменты времени заказывается партия, доводящая уровень запасов до фиксированного значения. В этом случае | • Эффективна при небольших затратах на материалы и равномерном их расходе;<br>• имеются регулярные сроки поставки материалов и возможность запасать продукцию в любом количестве | BX, BY (ограниченно CX)<br>CY (ограниченно),<br>CZ (ограниченно) |
| | периодичность поставок постоянна, а размер партии поставки меняется от заказа к заказу | • Существует опасность исчерпания запасов при увеличении интенсивности их потребления до наступления очередного момента заказа;<br>• эффективна при стабильном потреблении | |
| Модель с установленной периодичностью пополнения запасов до постоянного уровня | Заказы на пополнение запасов производятся не только в установленные моменты времени, но и при достижении запасом установленного минимального уровня | • Эффективна, когда время доставки велико, а издержки вследствие дефицита весьма значительны, либо когда проверки состояния запасов проводятся редко;<br>• эффективна, когда издержки управления запасами незначительны;<br>• эффективна, когда на общий размер заказов, подаваемых одним клиентом на несколько номенклатурных позиций, налагаются ограничения грузоподъемностью транспортных средств;<br>• вероятность недооценки риска дефицита;<br>• оптимизация максимального запаса с учетом ограничений по ресурсам логистической подсистемы закупок | BX, BY, BZ |
| Модель «минимум — максимум» | Заказы на пополнение запасов подаются, если уровень запасов оказался равным или меньше установленного минимального уровня, после чего уровень запасов доводится до фиксированного максимального значения | • Эффективна в случаях, когда издержки на выполнение заказа и проверку фактического состояния запасов на складе велики, а ущерб от дефицита мал;<br>• предпочтительна при сильно корелированных значениях потребления в смежных периодах;<br>• сложность вычисления страхового запаса;<br>• необходима оптимизация максимального запаса с учетом ограничений по ресурсам логистической подсистемы закупок | CX, CY, CZ |

Традиционные модели управления запасами повышают риск дефицита при колеблющейся интенсивности потребления. Кроме того, вычисление страхового запаса в этом случае представляет сложность, так как необходим учет интенсивности потребления за время поставки материальных ресурсов. Некорректная оценка риска дефицита дорогих по стоимости материальных ресурсов может привести либо к повышению издержек, связанных с инвестициями в запасы за счет увеличения уровня страхового запаса, либо к потерям, вызванным отсутствием необходимых материальных ресурсов на складе. В то же время некорректная оценка дефицита недорогих по стоимости материальных ресурсов может привести к незначительному увеличению издержек, связанных с инвестициями в запасы, но к серьезным потерям, вызванным дефицитом этих материальных ресурсов.

### *11.2.6. Системы управления запасами*

*Управление запасами* — это процесс прогнозирования, нормирования, планирования, организации, контроля, стимулирования и регулирования сроков и объемов выполнения заказов на восполнение нормы запасов в логистической системе «Закупки — производство — распределение» (т. е. в системе обеспечения материалами, полуфабрикатами, покупными изделиями и в системе распределения готовой продукции и услуг).

Управление запасами материалов можно представить как процесс непрерывного поиска решения двух основных задач: определение размера необходимого запаса (нормы запаса) и создание системы управления фактическими размерами запаса и своевременным его пополнением в соответствии с установленной нормой с целью минимизации затрат на движение материального потока в организации.

Существующие системы управления запасами можно классифицировать по разным признакам:

а) вид запасов (сырье, полуфабрикаты, готовая продукция, инструменты, запчасти);

б) место хранения (снабженческая база, производитель, потребитель или другие элементы товаропроводящей сети);

в) структура системы (изолированный склад, последовательная система складов, иерархическая система складов);

г) свойства запасов (одно- или многономенклатурные запасы, взаимозаменяемость запасов, ограниченность срока годности и т. д.);

д) статистические характеристики процессов спроса и поставок (стационарность спроса, коррелированность спроса, случайность поставок и т. д.);

е) цели системы (стоимостные критерии, многокритериальные и т. д.);

ж) ограничения (на объём и номенклатуру запасов, размеры партий, надёжностные и экономические характеристики материального потока);

з) информационные характеристики (периодичность сбора данных, наблюдаемость спроса, полнота знаний о коэффициентах потерь и т. д.);

и) уровень автоматизации управления (частичная, полная, синхронизированная с материальным потоком и т. д.).

Эффективное управление запасами направлено на реализацию двух противоречивых целей:

— повышение уровня обслуживания потребителей, т. е. система управления запасами должна быть готова предоставить нужный товар, в нужном количестве, нужного качества, в нужное время, в нужном месте и нужному покупателю;

— снижение затрат на выполнение заказа и поддержание необходимого уровня запасов.

Эффективное управление запасами должно иметь определенные составляющие, например:

— тщательно подобранную модель управления запасами для отслеживания и учета наличных запасов и исполняемых заказов;

— надежное прогнозирование спроса в виде динамики изменения нормы дневного потребления, включая определение возможной ошибки прогноза;

— оперативное получение информации о возможностях поставщика при выполнении заказа, о сроках производства и доставки и их возможных изменениях;

— объективные оценки стоимости поддержания запасов, стоимости заказов, расходов из-за недостаточности запасов;

— разносторонняя система классификации запасов с использованием распределений ABC и XYZ, отражающих потребительские свойства объектов запасов.

Ранее уже отмечалось, что основная цель управления запасами — достижение нужного уровня обслуживания потребителей, удерживая расходы на поддержание запасов в разумных пределах. В рамках системы управления запасами существуют основные параметры, наиболее удачно охарактеризованные В. И. Сергеевым:

а) параметры спроса (расхода) — интенсивность спроса, функция спроса, временные характеристики дискретного спроса (временные интервалы между смежными употреблениями);

б) параметры заказов — величина заказа, момент заказа, интервал времени между смежными заказами;

в) параметры поставок — величина партии поставок, момент поставки, интервал времени между двумя смежными поставками, время запаздывания поставки (длительность цикла выполнения заказа);

г) уровень запаса на складе — текущий, средний, максимальный, страховой, критический (запас, соответствующий точке заказа).

### Методы производственного управления, связанные с запасами

Современные ERP-системы поддерживают самые разные методы производственного управления, прошедшие определенные этапы своего развития и проверенные практикой многих компаний. Эти методы весьма разнообразны — от простейшего управления по точке перезаказа до моделей синхронного планирования и оптимизации. Рассмотрим эти методы в их историческом развитии.

### Управление по точке перезаказа

Этот метод основан на определении точки перезаказа — минимального уровня складского запаса, по достижении которого формируется заказ на пополнение. При этом объем заказываемой партии рассчитывается на основе формулы оптимального объема заказа (Economic order quantity, EOQ), позволяющей минимизировать суммарные затраты на размещение заказа и хранение материала на складе.

Развитием этого подхода является *статистическое управление запасами* (Statistical inventory control, SIC), предусматривающее наличие страхового (буферного) запаса для компенсации случайных колебаний спроса на материал и/или времени доставки. Размер страхового запаса рассчитывается исходя из вероятностных характеристик и экономических показателей.

Метод точки перезаказа достаточно прост, но он основан на исторических данных и поэтому не позволяет оптимально сбалансировать спрос и запасы, особенно в нестабильных условиях. Поэтому его практическое использование оправданно прежде всего для относительно недорогих материалов, для которых можно установить довольно высокий уровень страхового запаса, либо для материалов, которые всегда должны иметься в наличии в количестве, необходимом для бесперебойного функционирования производства.

### Планирование потребностей в материалах (MRP)

В 60-е годы был разработан метод MRP (Material Requirements Planning — планирование потребностей в материалах), позволяющий устранить недостатки простейших систем управления запасами. MRP базируется на данных основного производственного плана, при составлении которого за исходную точку принимается ожидаемый спрос на готовую продукцию либо иные возникающие потребности в материалах. Таким образом, прогрессивность метода MRP объяснялась его ориентацией на будущие потребности и возможностью формирования заказов на пополнение запасов именно тогда, когда это действительно необходимо, и только на реально необходимые объемы.

Недостаток метода MRP состоит в том, что он исходит из принципа неограниченной загрузки, т. е. игнорирует ограниченность производственных мощностей. Но, как известно, далеко не все ресурсы предприятия могут рассматриваться как неограниченные. Поэтому, несмотря на свою прогрессивность, метод MRP оказался не способен решить задачу взаимоувязки планирования материальных ресурсов и мощностей.

### Планирование производственных ресурсов (MRP II)

Концепцию MRP II (Manufacturing Resource Planning — планирование производственных ресурсов) часто называют методологической основой ERP систем. Это метод планирования всех ресурсов производственного предприятия, включая планирование в натуральных единицах, финансовое планирование в стоимостном выражении, а также элементы моделирования производственных ситуаций. MRP II является результатом развития метода MRP.

В отличие от MRP, рассматривающего производственные мощности как неограниченные, MRP II содержит специальную функцию, позволяющую согласовывать потребности в материалах с возможностями производства. Эта функция получила название CRP (Capacity Requirements Planning — планирование производственных мощностей). Таким образом, MRP II представляет собой сочетание планирования по MRP с функцией CRP, включая управление складами, снабжением, продажами и производством.

*Функции MRP II*

Система MRP II включает в себя 16 групп функций:

1. Планирование продаж и производства (Sales and Operation Planning).
2. Управление спросом (Demand Management).
3. Составление основного производственного плана (Master Production Scheduling).
4. Планирование потребностей в материалах (Material Requirements Planning).
5. Спецификации изделий (Bill of Materials).
6. Управление складскими операциями (Inventory Transaction Subsystem).
7. Планирование поставок (Scheduled Receipts Subsystem).
8. Управление на уровне производственного цеха (Shop Flow Control).
9. Планирование производственных мощностей (Capacity Requirement Planning).
10. Контроль входа/выхода (Input/Output Control).
11. Закупки (Purchasing).
12. Планирование ресурсов дистрибуции (Distribution Resourse Planning).
13. Планирование и контроль производственных операций (Tooling Planning and Control).
14. Финансовое планирование (Financial Planning).
15. Моделирование (Simulation).
16. Оценка результатов деятельности (Performance Measurement).

**Усовершенствованное планирование (APS)**

Методология APS (Advanced Planning and Scheduling — усовершенствованное планирование) появилась в середине 90-х годов и поэтому может считаться одной из последних разработок в теории управления производством. Этот метод включает две части: планирование производства и снабжения и диспетчеризацию производства.

Первая часть метода APS похожа на алгоритм MRP II. Существенное отличие заключается в том, что в системе APS согласование материалов и мощностей происходит не итеративно, а синхронно, что резко сокращает время перепланирования. Это особенно актуально для позаказного производства, а также в случаях жесткой конкуренции в сроках выполнения заказа и необходимости точного соблюдения этих сроков. Вторая часть метода APS — диспетчеризация производства с возможностью учета различного рода ограничений, с элементами оптимизации.

Функции APS, присущие производственным ERP системам, пока новые не только для России, но и для большинства западных компаний. Тем не менее считается, что со временем алгоритмы APS станут общепринятыми для многих производственных предприятий.

***Логистические концепции, связанные с управлением запасами***

Западными учеными и специалистами было разработано множество логистических концепций, успешно применяемых на многих известных предприятиях и корпорациях, которые дали значительные конкурентные преимущества выпускаемым ими товарам и позволили стать предприятиям ведущими в своей отрасли производства.

*Концепция QUICK RESPONSE (QR) — БЫСТРЫЙ ОТВЕТ*

Переводится как метод быстрого реагирования, представляет собой логистическую координацию между ретейлерами (*retailer* — розничный продавец) и оптовиками, с целью улучшения продвижения готовой продукции в их дистрибьюторских сетях в ответ на дополнительное изменение спроса. Реализация этих концепций осуществляется путем мониторинга продаж в розничной торговле и передачи информации об объемах продаж по специфицированной номенклатуре и ассортименту оптовикам и от них — производителям готовой продукции.

Применение концепции QR позволяет уменьшить запасы готовой продукции до требуемого уровня, но не ниже величины, позволяющей быстро удовлетворить потребительский спрос и в то же время значительно повысить оборачиваемость запасов.

*Концепция CONTINUOUS REPLENISHMENT (CR) — НЕПРЕРЫВНОЕ ПОПОЛНЕНИЕ*

Данная концепция является модификацией QR концепции и предназначена для устранения необходимости в заказах на пополнение запасов готовой продукции. Цель CR — установление эффективного плана, направленного на пополнение запасов готовой продукции у ретейлеров. Рассчитывается необходимая суммарная потребность в количестве и ассортименте товара. Затем достигается соглашение между поставщиками, оптовиками и ретейлерами на пополнение их запасов готовой продукции путем подписания обязательства по закупкам.

Для эффективной работы CR-систем необходимо выполнение двух пунктов:

1. Должна быть обеспечена достоверная информация от ретейлеров и надежная доставка готовой продукции.

2. Размеры грузовых поставок должны максимально соответствовать грузовместимости транспортных средств.

*Концепция AUTOMATIC REPLENISHMENT (AR) — АВТОМАТИЧЕСКОЕ ПОПОЛНЕНИЕ ЗАПАСОВ*

Еще более улучшенная концепция QR и CR. Стратегия данной концепции обеспечивает поставщиков (производителей) готовой продукции необходимым набором правил для принятия решений по товарным атрибутам и категориям.

Категория представляет собой комбинацию размеров, цвета и сопутствующих товаров, обычно представленных вместе в определенной торговой точке розничной сети.

Путем применения данной концепции поставщик может удовлетворить потребности ретейлеров в товарной категории за счет устранения необходимости отслеживания единичных продаж и уровней запасов для товаров быстрой реализации. Реакция на товарную категорию позволяет поставщикам увеличивать гибкость и эффективность пополнения запасов. Управление запасами у розничных торговцев повышает их ответственность за надежность поставок и поддержание уровня запасов в соответствии со спросом. С позиций розничных торговцев результатом внедрения логистической стратегии «Автоматического пополнения запасов» является файл пополнения страховых запасов, сконструированный так, чтобы максимизировать объем продаж для товарной категории. Эта стратегия позволяет также уменьшить затраты розничных торговцев, связанные с разделением запасов и обеспечением надежности их пополнения.

### Логистические стратегии, связанные с управлением запасами

Существует несколько ***стратегий управления запасами***, позволяющих сотрудникам соответствующих служб определять на основе проведения приближенных несложных расчетов политику предприятия в управлении запасами.

*Стратегия наибольшей осмотрительности.* В соответствии с данной стратегией размер необходимого запаса определяется как произведение максимального потребления запасов (по любой позиции) в течение одного дня на наибольшую продолжительность периода поставки, которая имела место по выданным предприятием заказам. В результате создаются запасы, которые практически не могут быть полностью использованы к моменту оформления очередного заказа на их пополнение.

*Стратегия дополнительного резерва.* Гарантия потребностей обеспечивается в этом случае за счет создания дополнительного резерва материальных ресурсов. Величина дополнительного резерва определяется по одному из методов, изложенных ниже.

**Метод 1.** Размер резерва устанавливается равным средней величине спроса, умноженной на среднее значение времени опережения, скорректированного на коэффициент надежности, обычно его величина принимается равной 25–40%.

**Метод 2.** Резервное количество единиц хранения определяется как показатель квадратного корня из величины среднего потребления в период, соответствующий времени опережения.

*Стратегия процента от спроса.* В основе данной стратегии лежит анализ частоты спроса на материальные запасы по результатам работы в течение одного дня. Данные о величине спроса заносят в график распределений нарастающим итогом. Затем устанавливается та часть общего числа периодов выдачи заказов, для которой допустимо полное расходование запасов, не влекущих за собой нарушения производственного процесса. По этой величине из графика опре-

деляется величина спроса, соответствующая установленным случаям полного использования запасов.

## 11.3. Дифференцированный подход к управлению многономенклатурными запасами

### *11.3.1. Понятие ABC- и XYZ-анализа, условия применения, ограничения*

В основе стратегии управления запасами в зависимости от класса материальных ресурсов в практике работы предприятий часто используется методика классификации материальных запасов, где первостепенное значение отводится двум критериям:

— стоимости компонента (или, правильнее, объему вложенных в данную номенклатурную позицию денежных средств);

— частоте и объему потребления в производственном процессе.

Внутри каждого из двух названных признаков классификации выделяются группы, по которым будут распределяться компоненты, изделия и, соответственно, выбираться стратегия управления и модель управления исследуемыми категориями запасов.

При оценке таких признаков классификации комплектующих, как стоимость и объемы потребления, в предлагаемой методике используется трехбалльная шкала. В соответствии с ней стоимость каждого комплектующего определяется как низкая (A), средняя (B) или высокая (C). Результатом такой классификации является масштаб оценки комплектующих по группам A, B, C. (ABC-метод). Аналогично при оценке второго критерия объем потребления комплектующего может характеризоваться как постоянный (материалы группы X), имеющий заранее известные тенденции колебаний (материалы группы Y), нерегулярный, без заранее определенных тенденций (материалы группы Z).

Несмотря на видимую простоту, эффективность применения ABC- и XYZ-методов напрямую зависит от того, насколько полным объемом информации обладают те, кто их использует. Нужно учитывать, что слаженность и организованность действий подразделений внутри организации и широта обмена информацией между звеньями цепи являются ключевым фактором, определяющим успех применения методов. Поэтому организация информации, учета товарно-материальных ценностей на складе, система управления запасами предприятия должны находиться в максимальной взаимосвязи между собой.

ABC-метод представляет собой доступный и эффективный способ проведения классификации объектов закупки на приоритетные группы, которые позволяют принять рациональные решения о выборе объектов, предназначенных для закупки и хранения. ABC-метод — отражение объективного характера взаимосвязи количественных и качественных характеристик совокупности некоторых объектов.

Алгоритм проведения ABC-метода:

1. Рассчитывается итоговая стоимость обеспечения потребности в данном материале. Она определяется умножением итоговой потребности по данному материалу с учетом его остатков и норм на средневзвешенную цену материала.

2. Производится сортировка деталей по возрастающей их стоимости

3. Определяется удельный вес стоимости каждого материала в общей стоимости обеспечения потребности материальными ресурсами и ведется суммирование нарастающим итогом.

4. Производится графическое представление, разграничение материалов по областям A, B, C.

Выводы из этого анализа для компонентов группы A:

— необходимость точного расчета оптимальной величины заказа;

— состояние запасов следует тщательно контролировать;

— роль информации об этих компонентах для клиентов повышается.

— эти компоненты часто заказываются.

Величина затрат на выдачу и оформление заказов, хранение материалов пересматривается каждый раз при размещении очередного заказа.

Материалы класса B характеризуются:

— материалы относятся к второстепенным и требуют меньшего внимания, чем материалы класса A;

— определяются экономичные размеры и моменты выдачи повторного заказа;

— осуществляются обычный контроль и сбор информации о запасах, что позволяет своевременно обнаружить основные изменения в использовании материальных запасов.

Материалы класса C характеризуются:

— оценивается оптимальное количество заказов;

— определяется величина потребности за длительный период времени.

— для деталей этого класса никаких расчетов не производится. Размер повторного заказа устанавливается таким, чтобы поставки осуществлять в течение длительного периода.

XYZ-метод основан на выделении групп материальных ресурсов по результатам оценки частоты и объемов их потребления в производственном процессе. Материальные ресурсы в результате проведения XYZ-метода могут быть отнесены к категории постоянного (X), нерегулярного (Y) и редкого (Z) потребления. Результатом такой классификации является распределение компонентов в зависимости от частоты их потребления по группам X, Y, Z (XYZ-метод). В основе метода XYZ лежит исследование деятельности предприятия на основе анализа объема потребностей в динамике путем расчета коэффициента вариации. Цель метода — выделение групп товаров, спрос на которые достаточно высок и постоянен.

Для распределения материалов по группам X, Y, Z необходимо произвести расчеты, которые включают:

1. Определение среднего значения потребления данного материала. Для этого требуется информация об интенсивности его потребления по периодам, включенным в рассматриваемый интервал времени, например еженедельное потребление в течение месяца.

2. Определение коэффициента вариации по каждому материалу. Он представляет собой меру относительного разброса относительно среднего значения прогнозируемой величины и определяется отношением стандартного отклонения к среднему значению потребления.

3. Сортировка деталей в соответствии с возрастанием коэффициента вариации.

4. Графическое представление: распределение материалов по областям XYZ.

Рассмотрим далее применение ABC- и XYZ-анализа на сквозном примере.

***Задание***

Руководство компании ЗАО «Айвен-2009», занимающейся оптовой торговлей товарами народного потребления, приняло решение расширить торговый ассортимент, что должно привести к повышению конкурентоспособности фирмы и как следствие укреплению позиций на рынке. Однако свободных финансовых средств, а также складских площадей недостаточно.

Перед отделом логистики поставлена задача пересмотра методов контроля товарных запасов с целью возможного высвобождения складских площадей, а также денежных средств, «замороженных» в излишних запасах.

Ассортимент товаров компании, а также среднегодовые запасы и ежеквартальные объемы продаж по каждой товарной позиции представлены в табл. 11.4.

*Таблица 11.4*

**Среднегодовые запасы и ежеквартальные объемы продаж всего ассортимента товаров, предлагаемых фирмой ЗАО «Айвен-2009»**

| № позиции | Среднегодовой запас по позиции, тыс. руб. | Реализация за: | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 квартал | 2 квартал | 3 квартал | 4 квартал |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** |
| 1 | 2280 | 590 | 610 | 690 | 670 |
| 2 | 720 | 200 | 130 | 180 | 120 |
| 3 | 3550 | 500 | 1300 | 400 | 690 |
| 4 | 850 | 170 | 190 | 200 | 190 |
| 5 | 90 | 20 | 0 | 50 | 40 |
| 6 | 1580 | 520 | 540 | 410 | 430 |
| 7 | 220 | 40 | 50 | 50 | 70 |
| 8 | 16750 | 4400 | 4500 | 4300 | 4200 |
| 9 | 310 | 50 | 60 | 110 | 40 |
| 10 | 5280 | 1010 | 1030 | 1060 | 960 |
| 11 | 8750 | 2210 | 2180 | 2280 | 2240 |
| 12 | 1950 | 520 | 550 | 530 | 560 |
| 13 | 930 | 240 | 270 | 280 | 250 |
| 14 | 480 | 70 | 110 | 80 | 60 |
| 15 | 400 | 100 | 80 | 60 | 80 |
| 16 | 290 | 90 | 60 | 80 | 50 |

*Окончание табл. 11.4*

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| 17 | 190 | 60 | 30 | 60 | 50 |
| 18 | 130 | 60 | 20 | 40 | 10 |
| 19 | 770 | 190 | 100 | 130 | 50 |
| 20 | 80 | 30 | 50 | 0 | 30 |
| 21 | 250 | 60 | 50 | 50 | 70 |
| 22 | 800 | 190 | 200 | 200 | 180 |
| 23 | 30 | 0 | 40 | 5 | 10 |
| 24 | 170 | 40 | 60 | 40 | 70 |
| 25 | 3000 | 590 | 700 | 660 | 800 |
| 26 | 110 | 40 | 40 | 50 | 30 |
| 27 | 23470 | 5180 | 5500 | 5490 | 5850 |
| 28 | 40 | 10 | 0 | 20 | 10 |
| 29 | 280 | 50 | 30 | 70 | 50 |
| 30 | 960 | 240 | 320 | 420 | 240 |
| 31 | 20 | 5 | 10 | 15 | 10 |
| 32 | 70 | 10 | 70 | 20 | 20 |
| 33 | 370 | 80 | 40 | 50 | 70 |
| 34 | 13590 | 2900 | 3140 | 3300 | 3200 |
| 35 | 630 | 90 | 130 | 170 | 140 |
| 36 | 50 | 15 | 30 | 30 | 15 |
| 37 | 520 | 90 | 80 | 100 | 90 |
| 38 | 6050 | 1770 | 850 | 560 | 2280 |
| 39 | 140 | 20 | 30 | 80 | 40 |
| 40 | 9870 | 2600 | 2500 | 2700 | 2350 |
| 41 | 450 | 90 | 80 | 60 | 90 |
| 42 | 990 | 310 | 330 | 300 | 320 |
| 43 | 1310 | 300 | 550 | 390 | 570 |
| 44 | 580 | 100 | 110 | 90 | 100 |
| 45 | 690 | 130 | 180 | 150 | 190 |
| 46 | 890 | 150 | 240 | 240 | 210 |
| 47 | 1700 | 530 | 580 | 420 | 470 |
| 48 | 60 | 25 | 25 | 40 | 20 |
| 49 | 7270 | 1500 | 2200 | 1600 | 1800 |
| 50 | 1170 | 290 | 340 | 350 | 390 |

***Решение***

Решение поставленной перед отделом логистики задачи предполагает установление разных методов контроля и разной политики закупок для различных групп товаров. Группировка товарных позиций и последующий анализ выделенных групп позволят выбрать оптимальные технологии планирования и управления запасами для всего ассортимента товаров, предлагаемых компанией. Разделение товаров на группы должно учитывать долю запасов по каждой позиции в общем объеме товарных запасов, а также степень неравномерности спроса (с учетом точности прогнозирования) по каждой ассортиментной позиции.

### *11.3.2. ABC-анализ в управлении запасами: алгоритм и пример проведения анализа*

Для анализа ассортимента товаров с учетом доли запасов по каждой позиции в общем объеме запасов используется метод ABC-анализа. Этот метод основан на применении правила Парето (сформулированного итальянским социологом и экономистом Вильфредо Парето), или правила 80/20. Принцип Парето гласит, что значительная часть сущностей определяется незначительным количеством причин (восемьдесят процентов сущностей определяются двадцатью процентами причин). Таким образом, идея метода состоит в том, чтобы выделить небольшое количество объектов, имеющих наибольшую важность, т. е. определяющих значительную часть интересующего нас (критического) параметра.

Таким образом, идея этого метода состоит в том, чтобы выделить среди множества объектов наиболее значимые (с точки зрения обозначенной цели).

Исходя из вышеизложенного порядок проведения ABC-анализа будет следующим:

1. Формулирование цели анализа.
2. Определение множества анализируемых объектов.
3. Выделение признака, на основе которого будет классифицировано анализируемое множество объектов.
4. Оценка анализируемых объектов по выделенному классификационному признаку.
5. Группировка объектов в порядке убывания значения признака.
6. Построение кривой ABC.
7. Разделение множества анализируемых объектов на три группы: группа A, группа B и группа C. В результате анализа выявляются три подмножества анализируемого множества объектов, требующие разного подхода к управлению.

Теоретически группа A включает в себя 20% позиций упорядоченного списка объектов, начиная с наиболее значимой, и определяет 80% сущностей; группа B включает в себя следующие 30% позиций, которые определяют 15% сущностей; группа C состоит из оставшихся 50% позиций и определяет лишь 5% сущностей. Однако специфика конкретного множества значений может не укладываться в рамки такого распределения. Поэтому предлагается строить кривую ABC-анализа, после чего определять разделение на группы, руководствуясь участками кривой, между которыми происходит резкое изменение радиуса ее кривизны.

В решаемой задаче цель ABC-анализа — распределение позиций ассортимента по группам в зависимости от объема денежных средств, «омертвленных» в запасах по этим позициям. То есть необходимо определить:

— незначительное количество позиций ассортимента, запасы по которым занимают значительную долю в общей стоимости запасов (группа A);

— несколько большее количество позиций, запасы по которым занимают гораздо меньшую, но тоже значимую долю в общей стоимости запасов (группа B);

— оставшиеся позиции (около половины общего количества), запасы по которым занимают незначительную долю в общей стоимости запасов (группа C).

Исходя из этого объект анализа — объем товарных запасов (в денежном выражении) по ассортиментным позициям, а признак анализа — доля запасов (в %) отдельных позиций ассортимента в общем объеме запаса.

Следовательно, для проведения анализа рассчитаем долю отдельных позиций в общем объеме запаса (графа 3 табл. 11.5). Доля запаса по конкретной позиции рассчитывается как отношение запаса по данной позиции к общей сумме запасов.

Затем выстроим ассортиментные позиции в порядке убывания их доли в общей стоимости запасов. Упорядоченный список размещен в графах 4–7 табл. 11.5.

*Таблица 11.5*

**Расчеты и результат анализа ABC**

| Исходные данные | | | Упорядоченный список | | | | Группа |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| № позиции | Средний запас по позиции, тыс. руб. | Доля запаса по позиции в общем запасе, % | № позиции | Средний запас по позиции, тыс. руб. | Доля запаса по позиции в общем запасе, % | Доля нарастающим итогом, % | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | 2280 | 1,88 | 27 | 23 470 | 19,38 | 19,38 | Группа A |
| 2 | 720 | 0,59 | 8 | 16 750 | 13,83 | 33,20 | |
| 3 | 3550 | 2,93 | 34 | 13 590 | 11,22 | 44,42 | |
| 4 | 850 | 0,70 | 40 | 9870 | 8,15 | 52,57 | |
| 5 | 90 | 0,07 | 11 | 8750 | 7,22 | 59,80 | |
| 6 | 1580 | 1,30 | 49 | 7270 | 6,00 | 65,80 | |
| 7 | 220 | 0,18 | 38 | 6050 | 4,99 | 70,79 | |
| 8 | 16750 | 13,83 | 10 | 5280 | 4,36 | 75,15 | |
| 9 | 310 | 0,26 | 3 | 3550 | 2,93 | 78,08 | |
| 10 | 5280 | 4,36 | 25 | 3000 | 2,48 | 80,56 | |
| 11 | 8750 | 7,22 | 1 | 2280 | 1,88 | 82,44 | Группа B |
| 12 | 1950 | 1,61 | 12 | 1950 | 1,61 | 84,05 | |
| 13 | 930 | 0,77 | 47 | 1700 | 1,40 | 85,45 | |
| 14 | 480 | 0,40 | 6 | 1580 | 1,30 | 86,76 | |
| 15 | 400 | 0,33 | 43 | 1310 | 1,08 | 87,84 | |
| 16 | 290 | 0,24 | 50 | 1170 | 0,97 | 88,81 | |
| 17 | 190 | 0,16 | 42 | 990 | 0,82 | 89,62 | |
| 18 | 130 | 0,11 | 30 | 960 | 0,79 | 90,42 | |
| 19 | 770 | 0,64 | 13 | 930 | 0,77 | 91,18 | |
| 20 | 80 | 0,07 | 46 | 890 | 0,73 | 91,92 | |
| 21 | 250 | 0,21 | 4 | 850 | 0,70 | 92,62 | |
| 22 | 800 | 0,66 | 22 | 800 | 0,66 | 93,28 | |
| 23 | 30 | 0,02 | 19 | 770 | 0,64 | 93,92 | |
| 24 | 170 | 0,14 | 2 | 720 | 0,59 | 94,51 | |
| 25 | 3000 | 2,48 | 45 | 690 | 0,57 | 95,08 | |
| 26 | 110 | 0,09 | 35 | 630 | 0,52 | 95,60 | Группа C |
| 27 | 23470 | 19,38 | 44 | 580 | 0,48 | 96,08 | |
| 28 | 40 | 0,03 | 37 | 520 | 0,43 | 96,51 | |
| 29 | 280 | 0,23 | 14 | 480 | 0,40 | 96,90 | |
| 30 | 960 | 0,79 | 41 | 450 | 0,37 | 97,28 | |

*Окончание табл. 11.5*

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 31 | 20 | 0,02 | 15 | 400 | 0,33 | 97,61 | |
| 32 | 70 | 0,06 | 33 | 370 | 0,31 | 97,91 | |
| 33 | 370 | 0,31 | 9 | 310 | 0,26 | 98,17 | |
| 34 | 13590 | 11,22 | 16 | 290 | 0,24 | 98,41 | |
| 35 | 630 | 0,52 | 29 | 280 | 0,23 | 98,64 | |
| 36 | 50 | 0,04 | 21 | 250 | 0,21 | 98,84 | |
| 37 | 520 | 0,43 | 7 | 220 | 0,18 | 99,03 | |
| 38 | 6050 | 4,99 | 17 | 190 | 0,16 | 99,18 | |
| 39 | 140 | 0,12 | 24 | 170 | 0,14 | 99,32 | |
| 40 | 9870 | 8,15 | 39 | 140 | 0,12 | 99,44 | |
| 41 | 450 | 0,37 | 18 | 130 | 0,11 | 99,55 | |
| 42 | 990 | 0,82 | 26 | 110 | 0,09 | 99,64 | |
| 43 | 1310 | 1,08 | 5 | 90 | 0,07 | 99,71 | |
| 44 | 580 | 0,48 | 20 | 80 | 0,07 | 99,78 | |
| 45 | 690 | 0,57 | 32 | 70 | 0,06 | 99,83 | |
| 46 | 890 | 0,73 | 48 | 60 | 0,05 | 99,88 | |
| 47 | 1700 | 1,40 | 36 | 50 | 0,04 | 99,93 | |
| 48 | 60 | 0,05 | 28 | 40 | 0,03 | 99,96 | |
| 49 | 7270 | 6,00 | 23 | 30 | 0,02 | 99,98 | |
| 50 | 1170 | 0,97 | 31 | 20 | 0,02 | 100,00 | |
| **Итого:** | 121130 | | | | | | |

Группа С

Пользуясь предложенным алгоритмом выделения групп и учитывая замечание о специфике конкретного множества, разделим ассортиментные позиции на соответствующие группы.

Далее строится кривая АВС, характеризующая полученное распределение (рис. 11.12).

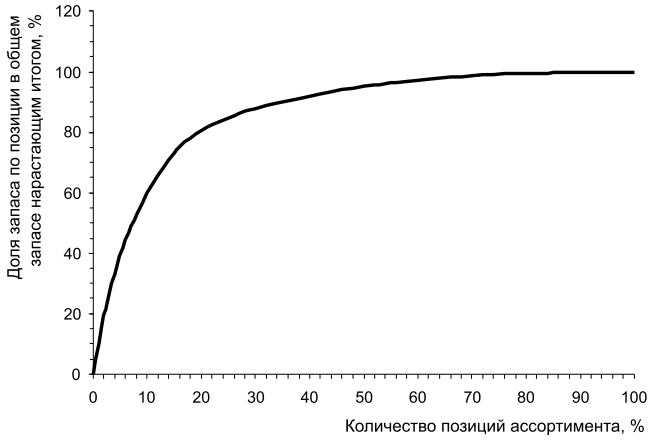



*Рис. 11.12.* Кривая АВС-анализа

### *11.3.3. XYZ-анализ в управлении запасами: алгоритм и пример проведения анализа*

Анализ ABC позволяет дифференцировать номенклатуру ресурсов или ассортимент товаров по степени влияния на интересующий признак (в данном случае по степени влияния на общий объем товарных запасов). Для разделения товаров на группы с учетом степени неравномерности спроса по каждой ассортиментной позиции используется другой тип анализа — XYZ-анализ.

Анализ XYZ подразумевает разделение всего ассортимента товаров (номенклатуры ресурсов) на три группы в зависимости от степени равномерности спроса и точности прогнозирования. Равномерность спроса может быть определена показателями относительной колеблемости (вариации) спроса, среди которых наиболее часто применяемым и достаточно легко рассчитываемым является коэффициент вариации, определяемый по формуле

$$v = \frac{\sqrt{\dfrac{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2}{n}}}{\bar{x}} \times 100\%, \qquad (11.9)$$

где $x_i$ — значение спроса в $i$-м периоде (месяц, квартал, год) по оцениваемой позиции;

$\bar{x}$ — среднее (среднемесячное, среднеквартальное, среднегодовое) значение спроса по оцениваемой позиции;

$n$ — количество периодов (месяцев, кварталов, лет), за которые проведена оценка.

Порядок проведения XYZ-анализа следующий:

1. Формулирование цели анализа.
2. Определение коэффициентов вариации по отдельным позициям анализируемого множества.
3. Группировка объектов множества в порядке возрастания коэффициента вариации.
4. Построение кривой XYZ.
5. Разделение множества анализируемых объектов на три группы: группа X, группа Y и группа Z.

Предлагается разделять ассортимент товаров на группы в соответствии с тем, в какой интервал попадает коэффициент вариации по данной позиции. Для данной задачи предлагаются следующие диапазоны групп (см. табл. 11.6).

*Таблица 11.6*

**Границы интервалов для разделения ассортимента по группам**

| Группа | Интервал, % |
|---|---|
| X | $0 \leqslant v < 10$ |
| Y | $10 \leqslant v < 25$ |
| Z | $25 \leqslant v < \infty$ |

В общем случае выбор алгоритма распределения рекомендуется осуществлять исходя из того, что указанные границы интервалов могут не отражать специфику конкретного множества. Поэтому, так же как и для ABC-анализа, предлагается построить кривую, а затем определять разделение на группы, руководствуясь участками кривой, между которыми происходит резкое изменение радиуса ее кривизны. В решаемой задаче цель XYZ-анализа — распределение позиций ассортимента по группам в зависимости от степени неравномерности спроса по каждой ассортиментной позиции. То есть необходимо определить:

— позиции ассортимента, объемы реализации по которым практически неизменны во времени (группа X);

— позиции ассортимента, объемы реализации по которым меняются во времени, но не очень значительно и/или достаточно предсказуемо (группа Y);

— позиции ассортимента, объемы реализации по которым меняются во времени значительно и практически непредсказуемо (группа Z).

Исходя из этого объект анализа — данные по реализации товарных запасов (в денежном выражении) по ассортиментным позициям, а признак анализа — степень неравномерности реализации ассортиментных позиций с течением времени.

Следовательно, для проведения анализа рассчитаем коэффициент вариации для каждой позиции ассортимента (графа 3 табл. 11.7). Коэффициент вариации рассчитывается по формуле (11.9).

Затем выстроим ассортиментные позиции в порядке возрастания значения коэффициента вариации. Упорядоченный список размещен в графах 4–7 табл. 11.7.

*Таблица 11.7*

**Расчеты и результат анализа XYZ**

| Исходные данные | | | | | Коэффициент вариации, % | Упорядоченный список | | Группа |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| № позиции | Реализация за: | | | | | Коэффициент вариации, % | № позиции | |
| | 1 квартал | 2 квартал | 3 квартал | 4 квартал | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | 590 | 610 | 690 | 670 | 6,4 | 1,7 | 11 | Группа X |
| 2 | 200 | 130 | 180 | 120 | 21,2 | 2,6 | 8 | |
| 3 | 500 | 1300 | 400 | 690 | 48,3 | 2,9 | 12 | |
| 4 | 170 | 190 | 200 | 190 | 5,8 | 3,5 | 42 | |
| 5 | 20 | 0 | 50 | 40 | 69,8 | 3,6 | 10 | |
| 6 | 520 | 540 | 410 | 430 | 11,8 | 4,3 | 22 | |
| 7 | 40 | 50 | 50 | 70 | 20,8 | 4,3 | 27 | |
| 8 | 4400 | 4500 | 4300 | 4200 | 2,6 | 4,7 | 34 | |
| 9 | 50 | 60 | 110 | 40 | 41,4 | 5,1 | 40 | |
| 10 | 1010 | 1030 | 1060 | 960 | 3,6 | 5,8 | 4 | |
| 11 | 2210 | 2180 | 2280 | 2240 | 1,7 | 6,1 | 13 | |
| 12 | 520 | 550 | 530 | 560 | 2,9 | 6,4 | 1 | |

*Окончание табл. 11.7*

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 13 | 240 | 270 | 280 | 250 | 6,1 | 7,1 | 44 | |
| 14 | 70 | 110 | 80 | 60 | 23,4 | 7,9 | 37 | |
| 15 | 100 | 80 | 60 | 80 | 17,7 | 10,4 | 50 | Группа Y |
| 16 | 90 | 60 | 80 | 50 | 22,6 | 11,0 | 25 | |
| 17 | 60 | 30 | 60 | 50 | 24,5 | 11,8 | 6 | |
| 18 | 60 | 20 | 40 | 10 | 59,1 | 12,1 | 47 | |
| 19 | 190 | 100 | 130 | 50 | 43,1 | 14,4 | 21 | |
| 20 | 30 | 50 | 0 | 30 | 64,9 | 14,7 | 45 | |
| 21 | 60 | 50 | 50 | 70 | 14,4 | 15,1 | 49 | |
| 22 | 190 | 200 | 200 | 180 | 4,3 | 15,3 | 41 | |
| 23 | 0 | 40 | 5 | 10 | 113,2 | 17,5 | 46 | |
| 24 | 40 | 60 | 40 | 70 | 24,7 | 17,7 | 15 | |
| 25 | 590 | 700 | 660 | 800 | 11,0 | 17,7 | 26 | |
| 26 | 40 | 40 | 50 | 30 | 17,7 | 20,8 | 7 | |
| 27 | 5180 | 5500 | 5490 | 5850 | 4,3 | 21,2 | 2 | |
| 28 | 10 | 0 | 20 | 10 | 70,7 | 21,6 | 35 | |
| 29 | 50 | 30 | 70 | 50 | 28,3 | 22,6 | 16 | |
| 30 | 240 | 320 | 420 | 240 | 24,3 | 23,4 | 14 | |
| 31 | 5 | 10 | 15 | 10 | 35,4 | 24,3 | 30 | |
| 32 | 10 | 70 | 20 | 20 | 78,2 | 24,5 | 17 | |
| 33 | 80 | 40 | 50 | 70 | 26,4 | 24,7 | 24 | |
| 34 | 2900 | 3140 | 3300 | 3200 | 4,7 | 24,8 | 43 | |
| 35 | 90 | 130 | 170 | 140 | 21,6 | 26,4 | 33 | Группа Z |
| 36 | 15 | 30 | 30 | 15 | 33,3 | 27,3 | 48 | |
| 37 | 90 | 80 | 100 | 90 | 7,9 | 28,3 | 29 | |
| 38 | 1770 | 850 | 560 | 2280 | 50,7 | 33,3 | 36 | |
| 39 | 20 | 30 | 80 | 40 | 53,6 | 35,4 | 31 | |
| 40 | 2600 | 2500 | 2700 | 2350 | 5,1 | 41,4 | 9 | |
| 41 | 90 | 80 | 60 | 90 | 15,3 | 43,1 | 19 | |
| 42 | 310 | 330 | 300 | 320 | 3,5 | 48,3 | 3 | |
| 43 | 300 | 550 | 390 | 570 | 24,8 | 50,7 | 38 | |
| 44 | 100 | 110 | 90 | 100 | 7,1 | 53,6 | 39 | |
| 45 | 130 | 180 | 150 | 190 | 14,7 | 59,1 | 18 | |
| 46 | 150 | 240 | 240 | 210 | 17,5 | 64,9 | 20 | |
| 47 | 530 | 580 | 420 | 470 | 12,1 | 69,8 | 5 | |
| 48 | 25 | 25 | 40 | 20 | 27,3 | 70,7 | 28 | |
| 49 | 1500 | 2200 | 1600 | 1800 | 15,1 | 78,2 | 32 | |
| 50 | 290 | 340 | 350 | 390 | 10,4 | 113,2 | 23 | |

Согласно предложенному алгоритму (см. табл. 11.6) распределим позиции по соответствующим группам.

График, отображающий группы XYZ-анализа, изображен на рис. 11.13.

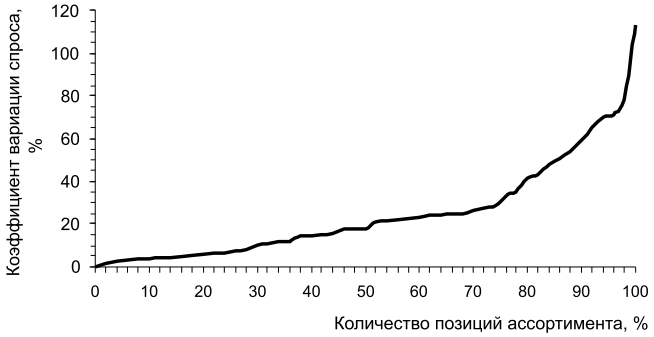



*Рис. 11.13.* Кривая XYZ-анализа

### *11.3.4. Применение матрицы ABC- и XYZ-анализа при управлении запасами*

По итогам анализа ABC и анализа XYZ строится матрица ABC-XYZ (табл. 11.8), после чего выделяются товарные позиции, требующие наиболее тщательного контроля за запасами.

*Таблица 11.8*

**Матрица ABC-XYZ**

| | X | Y | Z |
|---|---|---|---|
| **A** | 27, 8, 34, 40, 11, 10 | 49, 25 | 38, 3 |
| **B** | 1, 12, 42, 13, 4, 22 | 47, 6, 43, 50, 30, 46, 2, 45 | 19 |
| **C** | 44,37 | 35, 14, 41, 15, 16, 21, 7, 17, 24, 26 | 33, 9, 29, 39,18, 5, 20, 32, 48, 36, 28, 23, 31 |

Для товарных позиций, входящих в группы AX, AY, AZ, следует выработать и применять индивидуальные технологии управления запасами, поскольку, согласно классификации ABC, небольшая по численности группа A связывает в запасах значительную часть (80%) финансовых средств. Например, для позиций, входящих в группу AX, необходимо рассчитать оптимальный размер заказа и рассмотреть возможность применения технологии «точно в срок», объем реализации по этим позициям относительно стабилен во времени. Позиции же, входящие в группу AZ, необходимо контролировать ежедневно. В связи с большими колебаниями спроса необходимо предусмотреть достаточный для их сглаживания страховой запас.

Планирование запасов по позициям, входящим в группы CX, CY, CZ, может осуществляться на более длительный период (например, на квартал) с еженедельной или ежемесячной проверкой наличия запаса на складе. Это обусловлено тем, что данные запасы «замораживают» сравнительно небольшую часть денежных средств, а колебания спроса на эти позиции значительны.

Достаточно сложным вопросом является управление запасами по позициям, входящим в группы BX, BY, BZ. Запасы по этим позициям составляют небольшую, но значимую группу. Относительно колебаний спроса также сложно сделать какие-либо определенные выводы. Вообще управление запасами по этим позициям осуществляется как по одинаковым, так и по индивидуальным технологиям планирования.

Итак, результатом совместного проведения методов ABC и XYZ является матрица, состоящая из девяти различных классов изделий (деталей). Для каждой детали данного класса можно использовать наиболее подходящий метод управления запасами. Наибольшее внимание необходимо уделять дорогим и средним по стоимости материалам, имеющим хорошо предсказуемое и относительно стабильное потребление (материалы класса AX, AY, BX, BY).

При разработке стратегии управления этими материалами целесообразно выработать соответствующие алгоритмы. Таким образом, каждый класс материальных ресурсов характеризуется особенностями с точки зрения управления запасами (табл. 11.9).

*Таблица 11.9*

**Критерии управления материальными запасами**

| Класс материальных ресурсов | Особенности управления запасами |
|---|---|
| AX | — Необходимость точного расчета оптимального размера заказа<br>— состояние запасов следует тщательно контролировать<br>— роль информации об этих компонентах для потребителя повышается<br>— поставка материалов должна производиться по системе «точно во-время» или малыми, но частыми партиями |
| AY | — Необходимость расчета оптимального размера заказа<br>— состояние запасов следует тщательно контролировать<br>— роль информации об этих компонентах для потребителя повышается<br>— поставка материалов должна производиться малыми, но частыми партиями |
| AZ | — Повторение возникновения потребности неизвестно<br>— риск складирования высок<br>— заказ по мере возникновения потребности |
| BX, BY, BZ | — Определяются моменты выдачи повторного заказа<br>— осуществляется обычный контроль и сбор информации о запасах, что позволяет своевременно обнаружить основные изменения в использовании материальных запасов<br>— пополнение запасов до установленного максимума |
| CX, CY, CZ | — Оценивается количество заказов<br>— контроль запасов в определенные периоды времени<br>— определяется величина потребности на длительный период времени<br>— пополнение запасов до установленного максимума |

Возможные действия по результатам применения этих видов анализа следующие: перераспределение инвестиций между отдельными позициями ассортимента; удаление из ассортимента отдельных позиций и т. п.

### *11.3.5. Многофакторный анализ запасов*

Факторный анализ различных экономических показателей — один из методов экономического анализа. В процессе факторного анализа показателей идет построение многофакторной зависимости с последующим анализом и выявлением влияния каждого отдельного фактора на конечный результат.

Любой факторный анализ показателей начинается с моделирования многофакторной модели. Сущность построения модели заключается в создании конкретной математической зависимости между факторами.

При моделировании функциональных факторных систем необходимо соблюдать ряд требований:

1. Факторы, включаемые в модель, должны реально существовать и иметь конкретное физическое значение.

2. Факторы, которые входят в систему факторного анализа показателей, должны иметь причинно-следственную связь с изучаемым показателем.

3. Факторная модель должна обеспечивать измерение влияния конкретного фактора на общий результат.

В факторном анализе показателей используют следующие виды наиболее часто встречающихся моделей.

1. Когда результативный показатель получается как алгебраическая сумма или разность результирующих факторов, применяются ***аддитивные модели***.

2. ***Мультипликативные модели*** применяются, когда результирующий показатель получается как произведение нескольких результирующих факторов.

3. Когда результативный показатель получается делением одного фактора на другой, применяются ***кратные модели***.

Различные комбинации вышеперечисленных моделей дают смешанные или комбинированные модели.

В практике экономического анализа существует несколько способов моделирования многофакторных моделей: удлинение, формальное разложение, расширение, сокращение и расчленение одного или нескольких факторных показателей на составные элементы.

## 11.4. Показатели эффективности управления запасами

Выбор политики управления запасами практически заключается в ответе на достаточно простой вопрос: «Какая величина запасов для компании оптимальна?»

Очевидно, что запасы компании нужны для того, чтобы выполнять заказы своих клиентов на товары в нужном количестве и в установленные сроки. Однако запасы требуют расходов на их содержание, пока они не «дождутся своего часа» и не будут реализованы. Причем потери компании возрастают, прежде всего за счет отвлечения из оборота части капитала, инвестированного в запасы.

Поэтому компания должна найти для себя оптимальное сочетание между издержками и выгодами от выбранного уровня товарных запасов и определить, какая величина запасов по каждой товарной группе (или даже позиции) является достаточной. При этом желательно от просто наблюдений за ситуациями вроде: «есть заказы — нет товаров» или «есть запасы — не хватает денег», перейти к более объективным критериям. В качестве базовых индикаторов качества выбранной политики управления запасами используют как непосредственные, так и более обобщенные критерии, а также их различные комбинации. Например:

1. ***Показатели достаточности запасов для удовлетворения покупательского спроса.***

Например, так называемый уровень обслуживания, под которым понимается процент от общего объема имеющихся запросов, который удовлетворен из имеющихся материальных запасов без дополнительного заказа.

2. ***Показатели, основанные на поиске оптимального размера заказа, исходящие из соотношения стоимости хранения запасов и стоимости выполнения заказа.***

Издержки хранения — следствие ограничения на размер запасов. Причем в стоимость хранения входят «вмененные» издержки. Они характеризуют прибыль, которая могла бы быть получена, если бы средства не были использованы для образования запаса, а «пущены в оборот». Большие размеры заказа (и следовательно, меньшее их количество) уменьшают стоимость выполнения заказов, но приводят к увеличению стоимости хранения запасов. Поэтому необходимо найти баланс между, с одной стороны, стоимостью хранения, а с другой — операциями по заказу товаров.

3. ***Индикаторы, связанные с характеристиками денежных потоков от операций по закупке и реализации товара.***

Например, величина чистого дисконтированного денежного потока, равная разнице между дисконтированной величиной средств, которые направлены на закупку товара, и средств, полученных от реализации (в течение расчетного периода). За величину дисконта может быть принята средняя рентабельность инвестиций компании или величина действующей ставки банковского кредита.

4. ***Индикаторы, отражающие рентабельность деятельности компании при различных методах управления запасами.***

Например, рентабельность активов (ROA) в течение расчетного периода, определяемая отношением

$$(\text{Прибыль} / \text{Выручка}) \times (\text{Выручка} / \text{Активы}). \qquad (11.10)$$

Первый показатель характеризует рентабельность оборота или «рентабельность продаж», второй — «оборачиваемость активов» за период. Наличие излишних, избыточных запасов приводит к увеличению показателя «активы» и следовательно, к снижению оборачиваемости. Необходимо определить оптимальную величину инвестиций в запасы, которая, увеличивая «оборачиваемость активов», не приводила бы к снижению ROA (за счет уменьшения оборота).

Также стоит отметить следующее:

1. Более важно не то, какой из возможных индикаторов выбрала компания, а сам факт наличия выбранного индикатора. Только постоянное наблюдение за такими показателями позволяет судить о правильном направлении усилий, предпринимаемых в какой-либо области менеджмента — в данном случае эффективности системы управления запасами.

2. В конечном счете эффективность управления запасами зависит от правильной оценки их необходимого объема, которая следует из прогноза величины сбыта, непосредственно влияющей на объем заказа в течение периода и величину запаса продукции — в конце. При превышении объема заказа над реальными продажами возникает излишний запас и как следствие «омертвление» денег в запасе. При недостаточном объеме заказа, а следовательно, недостаточном объеме закупок, невозможно удовлетворить спрос покупателей на тот или иной товар, поэтому будет недополучена выручка.

На практике руководство зачастую бывает перегружено различными отчетами с показателями операционной и финансовой оценки. Отчеты представляют собой смесь различных взглядов на проблемы управления запасами вместо представления общих для фирмы оценок, так как задачи отделов могут конфликтовать, например, финансовый отдел и отдел складирования, в отличие от коммерческого отдела, заинтересованы в низких размерах запаса и т. д.

Наиболее часто на практике используются следующие показатели:

— коэффициент оборачиваемости;
— уровень обслуживания покупателей;
— рентабельность продаж;
— показатель выполнения плана реализации;
— оценка работы поставщиков (своевременность доставки, качество доставки);
— сокращение излишних запасов;
— точность учетных записей;
— процент рекламаций и др.

Перечисленные показатели позволяют оценить те или иные стороны управления запасами торгового предприятия. В то же время эти показатели, будучи лишь проекцией системы управления запасами, односторонне отражают ее состояние и поэтому должны рассматриваться во взаимосвязи. Например, нужно учитывать, что сокращение запасов может привести к росту дефицита и т. п.

При разработке системы показателей руководствуются следующими критериями:

— необходимость и достаточность показателей для комплексной оценки;
— возможность руководства воздействовать на показатели;
— соответствие показателей целям фирмы, зависимость от них прибыли и рентабельности инвестиций;
— возможность простого расчета показателей;
— надежность расчета показателей.

Обобщающим показателем оценки управления запасами служит **показатель рентабельности запасов**, который рассчитывается по формуле

$$R = (\text{РТН} - \text{ИЗ}) / \text{О}, \quad (11.11)$$

где $R$ — рентабельность запаса;

РТН — реализованное торговое наложение;

ИЗ — издержки заказа;

О — средние остатки запасов.

Этот показатель является вариантом показателя рентабельности инвестиций, который используется при обобщающей оценке эффективности бизнеса и вложений в бизнес. Специфика логистики заключается в том, что рассматривается специальный вид рентабельности и не рассматриваются издержки, которые не зависят от принимаемых логистами решений о закупках (речь идет о накладных расходах, основных средствах, дебиторской и кредиторской задолженности и др.).

Значение показателя рентабельности запасов зависит от трех видов издержек, рассматриваемых в управлении запасами: *издержки заказа*, *издержки хранения* и *издержки дефицита*.

*Издержками заказа* называют затраты, прямо зависящие о количества раз пополнения запасов (транспортные расходы от поставщика, расходы по оформлению, проверке качества и т. п.).

*Издержками дефицита* является недополученная прибыль в результате дефицита товара на складе. При формировании запасов нужно учитывать, что при этом фирма терпит убыток.

*Издержками хранения* является упущенная выгода или недополученная прибыль при отсутствии возможности использовать капитал в других целях, т. е. стоимость омертвления капитала, или альтернативная стоимость, базовая (нормальная, требуемая) доходность от вложений в запасы. Вложения в запасы выгодны, если приносят бóльшую отдачу, чем альтернативное использование капитала, и нужно учесть, что, вкладывая деньги в запасы, мы отказываемся от использования финансового ресурса для других целей (строительства нового склада, расширения ассортимента, закупки нового оборудования, транспортных средств, вложения денег в банк и покупки ценных бумаг).

На рис. 11.14 изображены три шкалы, на которых изображаются эти три вида издержек. Величина треугольника отражает, насколько оптимальна система. Чем меньше треугольник, тем ниже эти затраты и рентабельность запаса больше.

Управление запасами на практике ограничивается следующими директивами руководства:

1. «Слишком много запасов на складе. Заканчиваем закупать запасы». В самом деле, на складе много излишних запасов. Однако новая политика руководителя препятствует закупке любого товара, даже того, который продается регулярно. Результат следующий: склады полны запасов, но не имеется товаров, которые требует заказчик.

2. «Необходимо избавиться от этих запасов как можно скорее». Эта директива весьма предсказуема. К сожалению, она часто забывается через пять дней после

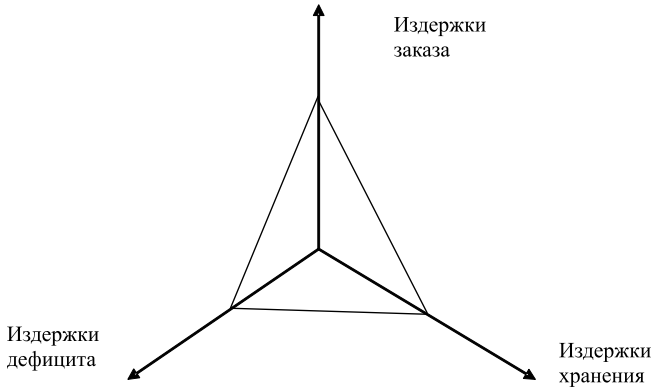



*Рис. 11.14.* Три вида издержек

окончания отчетного года. А спустя 12 месяцев склады завалены еще большим количеством излишних товаров.

Одновременная оптимизация издержек труднодостижима, и фирма продолжает испытывать дефицит, при том что на складе полно излишних запасов. То есть снижение дефицита при той же частоте поставок труднодостижимо без роста запасов, попытка сократить запасы при том же уровне дефицита обеспечивается ростом частоты поставок и транспортных расходов, попытка снизить транспортные запасы при том же уровне дефицита обеспечивается высокими запасами.

Рассмотрим два существующих на практике частных показателя управления запасами, покажем их преимущества и недостатки[1]. В конце каждого месяца для контроля за дефицитом на предприятиях рекомендуется исчислять показатель уровня обслуживания покупателей по следующей формуле: уровень обслуживания покупателей — это процент спроса, который может быть удовлетворен непосредственно из запаса в течение установленного периода, отгрузка / спрос = = отгрузка / (отгрузка + дефицит). Это показатель доступности запаса в момент, когда он необходим для покупателя. Если предприятие не полностью удовлетворяет спрос, покупатель вынужден искать дополнительное количество где-то еще, а именно у конкурента. Чем выше этот показатель, тем лучше, тем выше объем реализации, однако он должен быть сбалансирован с объемом инвестиций в товарные запасы. Оптимальное значение уровня обслуживания обычно около 95%. Для обеспечения 100%-ного уровня обслуживания покупателей из запаса потребуются значительные вложения средств в страховые запасы, что омертвляет запасы и вызывает рост издержек по хранению. При исчислении уровня обслуживания в расчет необходимо включить только те продажи, которые осуществляются из запаса. Нельзя в расчет включать продажи других типов, такие, как:

[1] Данный пример взят из источника http://www.genobium.com/r/a16_figures.htm

— реализация товаров, не поступающих в запас — товары, которые не были в запасе, а были специально заказаны для удовлетворения специального заказа;

— реализация товаров по прямым или транзитным поставкам — материалы посланы непосредственно от поставщика покупателю;

— реализация неожиданно крупных партий — отгрузки, осуществляемые посредством специальной закупки у поставщика.

Отгрузки данных типов товаров не показывают, насколько эффективно используются запасы для удовлетворения немедленных потребностей покупателей.

Данный показатель важен при анализе эффективности управления запасами, однако должен представляться вместе с другими частными показателями, например показателем рентабельности. В анализе и планировании необходимо учитывать взаимосвязь уровня обслуживания и других показателей управления запасами.

С точки зрения достаточности оборотного капитала большое значение имеет показатель оборачиваемости товарных запасов. Он показывает, сколько раз в год запасы проходят через организацию. Показатель получается путем деления годовой суммы реализации на сумму товарных запасов по балансу. В общем случае, когда это отношение слишком большое (по сравнению с предыдущими или со средними данными по промышленности), это означает недостаточность запасов. Если же отношение слишком маленькое, то этоварные запасы чрезмерны или, возможно, устарели.

Другим показателем достаточности капитала является отношение суммы товарных запасов к чистому оборотному капиталу. Если это отношение показывает, что высокий процент краткосрочных оборотных средств представлен товарными запасами, компания может столкнуться с недостатком ликвидных средств, и ей будет трудно выполнить свои обязательства в срок.

Исходя из приведенных выше показателей можно сделать вывод, что скорость оборота товарных запасов должна быть настолько высокой, насколько это обосновано экономически. Чем выше скорость оборота, тем выше ликвидность активов компании. В то же время чем больше показатель оборачиваемости, тем больше вероятность отсутствия в запасе того, что требует покупатель, чаще навлекаются и транспортные расходы.

Коэффициент оборачиваемости — это показатель того, насколько эффективно используются вложенные в товарные запасы денежные средства. Аналогично расчету уровня обслуживания, при котором используется правило: если потребности заказчика удовлетворяются без участия запаса на складе, то необходимо исключить стоимость проданных таких товаров из расчетов.

Тип реализации, который не должен браться в расчет:

— прямые поставки от поставщика к покупателю, минующие запасы;

— специальные заказы покупателя, товары по которым отсылаются сразу же по прибытии;

— реализация неожиданно крупных партий товара.

Каждый вариант реализации может быть прибыльным, но в каждом случае запасы склада, который осуществляет продажу, остаются нетронутыми.

Какова же должна быть нормальная скорость оборота товарных запасов, к которой следует стремиться? Учет и отчетные данные об использовании товарных запасов должны давать сведения о скорости оборота товарных запасов в прошлом, с тем чтобы компания могла определить, какая оборачиваемость наилучшая для данных товарных статей запасов. Предприятия обрабатывающей промышленности могут обратиться к индексам, показывающим типичные общие пропорции для отдельных отраслей производства. Обычно торговцы промышленными товарами на западных предприятиях имеют значение коэффициента оборачиваемости 6, если прибыльность 20–30%. Если прибыльность составляет 15%, число оборотов приблизительно 8. Если прибыльность 40%, то солидная прибыль может быть получена тремя оборотами за год. Как было замечено ранее, не следует, что если 6 оборотов хорошо, то 8 или 10 оборотов лучше. Эти данные являются ориентировочными при планировании обобщающих показателей.

Какое количество оборотов запасов оптимально, т. е. можно закладывать в план конкретного предприятия? Ответ на этот вопрос довольно сложен, так как существует множество влиятельных факторов: частота, с которой заказывается товар, время транспортировки, надежность поставки, минимальные размеры заказа, необходимость хранить определенные объемы — все эти факторы влияют на итоговое решение. К тому же накладывает большой отпечаток используемая прикладная программа по управлению запасами. Чарльз Боденстаб проанализировал большое количество компаний, использующих одну из систем SIC в управлении запасами.

Результаты эмпирического исследования обобщены в следующей формуле:

$$\text{Ожидаемое количество оборотов} = 12 / [f \times (OF + 0{,}2 \times L)], \qquad (11.12)$$

где $OF$ — средняя частота заказа в месяцах (т. е. временной интервал между размещением заказов поставщику);

$L$ — средний период доставки в месяцах (т. е. время между размещением заказа и получением товара);

$f$ — коэффициент, который обобщает действие прочих факторов, влияющих на теоретическое количество оборотов. Эти факторы следующие:

— ширина ассортимента в хранении, т. е. необходимость хранения медленно оборачивающихся запасов в целях маркетинга;

— большие, чем требуется, покупки в целях получения скидок за объем;

— требования минимальной партии закупки;

— ненадежность поставщика;

— факторы политики экономичного размера заказа;

— затоваривание в целях промоушн;

— использование поставки в две стадии.

Если эти факторы на обычном уровне, то коэффициент должен быть около 1,5. Если один или несколько факторов имеют экстремальный уровень, то коэффициент принимает значение 2,0. К тому же принимаются два допущения при использовании этой формулы: неизбежные «мертвые запасы», которые создаются только из-за предполагаемого сезонного спроса, не берутся в расчет.

Ниже приведены таблицы, которые иллюстрируют значения этой формулы для серий различных значений периодов заказа и доставки, используя факторы 1,5 и 2,0.

*Таблица 11.10*

**Зависимость оборачиваемости инвестированных в товарные запасы средств от частоты заказа (коэффициент $f = 1,5$)**

| Интервал времени между заказами, мес. | Время на заказ и поставку товара, мес. | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0,5 | 1,0 | 1,5 | 2,0 | 2,5 | 3,0 |
| 0,25 | 22,9 | 17,8 | 14,5 | 12,3 | 10,7 | 9,4 |
| 0,50 | 13,3 | 11,4 | 10,0 | 8,9 | 8,0 | 7,3 |
| 1,00 | 7,3 | 6,7 | 6,2 | 5,7 | 5,3 | 5,0 |
| 1,50 | 5,0 | 4,7 | 4,4 | 4,2 | 4,0 | 3,8 |
| 2,00 | 3,8 | 3,6 | 3,6 | 3,3 | 3,2 | 3,1 |

*Таблица 11.11*

**Зависимость оборачиваемости инвестированных в товарные запасы средств от частоты заказа (коэффициент $f = 2,0$)**

| Интервал времени между заказами, мес. | Время на заказ и поставку товара, мес. | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0,5 | 1,0 | 1,5 | 2,0 | 2,5 | 3,0 |
| 0,25 | 17,1 | 13,3 | 10,9 | 9,2 | 8,0 | 7,1 |
| 0,50 | 10,0 | 8,6 | 7,5 | 6,7 | 6,0 | 5,5 |
| 1,00 | 5,5 | 5,0 | 4,6 | 4,3 | 4,3 | 3,8 |
| 1,50 | 3,8 | 3,5 | 3,3 | 3,2 | 3,0 | 2,9 |
| 2,00 | 2,9 | 2,7 | 2,6 | 2,5 | 2,4 | 2,3 |

Например, подставляя частоту заказов 1 месяц и полмесяца время доставки и фактор 2,0, получаем 5,5 оборотов. Это немногим более чем двухмесячный объем снабжения всех товаров. (Получено делением 12 на количество оборотов.) Почему предприятие допускает более чем месячный размер снабжения, если оно заказывает каждый месяц? Дело в том, что большая часть запасов находится в процессе транспортировки (имеют место транспортные запасы), существуют также страховые запасы.

Одно из допущений — то, что мертвые запасы исключаются из расчетов. Обычно эти запасы составляют от 10 до 40% запасов и действуют как «хомут вокруг шеи» запасов. (т. е. если 25% запасов мертвые, то они автоматически сокращают количество оборотов на 25% и потенциальный уровень в 6 оборотов падает до 4,5). Фактор 1,5 допускает некоторые расширения запасов, например, по причинам: требования минимальной партии, минимальной партии для скидок, для удовлетворения условиям политики EOQ. Если возникают новые факторы, то нужно использовать фактор 2,0. Практически не возникает ситуаций, когда фактор больше 2,0.

На практике часто переоценивают значение показателя оборачиваемости. Принято полагать, что показатель оборачиваемости показывает, насколько хорошо фирма управляет своими запасами, чем выше показатель оборачиваемости,

тем управление запасами более эффективно. По логике, самым эффективным способом улучшения эффективности управления запасами является вложение всегда минимальных средств в товарные запасы. Однако подобная политика может привести к дефициту товаров и снижению объемов реализации. Данный показатель важен при анализе эффективности управления запасами, однако должен представляться вместе с другими частными показателями и показателем рентабельности или сверхнормативной прибыли. Оптимальное значение коэффициента оборачиваемости должно рассчитываться в системном подходе с учетом максимизации показателя рентабельности. В анализе и планировании необходимо учитывать взаимосвязь этого показателя с уровнем обслуживания и другими частными показателями управления запасами.

При формировании ассортимента многие предприятия часто ориентируются на показатель оборачиваемости. Высокое значение показывает, насколько быстро оборачиваются запасы данного наименования, но не показывает, насколько прибыльно продается эта ассортиментная позиция. Более совершенен и прост для расчета показатель рентабельности инвестиций в запасы (объем маржинальной прибыли за период — в числителе). Если показатель оказался низким, это значит, что либо установлена слишком низкая наценка, либо созданы большие запасы, либо то и другое.

На какой бы показатель ни ориентировалось предприятие (рентабельность, оборачиваемость или объем продаж и т. д.), в планировании и обобщающей оценке необходимо увязывать частные показатели друг с другом и интегральным показателем рентабельности инвестиций в запасы. Сами по себе показатели не дают представление, стремиться ли к их росту или снижению, какое значение показателей оптимальное, показатели представляют отдельные проекции системы и не представляют оценку системы в целом. Даже показатель рентабельности в «плоском анализе» не отражает факторы, на него влияющие, и по нему непонятно, как его можно улучшить. Показатели рентабельности, оборачиваемости, уровня обслуживания являются тестовыми показателями, значительные отклонения которых от плановых оптимальных значений говорят о необходимости более детального анализа причин отклонений в системе.

Совершенствование набора показателей эффективности заключается в том, что помимо оборачиваемости и уровня обслуживания необходимо использовать интегральный показатель рентабельности, с возможностью проведения системного анализа влияния на него внешних факторов.

## 11.5. Нормирование запасов

### *11.5.1. Понятие и принципы нормирования*

НОРМА (лат. *norma*) — 1) узаконенное правило, установление, признанный обязательным порядок организации дела, осуществления действий; 2) установленная, документально подтвержденная величина, определяющая

нормативный уровень расходования ресурсов, получения доходов, прибыли, затрат времени, выработки продукции.

НОРМАТИВ (от лат. *normatio* — упорядочение) — 1) универсальная, широко распространенная норма, относящаяся преимущественно к удельному расходу сырья, материалов, энергии на единицу количества продукции, на километр пробега, на другие единицы, характеризующие объект потребления ресурсов; 2) экономический норматив — обобщающая норма, установленная для обширного круга однородных экономических показателей, например нормативы оплаты труда, нормативы эффективности.

Нормативная база — одна из важнейших составляющих внутрифирменного управления. Предприниматели ведущих стран не только не высказываются против нормирования различных видов ресурсов, но и расширяют сферы его применения как в материальном, так и в нематериальном производстве.

Как экономическая категория нормы и нормативы являются мерой расхода *i*-го ресурса на единицу продукции или выполнения определенного объема работы. От того, насколько эта мера прогрессивна, технически и научно обоснованна, зависит ее влияние на качество выполняемых функций.

Функции норм и нормативов:

1) измерительная (устанавливается норма-мера, объективная мера затрат и результатов);

2) учетная (учет фактических затрат на производство продукции);

3) контрольная (нормы и нормативы выступают эталоном для сравнения с фактическими затратами).

Основные принципы разработки норм и нормативов:

1) единая методологическая основа разработки норм и нормативов;

2) прогрессивность: нормы должны быть обоснованными и адаптивными, т. е. изменяться по мере развития техники, технологии, изыскании новых резервов увеличения производительности труда, снижения удельных расходов сырья, топлива и т. д.;

3) комплексность, т. е. состав норм и нормативов и их количество должны обеспечивать взаимозависимость показателей и структурных элементов плана;

4) сопоставимость, т. е. должно быть наличие определенной информации при разработке тех или иных норм и нормативов, и она должна отражать состав норм и нормативов;

5) автоматизация сбора, накопления обобщения и формирования норм и нормативов.

Современная модель управления предприятием использует в процессе производства различные виды норм и нормативов. Они являются экономической информацией, которая характеризует основные элементы производства.

В соответствии с этим можно выделить в первоначальном приближении следующие виды норм и нормативов:

1) нормы и нормативы затрат труда: нормы времени, нормы обслуживания, нормы управляемости и т. д.;

2) нормы и нормативы расхода предметов труда: нормы расхода сырья, нормы расхода энергии и пр.;

3) нормы и нормативы использования орудий труда: определение потребности в оборудовании;

4) нормы и нормативы организации производственного процесса и финансовой деятельности.

Каждая из перечисленных групп классифицируется по следующим признакам:

По времени действия в плановом периоде:

— перспективные нормы, которые устанавливаются по ограниченной группе ресурсов;

— годовые (текущие) — по ним определяется потребность в разных видах ресурсов;

— оперативные — устанавливаются на небольшой срок исходя из действующей технологии и существующих производственных условий.

По уровням управления:

— межотраслевые, которые устанавливаются на однородные работы, выполняемые в одинаковых организационно-технологических условиях;

— отраслевые, которые лимитируют расход ресурсов в данной отрасли;

— заводские (местные), которые разрабатываются для одного предприятия или группы предприятий, выпускающих однородную продукцию.

По объекту нормирования:

— на единицу готовой продукции;

— на единицу полуфабрикатов;

— по видам работ;

— по технологическим переделам.

По методам разработки:

— расчетно-аналитические;

— опытные;

— опытно-статистические.

Основные методы разработки норм и нормативов:

1. *Расчетно-аналитический*: с его помощью устанавливаются научно обоснованные нормы, что предполагает: выполнение поэлементных расчетов по данным проекта конструкторской, технологической, технической и производственной документации; сочетает технико-экономические расчеты с анализом технологии и организации производства, качества продукции и мероприятий по их совершенствованию; изучение факторов, которые определяют расход ресурсов, установление количественного влияния каждого из их совокупности на уровень нормы; тщательное изучение технологического и трудового процесса изготовления продукции. Данный метод наиболее целесообразно использовать в нормировании основных материалов, затрат живого труда во всех отраслях промышленности, топлива и энергии в энергоемких отраслях.

2. *Опытный* — создание норм и нормативов на основе наблюдений, замеров, опытов и исследований, которые проводятся в производственных и лаборатор-

ных условиях. Целесообразно применять для нормирования расходов вспомогательных материалов в производствах, основанных на химических технологиях.

3. *Опытно-статистический* — используется опыт лица, которое разрабатывает норму (конструктор, технолог, нормировщик, экономист по труду), данные статистики, бухгалтерской отчетности, фактических затрат ресурсов и расхода материалов прошлых лет.

Разработка норм и нормативов предполагает этапы:

1) анализ программности и обоснованности применяемых норм и нормативов и выявление на этой основе резервов экономии ресурсов;

2) разработка мероприятий по использованию выявленных резервов экономии ресурсов с установлением конкретных задач и сроком их реализации;

3) расчет экономической эффективности запланированных мероприятий и определение нового уровня норм и нормативов использования ресурсов с учетом их реализации;

4) контроль за ходом выявления мероприятий и освоением новых норм структурными подразделениями.

На предприятиях разработку, внедрение и систематическое обновление норм и нормативов осуществляют разные структурные подразделения и функциональные службы.

Основные их функции:

— систематизация всех норм и нормативов, поступающих от соответствующих подразделений;

— создание фондов нормативной информации;

— составление нормативных карт для цехов и служб;

— учет изменения норм и их вынесение в соответствующие нормативные карты;

— контроль за своевременностью изменения норм;

— составление отчетов об изменениях норм по изделиям с указанием их причин.

### *11.5.2. Нормирование оборотных средств*

Непременным условием для осуществления предприятием хозяйственной деятельности является наличие оборотных средств (оборотного капитала). *Оборотные средства* — это денежные средства, авансированные в оборотные производственные фонды и фонды обращения.

Сущность оборотных средств определяется их экономической ролью, необходимостью обеспечения воспроизводственного процесса, включающего как процесс производства, так и процесс обращения. В отличие от основных фондов, неоднократно участвующих в процессе производства, оборотные средства функционируют только в одном производственном цикле и независимо от способа производственного потребления полностью переносят свою стоимость на готовый продукт.

Оборотные средства предприятия существуют в сфере производства и в сфере обращения. Оборотные производственные фонды и фонды обращения подраз-

деляются на различные элементы, составляющие материально-вещественную структуру оборотных средств.

Оборотные производственные фонды включают:

— производственные запасы;

— незавершенное производство и полуфабрикаты собственного изготовления;

— расходы будущих периодов.

*Производственные запасы* — это предметы труда, подготовленные для запуска в производственный процесс. В их составе можно, в свою очередь, выделить следующие элементы: сырье, основные и вспомогательные материалы, топливо, горючее, покупные полуфабрикаты и комплектующие изделия, тара и тарные материалы, запасные части для текущего ремонта, малоценные и быстроизнашивающиеся предметы.

*Незавершенное производство* и *полуфабрикаты собственного изготовления* — это предметы труда, вступившие в производственный процесс: материалы, детали, узлы и изделия, находящиеся в процессе обработки или сборки, а также полуфабрикаты собственного изготовления, незаконченные полностью производством в одних цехах и подлежащие дальнейшей переработке в других цехах того же предприятия.

*Расходы будущих периодов* — это невещественные элементы оборотных фондов, включающие затраты на подготовку и освоение новой продукции, которые производятся в данном периоде (квартал, год), но относятся на продукцию будущего периода.

Фонды обращения состоят из следующих элементов:

— готовая продукция на складах;

— товары в пути (отгруженная продукция);

— денежные средства;

— средства в расчетах с потребителями продукции.

Соотношение между отдельными элементами оборотных средств или их составными частями называется *структурой оборотных средств*. Так, в воспроизводственной структуре соотношение оборотных производственных фондов и фондов обращения составляет в среднем 4 : 1. В структуре производственных запасов в среднем по промышленности основное место (около 1/4) занимают сырье и основные материалы, значительно ниже (около 3%) — доли запасных частей и тары. Сами производственные запасы имеют более высокий удельный вес в топливно- и материалоемких отраслях. Структура оборотных средств зависит от отраслевой принадлежности предприятия, характера и особенностей организации производственной деятельности, условий снабжения и сбыта, расчетов с потребителями и поставщиками.

### Нормируемые и ненормируемые оборотные средства

Указанные элементы оборотных средств группируются различным образом. Обычно выделяют две группы, различающиеся по степени планирования: нормируемые и ненормируемые оборотные средства. *Нормирование* — это уста-

новление экономически обоснованных (плановых) норм запаса и нормативов по элементам оборотных средств, необходимых для нормальной деятельности предприятия. К числу нормируемых оборотных средств обычно относятся оборотные производственные фонды и готовая продукция. Фонды обращения обычно ненормируемы.

### Источники формирования оборотных средств

Среди источников, используемых для формирования оборотных средств, выделяют собственные, заемные и привлеченные средства.

Общий размер *собственных оборотных средств* устанавливается предприятием самостоятельно. Обычно он определяется минимальной потребностью средств для образования необходимых запасов товарно-материальных ценностей, для обеспечения планируемых объемов производства и реализации продукции, а также для осуществления расчетов в установленные сроки.

В процессе финансового планирования предприятие учитывает прирост и сокращение нормативов собственных оборотных средств, определяемых как разница между нормативами на конец и начало планируемого периода. Прирост норматива собственных оборотных средств финансируется в первую очередь за счет собственных ресурсов.

В течение года потребность предприятий в оборотных средствах может изменяться, поэтому нецелесообразно полностью формировать оборотные средства за счет собственных источников. Это привело бы к образованию излишков оборотных средств в отдельные моменты и ослаблению стимулов к их экономичному использованию. Предприятие поэтому использует для финансирования оборотных средств *заемные средства*.

Дополнительная потребность в оборотных средствах, обусловленная временными нуждами, обеспечивается краткосрочными кредитами банка.

Кроме собственных и заемных средств в обороте предприятия находятся *привлеченные средства*. Это кредиторская задолженность всех видов, а также средства целевого финансирования до их использования по прямому назначению.

### Определение потребности предприятия в оборотных средствах

Определение потребности предприятия в собственных оборотных средствах осуществляется в процессе нормирования, т. е. определения норматива оборотных средств. Цель нормирования — определение рационального размера оборотных средств, отвлекаемых на определенный срок в сферу производства и сферу обращения.

Потребность в оборотных средствах определяется предприятием при составлении финансового плана. Величина норматива не постоянна. Размер собственных оборотных средств зависит от объема производства, условий снабжения и сбыта, ассортимента производимой продукции, применяемых форм расчетов.

При исчислении потребности предприятия в собственных оборотных средствах необходимо учитывать следующее. Собственными оборотными сред-

ствами должны покрываться потребности не только основного производства для выполнения производственной программы, но и потребности подсобного и вспомогательного производств, жилищно-коммунального хозяйства и других хозяйств, не относящихся к основной деятельности предприятия и не состоящих на самостоятельном балансе, а также для капитального ремонта, осуществляемого собственными силами. На практике, однако, часто учитывают потребность в собственных оборотных средствах только для основной деятельности предприятия, тем самым занижая эту потребность.

Нормирование оборотных средств осуществляется в денежном выражении. В основу определения потребности в них положена смета затрат на производство продукции (работ, услуг) на планируемый период. При этом для предприятий с несезонным характером производства за основу расчетов целесообразно брать данные IV квартала, в котором объем производства, как правило, наибольший в годовой программе. Для предприятий с сезонным характером производства — данные квартала с наименьшим объемом производства, поскольку сезонную потребность в дополнительных оборотных средствах обеспечивают краткосрочные ссуды банка.

Для определения норматива принимается во внимание среднесуточный расход нормируемых элементов в денежном выражении. По производственным запасам среднесуточный расход рассчитывается по соответствующей статье сметы затрат на производство; по незавершенному производству — исходя из себестоимости валовой или товарной продукции; по готовой продукции — на основании производственной себестоимости товарной продукции.

В процессе нормирования устанавливаются частные и совокупные нормативы. Процесс нормирования состоит из нескольких последовательных этапов. Вначале разрабатываются нормы запаса по каждому элементу нормируемых оборотных средств.

*Норма* — это относительная величина, соответствующая объему запаса каждого элемента оборотных средств. Как правило, нормы устанавливаются в днях запаса и означают длительность периода, обеспечиваемого данным видом материальных ценностей. Например, норма запаса составляет 24 дня. Следовательно, запасов должно быть ровно столько, сколько обеспечит производство в течение 24 дней.

Норма запаса может устанавливаться в процентах или в денежном выражении к определенной базе.

Далее, исходя из нормы запаса и расхода данного вида товарно-материальных ценностей определяется сумма оборотных средств, необходимых для создания нормируемых запасов по каждому виду оборотных средств. Так определяются *частные нормативы*.

К частным относятся нормативы оборотных средств в производственных запасах; сырья, основных и вспомогательных материалов, покупных полуфабрикатов, комплектующих изделий, топлива, тары, малоценных и быстроизнашивающихся предметов (МБП); в незавершенном производстве и полуфабрикатах собственного производства; в расходах будущих периодов; готовых изделиях.

Норматив отдельного элемента оборотных средств рассчитывается по формуле

$$Н = \frac{О}{Т} Н_з, \quad (11.13)$$

где Н — норматив собственных средств по элементу;

О — оборот (расход, выпуск) по данному элементу за период;

Т — продолжительность периода;

$Н_з$ — норма запаса оборотных средств по данному элементу.

И наконец, определяется совокупный норматив путем сложения частных нормативов. Таким образом, *норматив оборотных средств* представляет собой денежное выражение планируемого запаса товарно-материальных ценностей, минимально необходимых для нормальной хозяйственной деятельности предприятия.

**Методы нормирования**

Основные методы нормирования оборотных средств: прямого счета, аналитический, коэффициентный.

*Метод прямого счета* предусматривает обоснованный расчет запасов по каждому элементу оборотных средств с учетом всех изменений в уровне организационно-технического развития предприятия, транспортировке товарно-материальных ценностей, практике расчетов между предприятиями. Этот метод, будучи очень трудоемким, требует высокой квалификации экономистов, привлечения к нормированию работников многих служб предприятий (снабжения, юридической, сбыта продукции, производственного отдела, бухгалтерии). Но это позволяет наиболее точно рассчитать потребность предприятия в оборотных средствах.

*Аналитический метод* применяется, когда в планируемом периоде не предусмотрено существенных изменений в условиях работы предприятия по сравнению с предшествующим. В этом случае расчет норматива оборотных средств осуществляется укрупненно, учитывая соотношение между темпами роста объема производства и размером нормируемых оборотных средств в предшествующем периоде. При анализе имеющихся оборотных средств их фактические запасы корректируются, излишние исключаются.

При *коэффициентном методе* новый норматив определяется на базе норматива предшествующего периода путем внесения в него изменений с учетом условий производства, снабжения, реализации продукции (работ, услуг), расчетов.

Аналитический и коэффициентный методы применимы на тех предприятиях, которые функционируют более года, в основном сформировали производственную программу и организовали производственный процесс и не располагают достаточным количеством квалифицированных экономистов для более детальной работы в области планирования оборотных средств.

На практике наиболее распространен метод прямого счета. Преимуществом этого метода является достоверность, позволяющая сделать наиболее точные расчеты частных и совокупного нормативов.

Особенности различных элементов оборотных средств определяют специфику их нормирования. Рассмотрим основные методы нормирования важнейших элементов оборотных средств: материалов (сырья, основных материалов и полуфабрикатов), незавершенного производства и готовой продукции.

**Нормирование материалов**

Норматив оборотных средств по запасам сырья, основных материалов и покупных полуфабрикатов исчисляется на основании их среднего однодневного расхода (*Р*) и средней нормы запаса в днях.

Однодневный расход определяется путем деления затрат на определенный элемент оборотных средств на 90 дней (при равномерном характере производства — на 360 дней).

Средняя норма оборотных средств определяется как средневзвешенная величина исходя из норм оборотных средств на отдельные виды или группы сырья, основных материалов и покупных полуфабрикатов и их однодневного расхода.

Норма оборотных средств по каждому виду или однородной группе материалов учитывает время пребывания в текущем (*Т*), страховом (С), транспортном (М), технологическом (*А*) и подготовительном (*Д*) запасах.

*Текущий запас* — основной вид запаса, необходимый для бесперебойной работы предприятия между двумя очередными поставками. На размер текущего запаса влияют периодичность поставок материалов по договорам и объем их потребления в производстве. Норма оборотных средств в текущем запасе обычно принимается в размере 50% среднего цикла снабжения, что обусловлено поставкой материалов несколькими поставщиками и в разные сроки.

*Страховой запас* — второй по величине вид запаса, который создается на случай непредвиденных отклонений в снабжении и обеспечивает непрерывную работу предприятия. Страховой запас принимается, как правило, в размере 50% текущего запаса, но может быть и меньше этой величины в зависимости от местоположения поставщиков и вероятности перебоя в поставках.

*Транспортный запас* создается в случае превышения сроков грузооборота в сравнении со сроками документооборота на предприятиях, удаленных от поставщиков на значительные расстояния.

*Технологический запас* создается в случаях, когда данный вид сырья нуждается в предварительной обработке, выдержке для придания определенных потребительских свойств. Этот запас учитывается в том случае, если он не часть процесса производства. Например, при подготовке к производству некоторых видов сырья и материалов необходимо время на подсушку, разогрев, размол и т. д.

*Подготовительный запас* связан с необходимостью приемки, разгрузки, сортировки и складирования производственных запасов. Нормы времени, необходимого для этих операций, устанавливаются по каждой операции на сред-

ний размер поставки на основании технологических расчетов или посредством хронометража.

Норматив оборотных средств в запасах сырья, основных материалов и покупных полуфабрикатов (Н), отражающий общую потребность в оборотных средствах по этому элементу производственных запасов, исчисляется как сумма норм оборотных средств в текущем, страховом, транспортном, технологическом и подготовительном запасах. Полученная общая норма умножается на однодневный расход по каждому виду или группам материалов:

$$Н = Р (Т + С + М + А + Д). \quad (11.14)$$

В производственных запасах нормируются также оборотные средства в запасах вспомогательных материалов, топлива, тары, малоценных и быстроизнашивающихся предметов и др.

**Нормирование незавершенного производства**

Величина норматива оборотных средств в незавершенном производстве зависит от четырех факторов: объема и состава производимой продукции, длительности производственного цикла, себестоимости продукции и характера нарастания затрат в процессе производства.

Объем производимой продукции непосредственно влияет на величину незавершенного производства: чем больше производится продукции при прочих равных условиях, тем больше будет размер незавершенного производства. Изменение состава производимой продукции по-разному влияет на величину незавершенного производства. При повышении удельного веса продукции с более коротким циклом производства объем незавершенного производства сократится, и наоборот.

Себестоимость продукции прямо влияет на размер незавершенного производства. Чем ниже затраты на производство, тем меньше объем незавершенного производства в денежном выражении. Рост себестоимости продукции влечет увеличение незавершенного производства.

Объем незавершенного производства прямо пропорционален продолжительности производственного цикла. Производственный цикл включает время производственного процесса, технологический запас, транспортный запас, время накопления полуфабрикатов перед началом следующей операции (оборотный запас), время нахождения полуфабрикатов в запасе для гарантии непрерывности процесса производства (страховой запас), Продолжительность производственного цикла равна времени с момента первой технологической операции до приемки готового изделия на складе готовой продукции. Сокращение запасов в незавершенном производстве способствует улучшению использования оборотных средств за счет сокращения длительности производственного цикла.

Для определения нормы оборотных средств по незавершенному производству необходимо знать степень готовности изделий. Ее отражает так называемый *коэффициент нарастания затрат*.

Все затраты в процессе производства подразделяются на единовременные и нарастающие. К *единовременным* относятся затраты, производимые в самом начале производственного цикла, — затраты сырья, материалов, покупных полуфабрикатов. Остальные затраты считаются *нарастающими*. Нарастание затрат в процессе производства может происходить равномерно и неравномерно.

Коэффициент нарастания затрат определяется при равномерном и неравномерном нарастании затрат. При равномерном нарастании коэффициент нарастания затрат вычисляется по формуле

$$K = \frac{\Phi_{ед} + \frac{1}{2}\Phi_{н}}{\Phi_{ед} + \Phi_{н}}, \quad (11.15)$$

где K — коэффициент нарастания затрат;
$\Phi_{ед}$ — единовременные затраты;
$\Phi_{н}$ — нарастающие затраты.

При неравномерном нарастании затрат по дням производственного цикла коэффициент нарастания затрат определяется по формуле

$$K = \frac{C}{П}, \quad (11.16)$$

где C — средняя стоимость изделия в незавершенном производстве;
П — производственная себестоимость изделия.

Нормирование оборотных средств в незавершенном производстве осуществляется по формуле

$$H = З \times T \times K, \quad (11.17)$$

где H — норматив оборотных средств в незавершенном производстве;
З — однодневные затраты;
T — длительность производственного цикла;
K — коэффициент нарастания затрат в производстве.

Расчет норматива оборотных средств на незавершенное производство в отдельных отраслях промышленности может производиться иными методами в зависимости от характера производства.

### Нормирование готовой продукции

Норматив оборотных средств на готовую продукцию определяется как произведение нормы оборотных средств и однодневного выпуска товарной продукции в предстоящем году по производственной себестоимости:

$$H = \frac{B \times T}{Д}, \quad (11.18)$$

где H — норматив оборотных средств на готовую продукцию;
B — выпуск товарной продукции в IV квартале предстоящего года (при равномерном характере производства) по производственной себестоимости;

Д — число в периоде;
Т — норма оборотных средств на готовую продукцию, дни.

Норма запаса (Т) устанавливается в зависимости от времени, необходимого:
— на подбор отдельных видов изделий и их комплектования в партии;
— на упаковку и транспортировку продукции со склада поставщиков до станции отправителя;
— на погрузку.

*Совокупный норматив оборотных средств* на предприятии равен сумме нормативов по всем их элементам и определяет общую потребность хозяйствующего субъекта в оборотных средствах. Общая норма оборотных средств устанавливается путем деления совокупного норматива оборотных средств на однодневный выпуск товарной продукции по производственной себестоимости в IV квартале, по данным которого рассчитывалась норма.

К *ненормируемым* оборотным средствам сферы обращения относятся средства в товарах отгруженных, денежные средства, средства в дебиторской задолженности и прочих расчетах. Хозяйствующие субъекты имеют возможность управлять этими средствами и воздействовать на их величину с помощью системы кредитования и расчетов.

### *11.5.3. Нормирование расхода материалов*

Нормы расхода материальных ресурсов регламентируют величину производственных затрат сырья, материалов, топлива и других элементов, составляющих предметы труда. Наряду с нормами использования орудий и средств труда они определяют показатели использования прошлого овеществленного труда в процессе производства.

По назначению материальных ресурсов в процессе производства различаются нормы расхода сырья и основных материалов, вспомогательных материалов, топлива и электроэнергии.

Нормы расхода сырья и основных материалов всегда устанавливаются на единицу производимой продукции. Эти нормы делятся на подетальные, специфицированные и сводные поиздельные. Подетальные нормы регламентируют расход определенных типосорторазмеров материалов на каждую конкретную деталь исходя из ее конструктивных особенностей, методов обработки, вида используемого оборудования и т. д. Под специфицированными понимаются нормы расхода каждого типосорторазмера материала на изготовление изделия в целом. Сводная поиздельная норма представляет собой плановую величину расхода всех разновидностей материалов, относящихся к одной и той же номенклатурной группе, на изготовление единицы определенного изделия. Сумма норм на отдельные детали или специфицированных норм должна быть равна сводной норме на изделие.

Нормы расхода, установленные на отдельные детали (узлы, агрегаты), служат для внутризаводского планирования материально-технического снабжения. Специфицированные и сводные нормы применяются для планирования снабжения по предприятию в целом.

Нормы расхода сырья и основных материалов должны устанавливаться непосредственно на единицу выпускаемой продукции. Остальные материалы подразделяются на соответствующие группы, относительно которых устанавливаются специфические измерители расхода. Так, например материалы, потребляемые в процессе производственной работы, нормируются, как правило, на единицу времени работы оборудования, производственных агрегатов, установок и т. п. Расход материалов, используемых на ремонт и модернизацию оборудования, устанавливается в различных отраслях промышленности по-разному: либо на единицы ремонтной сложности оборудования, либо на единицы веса оборудования или его сменных деталей и узлов.

Наряду с производственным назначением нормируемых материалов и различной степенью укрупнения норм на методику их разработки существенное влияние оказывает время планового периода, на который они устанавливаются. С этой точки зрения следует различать перспективные, годовые и текущие нормы расхода материальных ресурсов.

Перспективные нормы лежат в основе перспективного плана и, следовательно, должны быть рассчитаны на длительный период освоения, ориентировать на прогресс в области использования сырья, материалов, топлива и электроэнергии в течение ряда лет. Эти нормы разрабатываются по годам перспективного периода. Они, как правило, устанавливаются лишь на важнейшие виды материальных ресурсов по наиболее материалоемким производствам и видам продукции.

Годовые нормы разрабатываются на каждый планируемый год в отдельности и выражают среднегодовой расход материальных ресурсов на производство единицы продукции или работ. На основе этих норм определяется годовая потребность производства в сырье, материалах, топливе и электроэнергии, разрабатываются материальные балансы и производится распределение материальных ресурсов в годовом разрезе. В отличие от перспективных, годовые нормы разрабатываются в более широкой номенклатуре и должны отличаться большей конкретностью и дифференциацией.

Минимально необходимый уровень производственных запасов сырья, материалов и комплектующих изделий является непременным условием для обеспечения ритмичной и бесперебойной работы предприятия при наименьших затратах.

Производственные запасы измеряются в относительных и абсолютных величинах. В относительных величинах объем запаса измеряется обеспечиваемым им количеством дней производственного потребления соответствующего вида материалов. Абсолютная величина запаса определяется в натуральных единицах измерения (тоннах, килограммах, погонных и кубических метрах,

штуках). При разработке плана материально-технического снабжения нормы производственных запасов рассчитываются как нормы переходящих запасов на начало года, следующего за плановым, и предназначаются для определения годовой потребности в важнейших материальных ресурсах, обеспечивающих бесперебойную работу предприятий. Эти нормы должны разрабатываться в разрезе номенклатурных групп продукции, установленных для ее распределения. Кроме норм переходящих производственных запасов на предприятиях должны разрабатываться оперативные нормы запасов по каждой разновидности продукции для текущего регулирования процесса снабжения.

При нормировании производственный запас подразделяется на *текущую, подготовительную* и *страховую* части. В соответствующих случаях производственный запас формируется в виде сезонного запаса с подразделением на такие же составные части.

***Текущий запас*** предназначается для бесперебойного обеспечения производства в период между двумя очередными поставками. По всем разновидностям сырья и материалов, в отношении которых можно на основании календарных (внутримесячных) графиков поставки определить конкретные плановые сроки поступления, норма текущего запаса должна быть равна количеству дней от 1 января до даты первого поступления в новом, следующем за плановым году. В остальных случаях, поскольку в пределах номенклатурной группы отдельные разновидности сырья и материалов поступают к потребителям в разные сроки, а их запасы в интервалах между поставками колеблются от максимума до минимума, норму текущего запаса на начало послепланового года по номенклатурной группе в целом можно принимать равной средней величине текущего запаса, т. е. в размере, требуемом для половины интервала между поставками.

***Подготовительный запас*** необходим на время подготовки прибывающих на предприятие материалов к производственному потреблению. Если для этого не требуется специальных операций по предварительной технологической обработке материалов, подготовительный запас принимается равным одному дню. При специальных подготовительных операциях нормы подготовительных запасов определяются исходя из минимального времени, необходимого для этих операций в соответствии с технологией и порядком их выполнения.

***Страховой запас*** предназначается для бесперебойного обеспечения производства материалами при отклонениях от принятых интервалов поставки. Это связано с правом поставщика отгружать материалы потребителю в любом количестве (в пределах, обусловленных заказом или договором) и в любой день установленного заказом периода поставок (месяца), а также с возможными случаями нарушения по непредвиденным обстоятельствам сроков поставки и доставки грузов по вине поставщиков и транспорта.

Нормирование производственных запасов должно осуществляться предприятиями по каждой номенклатурной группе материалов в отдельности исходя из принятой формы поставок и согласованного между поставщиком и потребителем порядка их осуществления.

### *11.5.4. Нормирование текущих запасов*

#### Определение оптимального размера текущего запаса

Рассмотрим порядок определения оптимального размера текущего запаса товара одной номенклатуры[1]. Природа текущего запаса отражена в его названии: «текущий». Действительно, обеспечивая бесперебойное функционирование торгового или производственного предприятия в периоды между очередными поставками, эта категория запаса как бы вытекает со склада, изменяя свое значение при каждом расходе. Говоря о размере текущего запаса, как правило, говорят о его максимальной, средней или минимальной величине. В случае если новая партия расходуемого товара прибывает точно в момент окончания предыдущей, минимальная величина текущего запаса будет равна нулю (не общего, а текущего!), а средняя величина — половине максимальной. Очевидно, что при таком режиме поставок максимальный текущий запас будет равен размеру поставленной партии товара. На рис. 11.15 показано, как в течение четырех кварталов (ось OX) по мере расхода и поставки размер текущего запаса (ось OY) меняется от 1800 до 0 единиц.

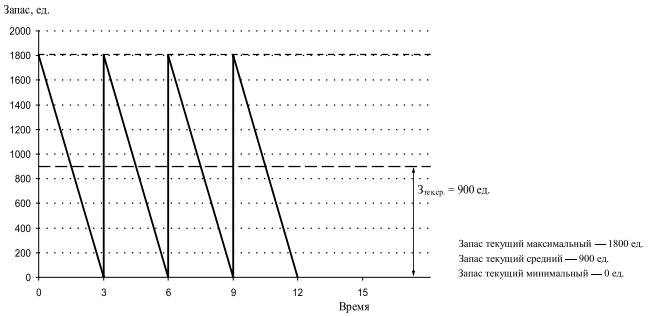



*Рис. 11.15.* Изменение размера текущего запаса (при равномерном процессе продаж)

Оптимальным размером текущего запаса будем считать оптимальное значение его средней величины ($З_{тек.ср.}$), равное половине заказанной и доставленной партии товара. Таким образом, задача поиска оптимального размера запаса преобразуется в задачу поиска оптимального размера заказываемой партии товара.

Критерием оптимума является минимум общих затрат за период, связанных с созданием и содержанием запаса. В системах управления запасами используются две категории затрат: затраты удельные и затраты за анализируемый период.

*Затраты удельные* представляют собой:

- затраты удельные на создание запасов, т. е. затраты на размещение и получение одного заказа, измеряются в рублях и обозначаются символом K;

[1] Пример взят из журнала: Справочник экономиста. 2008. № 2.

• затраты удельные на хранение запасов, т. е. затраты на хранение единицы запаса в единицу времени, обозначаются символом $M$ и имеют размерность: или 1/год, если запас измеряется в денежных единицах:

$$M = \frac{\text{Затраты на хранение, } \frac{\text{руб.}}{\text{год}}}{\text{Запас средний, руб.}}. \qquad (11.19)$$

Годовые затраты на содержание запаса, как уже отмечалось, могут составлять от 20 до 30 % его стоимости. В системах управления запасами в качестве единицы измерения времени при определении удельных затрат на хранение чаще всего принимают год. Таким образом, величина М показывает, какую часть от стоимости единицы продукции составляет стоимость ее хранения в течение года. Например, если закупочная стоимость изделия составляет 600 руб., а М = = 0,3 1/год, то это означает, что хранение одного изделия в течение года обходится предприятию в 180 руб.

*Затраты за период* представляют собой:

— затраты на размещение и получение всех заказов, сделанных за период ($С_{зак}$);

— затраты на хранение среднего запаса в течение периода ($С_{хран}$).

Общие затраты за период обозначим символом $С_{общ}$. Затраты за период имеют размерность: руб./период, например, руб./год.

Помимо затрат удельных и затрат за период система управления запасами характеризуются также следующими параметрами:

$Q$ — спрос на товар за период, шт./период;

$P$ — закупочная стоимость единицы товара, руб./шт.;

$S$ — размер заказываемой партии товара, шт.;

$З_{тек.ср}$ — запас текущий средний, шт.;

$N$ — количество заказов за период (частота завоза), заказ/период;

$t$ — промежуток между поставками, год/заказ.

Далее в качестве периода мы примем один год. На практике период может быть как больше, так и меньше года.

Описание целевой функции для данной задачи представлено в «Справочнике экономиста» (2008. № 2).

Задача оптимизации может быть решена в случае, если выполняются следующие условия:

— новая партия товара доставляется в момент полного расхода текущего запаса;

— потребность в материалах за период (спрос на товар) является величиной известной и постоянной ($Q$ = const);

— удельные затраты на создание запасов известны и постоянны ($K$ = const), т. е. затраты на размещение и получение одного заказа не зависят от размера заказа;

— удельные расходы по хранению запаса известны и постоянны ($M$ = const);

— закупочная стоимость товара постоянна и не зависит от размера закупаемой партии ($P = \text{const}$).

Данные ограничения существенно сокращают возможности применения оптимальных норм текущих запасов на практике. На практике метод применяется для товаров группы АХ — небольшая по численности группа с большим и стабильным расходом (порядок разделения ассортимента на группы A, B, C и X, Y, Z см. в предыдущих частях). Оптимизация запасов данной группы, ввиду ее главенствующей роли, может оказать существенное влияние на ситуацию с запасами в целом по компании.

Критерием оптимума, как уже отмечалось, является минимум суммы общих годовых затрат. В связи с этим представим целевую функцию ($C_{\text{общ}}$) в виде суммы годовых затрат на создание и хранение запасов и найдем такое значение размера заказа ($S_{\text{опт}}$), при котором общие затраты будут минимальны.

Для решения задачи найдем зависимости $C_{\text{зак}}$ и $C_{\text{хран}}$ от $S$.

Рассмотрим зависимость годовых затрат на создание запасов от размера заказа.

Годовые затраты, связанные с размещением и получением заказов, рассчитывают по формуле

$$C_{\text{зак}} = \frac{Q}{S} \times K \,, \tag{11.20}$$

где $Q$ — спрос на товар за соответствующий период;

$S$ — размер заказа.

Изменение размера заказа ($S$) влечет за собой изменение количества заказов и соответствующее изменение годовых затрат, связанных с размещением и получением заказов ($C_{\text{зак}}$). График зависимости $C_{\text{зак}}$ от $S$, имеющий форму гиперболы, представлен на рис. 11.16.

Изменение размера заказа вызывает также изменение средней величины текущего запаса ($З_{\text{тек.ср}}$) и соответствующее изменение годовых затрат на его хранение ($C_{\text{хран}}$).

График зависимости $C_{\text{хран}}$ от $S$, имеющей, как правило, линейную форму, представлен на рис. 11.17.

Как видим, изменение размера заказа влечет за собой изменение годовых затрат как на создание запаса, так и на его хранение. Однако характер зависимости каждой из этих статей расходов от размера заказа разный. Годовые затраты на создание запаса при увеличении размера заказа, очевидно, уменьшаются, так как закупки осуществляются более крупными партиями, а следовательно, реже. Годовые расходы по хранению растут прямо пропорционально размеру заказа.

Определим размер заказа ($S_{\text{опт}}$), при котором минимизируются общие затраты:

$$C_{\text{общ}} = M \times \frac{S}{2} \times P \times K \times \frac{Q}{S} \to \min. \tag{11.21}$$




*Рис. 11.16.* Зависимость годовых затрат, связанных с размещением и получением заказов, от размера заказа

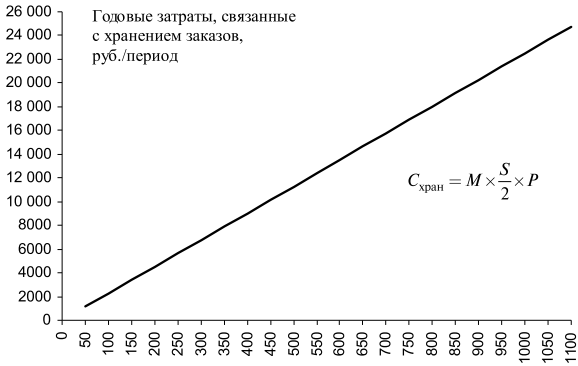



*Рис. 11.17.* Зависимость годовых затрат, связанных с хранением запасов, от размера заказа

Как видим, в данном уравнении два управляемых параметра: $S$ — независимая переменная и $C_{общ}$ — зависимая переменная. Остальные параметры являются постоянными коэффициентами. В упрощенной форме уравнение (11.21) примет вид:

$$C_{общ} = a \times S + \frac{b}{S}, \tag{11.22}$$

где

$$a = \frac{M \times P}{2}, \tag{11.23}$$

$$b = Q \times K. \tag{11.24}$$

Функция суммарных затрат имеет минимум в точке, в которой ее первая производная по $S$ равна нулю, а вторая производная больше нуля. Найдем первую производную для $C_{общ}$.

$$C_{\text{общ}} = (a \times S + \frac{b}{S}), \tag{11.25}$$

$$C_{\text{общ}} = a - \frac{b}{S^2}. \tag{11.26}$$

Найдем значение $S$, обращающее производную целевой функции в ноль:

$$a - \frac{b}{S^2} = 0, \tag{11.27}$$

откуда

$$S = \sqrt{\frac{b}{a}}. \tag{11.28}$$

Проверка показывает, что вторая производная больше нуля, следовательно, полученное значение $S$ обеспечивает минимум суммарных затрат на создание запаса и его хранение.

Подставляя в выражение (11.28) значения $a$ и $b$, получим формулу, позволяющую рассчитать оптимальный размер заказа, которая в теории управления запасами известна как формула Уилсона:

$$S_{\text{опт}} = \sqrt{\frac{2 \times Q \times K}{M \times P}}. \tag{11.29}$$

Формула Уилсона показывает:

— увеличение затрат на размещение и получение одного заказа ($K$) влечет за собой необходимость увеличения размера единовременного заказа ($S$) и сокращения общего числа заказов за год при неизменном обороте ($Q$);

— увеличение затрат на хранение единицы запаса в единицу времени ($M$) делает целесообразным переход на более частые заказы мелких партий, что позволит снизить средний запас, компенсировав тем самым возрастающую стоимость хранения.

### Расчет остальных управляемых параметров системы контроля состояния запасов

Оптимальный размер годовых затрат на создание запаса, $C_{\text{опт. зап}}$:

$$C_{\text{опт. зап}} = K \times \frac{Q}{S_{\text{опт}}}, \tag{11.30}$$

$$C_{\text{опт. зап}} = \frac{K \times Q}{\sqrt{\frac{2 \times Q \times K}{M \times P}}}, \tag{11.31}$$

$$C_{\text{опт. зап}} = \frac{1}{\sqrt{2}} \times \sqrt{Q \times K \times M \times P}. \tag{11.32}$$

Оптимальный размер годовых затрат на хранение запаса, $C_{\text{опт. хран}}$:

$$C_{\text{опт. хран}} = M \times \frac{S_{\text{опт}}}{2} \times P, \tag{11.33}$$

$$C_{\text{опт. хран}} = \frac{1}{2} \times M \times P \times \sqrt{\frac{2 \times Q \times K}{M \times P}}, \tag{11.34}$$

$$C_{\text{опт. хран}} = \frac{1}{\sqrt{2}} \times \sqrt{Q \times K \times M \times P}. \tag{11.35}$$

Минимальный (он же оптимальный) размер общих годовых затрат на создание и хранение запаса $C_{\text{мин. общ}}$:

$$C_{\text{мин. зап}} = C_{\text{опт. зап}} + C_{\text{опт. хран}} = \sqrt{2 \times Q \times K \times M \times P}. \tag{11.36}$$

Из формул (11.32) и (11.35) следует, что в точке минимума общих затрат затраты на создание запаса за период равны затратам на хранение запаса (за этот же период). Отсюда вывод, имеющий существенное практическое значение: если годовые затраты, связанные с созданием запаса, были равны затратам на их хранение, то это значит, что товары закупались оптимальными, т. е. правильными по размеру партиями.

Оптимальное количество заказов за период (частота завоза):

$$N_{\text{опт}} = \frac{Q}{S_{\text{опт}}}. \tag{11.37}$$

Полученное значение периода между поставками имеет годовое измерение, т. е. промежуток между заказами измеряется в годах. На практике период между поставками удобнее измерять в месяцах или днях.

### *11.5.5. Нормирование страховых запасов*

*Страховой (резервный) запас* создается для обеспечения бесперебойной торговли на случай значительного увеличения объема спроса населения, отклонения от установленных частоты и объема завоза товаров. Он устанавливается с учетом частоты завоза и других условий по конкретным товарам — до 30% величины торгового запаса (рабочего плюс запаса пополнения) по товарам сложного ассортимента и до 70–100% величины торгового запаса — по маслу растительному, сахару, соли и другим товарам простого ассортимента, группы которых состоят из 1–3 разновидностей.

Итак, *страховой запас* предназначается для бесперебойного обеспечения производства материалами при отклонениях от принятых интервалов поставки.

При транзитных поставках нормы страховых запасов должны устанавливаться, как правило, в пределах величины норм текущих запасов, но не свыше 15 дней. Установленные таким образом нормы страхового запаса в сочетании с нормами текущего запаса гарантируют потребителю бесперебойное обеспечение производ-

ства во всех случаях, когда все разновидности сырья или материалов, получаемые с интервалами до 30 дней, поступят в последний день интервала поставки, а при величине интервала свыше 30 дней — в последний день месяца поставки.

При получении материалов по согласованным внутримесячным графикам поставки и при получении материалов с баз снабжения нормы страховых запасов должны устанавливаться в пониженном размере.

Страховые запасы служат своего рода «аварийным» источником снабжения в тех случаях, когда спрос на данный товар превышает ожидания. На практике спрос на товары удается точно спрогнозировать чрезвычайно редко. Это же относится и к точности предсказания сроков реализации заказов. Отсюда и необходимость в создании страховых товарно-материальных запасов.

Создание запасов требует дополнительных финансовых затрат. Поэтому возникает необходимость в сокращении этих финансовых затрат с помощью достижения оптимального баланса между объемом запаса, с одной стороны, а с другой — финансовыми затратами.

Этот баланс достигается выбором оптимального объема партий заказанных товаров, или определением экономического (оптимального) размера заказа — *EOQ* (economic order quantity), который вычисляется по формуле

$$EOQ = 2AD / vr, \qquad (11.38)$$

где $A$ — затраты на производство;

$D$ — средний уровень спроса;

$v$ — удельные затраты на производство;

$r$ — затраты на хранение.

Предлагаемые компанией услуги в той или иной степени представляют собой функцию ее резервных запасов, и наоборот: резервные запасы компании являются функцией ее услуг. Ясно, что компания будет пытаться минимизировать уровень своих резервных запасов в соответствии с декларированной ею стратегией обслуживания заказчиков. И здесь опять возникает необходимость компромисса — на этот раз между издержками хранения резервных запасов, предназначенных для приспособления к неожиданным колебаниям спроса, и выгодами, получаемыми компанией при поддержании такого уровня обслуживания своих клиентов.

Следовательно, определение точного уровня необходимых резервных запасов зависит от трех факторов, а именно:

— возможного колебания сроков восстановления уровня запасов;

— колебания спроса на соответствующие товары на протяжении срока реализации заказа;

— осуществляемой данной компанией стратегии обслуживания заказчиков.

Определить точный уровень необходимых резервных запасов в условиях нестабильности сроков реализации заказов, изменчивого спроса на товары и материалы достаточно сложно. Для нахождения удовлетворительных решений проблем, связанных с резервными товарно-материальными запасами, необходимо использовать моделирование или имитацию различных сценариев.

# ГЛАВА 12

# Транспортировка в цепях поставок

## 12.1. Транспорт как самостоятельная область применения логистики

### *12.1.1. История развития транспортировки в логистике и УЦП*

Начавшееся в XIX столетии в России интенсивное строительство железных дорог и их эксплуатация инициировали применение принципов логистики на транспорте. Одним из важнейших направлений железнодорожной науки, способствующих этому процессу, стала теория рациональной организации вагонопотоков. На ее основе были разработаны прогрессивные мероприятия по установлению системы взаимного пользования товарными вагонами. Первый опыт организации прямого сообщения был осуществлен в 1868 г. после совещания представителей шести дорог в Козлове. Единый для всех дорог порядок бесперегрузочного сообщения на основе Общего соглашения о взаимном пользовании товарными вагонами введен в 1889 г. Эта система, несомненно, была более совершенной и экономичной, чем система срочного возврата вагонов на дорогу-собственницу, применявшаяся еще долгое время в других странах.

Внедрение в хозяйственную практику системы взаимного пользования вагонами создало потенциал возможностей для сокращения оборота вагона, длины порожнего пробега, потребности в подвижном составе, что в итоге стало предпосылкой к снижению тарифов и ускорению доставки товаров потребителям. Все это полностью отвечало таким постулатам логистики, как гармонизация интересов участников процесса товародвижения, минимизация издержек при сокращении сроков исполнения заказов на поставку материальных ценностей.

Большое значение для отыскания оптимума в организации вагонопотоков имела специализация поездов, которая начала осуществляться в России в конце 80-х — начале 90-х годов XIX столетия. Для сравнения отметим, что в Германии на прусских железных дорогах правила и планы составления товарных поездов, т. е. схемы специализации, появились лишь в начале XX столетия — в 1908 г. В США до 1917 г. системы сортировки вагонов практически не было. Там применялась участковая система движения с отправлением поездов «по готовности».

Нахождению оптимума способствовало также зарождение в России системы формирования поездов по назначениям, суть которой сводилась к установлению единообразного порядка составления поездов каждого назначения по мере накопления вагонов. В данной системе существенную роль играла групповая подборка вагонов, определенная Правилами составления товарных поездов

по пунктам назначения вагонов. Правила были введены в действие в 1893 г. на Юго-западных железных дорогах, на которых станции Одесса-Застава, Бирзула, Жмеринка, Казатин, Киев и Ковель были назначены «группировочными». Согласно правилам также были выделены четыре главнейшие группы назначения: Одесса-заграница через Граево, Ковель и Брест для передачи. Группировочные станции обязаны были осуществлять работу по подборке и постановке в сквозные поезда отдельные группы груженных вагонов для каждой станции назначения и, кроме того, подбирать отдельно группы вагонов для ветвей. Групповые поезда не должны были иметь в своем составе вагонов с назначением ближе следующей группировочной станции. Однако попутным распорядительным станциям разрешалось пополнять проходящие через них поезда. Такие сквозные (групповые) поезда, состоящие из одной или нескольких групп вагонов, назывались «поездами дальнего хода».

В США система формирования групповых поездов по назначениям стала применяться тридцатью годами позже, чем в России, и называлась там она системой предварительной сортировки.

Адекватно современной логистической технологии «точно в срок» на российских железных дорогах в конце XIX в. применялся и способ организации движения ускоренных поездов. Такие поезда еще в 1897 г. перевозили срочные повагонные грузы. Одновременно на маршрутах Одесса — Брест и Киев — Казатин эксплуатировались особые поезда для транспортировки сборных и повагонных отправок пассажирской скорости и сборных грузов большой по тому времени коммерческой скорости — 25 км/ч. Время движения поездов строго выдерживалось.

Профессор К. И. Плужников в своем труде, посвященном вопросам транспортного экспедирования[1], отмечает, что в начале XX столетия петербургские профессора путей сообщения разработали методологию транспортной логистики и изложили ее в монографии, которая так и называлась «Транспортная логистика». На основе данной методологии ученые, работавшие в области военных сообщений, создали модели движения воинских частей. Эти модели нашли применение в ходе Первой мировой войны как при планировании ряда кампаний русской армии, так и при их непосредственном проведении.

Положительные результаты применения логистических принципов в хозяйственной практике и в военном деле вплотную поставили вопрос о необходимости решения проблемы оптимизации вагонопотоков на теоретической основе. В 1901 г. инженер А. Н. Фролов (позже профессор) впервые в мире предпринял теоретические исследования проблем организации вагонопотоков и распределения сортировочной работы между техническими станциями железных дорог. В своем труде «Общие соображения о простое вагонов на сортировочных станциях», исследуя величину вагонов в сортировочном парке в зависимости от специализации поездов, он разработал теоретические основы целесообразности формирования прямых грузовых поездов с увеличенной дальностью пробега без переработки их на попутных технических станциях, что сулило немалую выгоду.

[1] *Плужников К. И.* Транспортное экспедирование. М., 1999. С. 61–62.

Однако в условиях частной инициативы применить прямые поезда с мест погрузки на всей сети железных дорог оказалось невозможным. Об этом свидетельствуют следующие факты. Опираясь на теоретические выкладки А. Н. Фролова, в 1903 г. начальник одной из станций Рязано-Уральской железной дороги К. Агринский публично доказал целесообразность формирования прямых поездов на станциях массового поступления хлеба. С помощью А. Н. Фролова предложение К. Агринского хотя и нашло практическое применение на данной дороге, но широкого распространения не получило. Дело в том, что управляющий дороги, предвидя выгоду конкурирующих с ним дорог от движения таких поездов, ограничил их формирование выходными пунктами своей дороги.

Только при советской власти при установлении государственной формы собственности на транспорт были созданы возможности для широкого применения передовых научных методов эксплуатации железных дорог в интересах всего народного хозяйства.

С первых лет существования Советского государства уделялось большое внимание всестороннему развитию железнодорожной науки. В 1918 г. по инициативе В. И. Ленина был создан Экспериментальный институт путей сообщения, который наряду с другими вопросами занимался исследованием важнейших проблем эксплуатации железных дорог. Вскоре в учебных институтах Москвы, Ленинграда и Киева были созданы факультеты эксплуатации путей сообщения.

Программа отдела эксплуатации Экспериментального института охватывала в том числе и такие вопросы, которые прямо касались «компетенции» логистики: влияние расположения промежуточных станций на себестоимость перевозок, вопросы рациональных типов станций и станционных устройств, методы согласования работы различных служб, типы складских помещений, организация специальных перевозок, организация пассажирского движения, графики движения грузовых и пассажирских поездов и ряд других важнейших вопросов эксплуатации железных дорог.

После Октябрьской социалистической революции 1917 г. развитие логистических принципов на транспорте было связано также с разработкой плана ГОЭЛРО и с именем Глеба Максимилиановича Кржижановского (1872–1959 гг.), назначенного в 1920 г. Председателем Государственной комиссии по электрификации России, а в 1921 г. — Председателем Госплана РСФСР. Обосновав идею объективной необходимости скоординированного ведения народного хозяйства в масштабах всей страны и считая, что тенденция к планомерности пробивает себе дорогу уже в условиях крупного капиталистического производства, Г. М. Кржижановский в плане ГОЭЛРО заложил принцип планомерной организации общественного производства. Относительно транспорта данный принцип означал насущную потребность взаимодействия различных видов транспорта с целью согласованного развития их мощностей. В связи с этим в плане ГОЭЛРО указывалось, что «...сверхмагистрали, заканчивающиеся на морских побережьях, требуют создания весьма крупных портов, отпускная и приемная способность которых должна быть согласована с мощностью под-

водящих путей, так как в противном случае одна из транспортных систем, т. е. дороги или порты, не будет вполне использована»[1].

Для достижения поставленной цели план ГОЭЛРО, принятый в 1920 г. на VIII Всероссийском Съезде Советов, предусматривая развитие нового железнодорожного строительства, электрификацию наиболее загруженных железнодорожных направлений, устанавливая необходимость организации транзитных вагонопотоков в прямых поездах и намечая увеличение грузооборота железных дорог по сравнению с 1913 г. на 80–100%.

В 1926 г. профессор И. И. Васильев предложил методику расчетов эффективности специализации поездов по направлениям в соответствии с их грузовыми потоками на основе принципа определения оптимального варианта по экономии вагоно-часов.

Одновременно придавалось большое значение принципу маршрутизации перевозок, которая первоначально применялась изолированно, только для отдельных струй вагонопотока, что не давало возможности выявить оптимальный вариант маршрутизации для всей сети путей сообщения. Но уже начиная с 1936 г. на сети железнодорожных дорог СССР стали разрабатывать планы формирования поездов, наиболее полно воплощавшие такой принцип логистики, как системность.

План формирования поездов, как известно, является единым технологическим процессом работы станций всей сети. Он не только определяет сортировочную работу каждой станции соответственно ее значению и возможностям, устанавливает правильное взаимодействие станций и обеспечивает четкую организацию вагонопотоков и перевозочного процесса в целом. Его значение заключается еще и в том, что план — связующе звено между отправителями грузов и железной дорогой, между экономикой и техникой перевозок, между грузопотоками и графиками движения поездов, фактор проектирования станций и оптимального размещения сортировочных станций. Основа их рационального размещения на сети железных дорог в целях сокращения простоя вагонов и ускорения продвижения грузов была разработана профессорами А. Н. Фроловым[2] и В. Н. Образцовым еще в 1921–1922 гг.[3]

После разгрома так называемой теории пределов, сторонники которой выступали против дальнейшего улучшения использования транспортных средств и повышения размеров погрузки и тем самым как бы вынуждали направлять скудные валютные средства на закупку импортной техники, на теоретическом фронте произошли кардинальные изменения, касающиеся и развития логистики. В нашей стране стали разрабатываться вопросы рационализации и нормализации грузопотоков основных массовых грузов, начала осуществляться

[1] См.: План электрификации РСФСР. 2-е изд. М., 1955.

[2] См.: *Фролов А. Н.* К вопросу о взаимодействии сортировочных станций // Техника и экономика путей сообщения. 1921. № 8.

[3] См.: *Образцов В. Н.* Проект разделения узлов на русской железнодорожной сети и сортировочной работы узлов с целью сокращения маневровой работы и простоя вагонов // Техника и экономика путей сообщения. 1922. № 12.

их маршрутизация на основе концентрации погрузки путем прикрепления потребителей к минимальному числу погрузочных станций с планированием погрузки по дням и назначениям, составлялись графики движения поездов на маршрутных направлениях. Все это, безусловно, способствовало как повышению эффективности работы железнодорожного транспорта, так и временной надежности доставки грузов потребителям.

В последние предвоенные годы (1937–1940 гг.) теория и практика организации вагонопотоков продолжали развиваться. Машрутизацию с мест погрузки стали применять не только к мощным грузопотокам, но и к распыленному по небольшим станциям грузообороту при помощи ступенчатой маршрутизации. Последняя основывалась на календарном планировании погрузки промежуточных станций по назначениям, что способствовало не только согласованной работе малых станций между собой, но и с мелкими грузовладельцами.

В 1939 г. советскими учеными был предложен метод выбора наивыгоднейшего варианта из двух-трех вариантов, полученных способом «постепенного приближения» по общей сумме приведенных вагонно-часов. В том же году завершилась работа по научному обоснованию схемы размещения сортировочных станций на сети дорог на основе рационального распределения объемов сортировочной работы.

В годы Великой Отечественной войны (1941–1945 гг.) в условиях мобилизации народного хозяйства, массовой эвакуации оборудования из европейской части в восточные районы страны, возросших объемов воинских перевозок значение маршрутизации с мест погрузки как одного из принципов транспортной логистики еще более возросло. Успешно применялась и ступенчатая маршрутизация для перевозок военно-снабженческих грузов. Активно применялись и другие принципы логистики, особенно координация.

В монографии бывшего наркома путей сообщения И. В. Ковалева (1902–1992 гг.), посвященной работе транспорта в период Великой Отечественной войны отмечается, что «...если бы Центральное управление военных сообщений Красной Армии не координировало работу разных видов транспорта, были бы невозможны воинские, эвакуационные и важнейшие народнохозяйственные перевозки в таком объеме и в такие сроки, какими характеризовалось транспортное обеспечение решающих стратегических операций войны... Подготовка и обеспечение стратегической операции в транспортном отношении включали: развитие путей сообщения, их пропускной и провозной способности до необходимого уровня, а также накопление транспортных средств, полностью обеспечивающих потребности в воинских перевозках в период подготовки и проведения операций; организацию эксплуатации фронтовых участков и формирование стационарных и подвижных средств эксплуатации, способных обеспечить воинские перевозки на фронтовых дорогах, разработку мер по обеспечению скрытности перевозок, а также сооружение необходимого количества выгрузочных мест для всех видов войск и военной техники в районах предстоящего сосредоточения войск и грузов снабжения; разработку и проведение мероприятий по повышению живучести фронтовых и тыловых путей сообщения посредством технического прикрытия

силами и средствами восстановления, а также прикрытия средствами ПВО; выбор направлений, подлежащих первоочередному восстановлению в ходе наступления войск; планирование воинских перевозок с распределением всего объема их между разными видами транспорта по направлениям и срокам; погрузку, продвижение и выгрузку воинских эшелонов и транспортов; организацию прикрытия средствами ПВО воинских поездов на всем пути их следования»[1].

В результате в Великую Отечественную войну наш транспорт, опираясь на принципы логистики, и прежде всего на такой ее базовый принцип, как координирование, выдержал огромную нагрузку и справился со своей задачей, что вряд ли было под силу другой стране. Даже в США, обладающих мощным транспортным потенциалом, при гораздо меньшем объеме перевозок и при отсутствии помех со стороны авиации противника сосредоточение и подвоз войск в морские порты Франции для открытия Второго фронта привели к значительной дезорганизации транспортной системы, к огромным простоям подвижного состава в транспортных узлах. В тот момент это, безусловно, негативно отразилось на взаимодействии военной промышленности, тыловых и фронтовых снабженческих баз и транспорта, которое на завершающем этапе войны в основном было четким и позволило обеспечить американскую армию своевременными, в необходимом количестве и устойчивыми поставками вооружения, горюче-смазочных материалов и продовольствия[2].

Такое взаимодействие во многом было обеспечено благодаря принятию мер по ликвидации ошибок в организации массовых воинских перевозок во время предыдущих войн, в которых участвовали США. Так, во время Испано-американской войны 1898 г. при перевалке с железнодорожного на морской транспорт в порту Тампа из-за нехватки погрузочно-разгрузочной техники и судов простаивало более 1000 вагонов, а в период Первой мировой войны ввиду отсутствия должной координации во взаимодействиях железнодорожного и морского транспорта на территории США скопилось и не было своевременно отправлено в Европу порядка 2 млн т грузов.

Пример использования логистики был продемонстрирован в период войн с Ираком в 1991 и 2003 г., когда в сказочных для военного времени условиях (отсутствие каких-либо внешних воздействий и даже намека на них) США и их союзники обеспечили военные операции всем необходимым, перебросив с континента на континент на огромное расстояние большое количество грузов, техники и живой силы.

В годы Великой Отечественной войны теоретическая работа по выбору оптимального варианта плана формирования поездов интенсивно продолжалась. В 1944 г. А. П. Петров предложил новый, более упрощенный, метод расчета выбора для направлений, имеющих не более пяти сортировочных станций. В дальнейшем профессор А. П. Петров усовершенствовал свой метод расчетов путем определенной группировки вариантов. Это позволило не только значительно

[1] Цит. по: *Ковалев И. В.* Транспорт в Великой Отечественной войне (1941-1945). М., 1981.
[2] См.: *Смехов А. А.* Введение в логистику. М., 1993. С. 5.

сократить их количество с 1024 до 106, но и применить его для направления с шестью сортировочными станциями.

В эти же годы другие советские ученые разработали новый метод расчета плана формирования поездов — метод аналитических сопоставлений. В его основу был положен принцип последовательных сопоставлений потерь и сбережений вагоно-часов при маршрутизации смежных струй вагоно-потоков, предложенный в свое время профессором И. И. Васильевым. Метод аналитических сопоставлений расширил границы отыскания оптимального варианта. Практически была предоставлена возможность выбора для любых направлений сети, независимо от числа сортировочных станций и их топографии, т. е. географического размещения на сети железных дорог.

В конце 40-х годов XX столетия в нашей стране логистика была признана «символической, новейшей разновидностью формалистической логистики», «получившей преобладающее влияние в современной реакционной буржуазной философии», «идеалистическим извращением математической логики», «оторванной от опыта и практики, то же, что схоластика»[1]. Однако советская транспортная наука, исключив термин «логистика» из употребления, не отвергла ни одного из логистических принципов, хотя предмет экономического оптимума находился под очень сильным подозрением у высших идеологических властей вплоть до 1965 г., когда советские ученые Л. В. Канторович, В. С. Немчинов и В. В. Новожилов были удостоены Ленинской премии за научную разработку методов линейного программирования и экономических моделей. Экономическая наука вновь вернулась к категории оптимизации. Под последней стали понимать процесс нахождения экстремума (максимума или минимума) определенной функции или выбора наилучшего (оптимального) варианта из множества возможных. При применении этого принципа к экономике было ясным осознание того, что множество видов затратных факторов, применяемых в таком сочетании, при котором данные затраты приносили бы наилучший результат, со вполне определенным осознанием того, что «наилучший» это не идеальный, а лишь «наименее плохой».

Для того времени было типично определение оптимизации, которое дал ей один из крупнейших советских теоретиков-экономистов, один из виднейших деятелей в сфере государственного управления экономикой С. Г. Струмилин. В изданной в 1965 г. работе он писал: «Экстремальные задачи на максимум и минимум нуждаются для своего решения лишь в правильном использовании известных методов и приемов математической науки. Но когда речь идет об оптимальном решении какой-либо хозяйственной задачи, всегда нужно еще ясно себе представлять, с чьей именно точки зрения — какого именно “хозяина” или иного оценивающего субъекта — искомое решение является оптимальным, т. е. наилучшим в данных обстоятельствах места и времени»[2].

[1] См.: Словарь иностранных слов / под ред. И. В. Лехина и профессора Ф. Н. Петрова. 4-е изд., перераб. и доп. М., 1954. С. 408.

[2] *Струмилин С. Г.* Избранные произведения. Т. V. Проблемы социализма и коммунизма в СССР. М., 1965. С. 185.

Итак, транспортная наука, исключив из употребления термин «логистика», продолжала совершенствовать теорию оптимальных управленческих решений и рекомендовать их внедрение в хозяйственную практику.

В начале 50-х годов в связи с высокими темпами развития производительных сил СССР, вызывающими мощные грузопотоки, стали уделять большое внимание координации работы различных видов транспорта, поскольку доставку товаров приходилось осуществлять не только одним, а двумя и более видами транспорта, т. е. в смешанном сообщении, в теории и организации которого имелись недостатки.

В то время транспортная наука рассматривала транспортный процесс только от пунктов отправления (например, станций, портов) до пунктов назначения (станций, портов), а не от мест производства продукции до мест ее потребления. Такой подход не только оставлял вне поля зрения технологические взаимосвязи между транспортом и другими отраслями народного хозяйства, но и не учитывал полностью взаимосвязи между различными видами транспорта, в том числе между магистральным и промышленным (справедливости ради надо сказать, что первым, кто еще в довоенные годы стал рассматривать вопросы взаимодействия между магистральным железнодорожным транспортом и промышленными подъездными путями, т. е. транспортом грузовладельцев, был академик С. В. Образцов). В целях ликвидации недостатков нужно было расширить понятие транспортного процесса, разработать принципы и методы создания единой взаимоувязанной транспортной системы, дать рекомендации для соответствия компоновки и технического вооружения транспортных узлов, увязать контактные графики движения составов различных видов транспорта на подходах к узлам и увязать эти графики движения с графиками единых технологических процессов использования технических средств. Таким образом, речь шла, по сути, о координации работы таких основных участников процесса товародвижения, какими являются транспорт и другие отрасли народного хозяйства, а также о согласованном взаимодействии различных элементов транспортной системы.

Значительная роль в разработке теории смешанных перевозок принадлежит профессору В. В. Звонкову. В научном труде, изданном в 1953 г., он разработал основы планирования смешанных перевозок и оперативного руководства ими, а также решил проблемы определения наивыгоднейших режимов использования технических средств транспорта для данного вида сообщений[1].

В целях обеспечения методического единства в оценке использования технических средств транспорта профессор В. В. Звонков разработал основы формирования системы технического планирования и оперативного руководства смешанными перевозками. Техническое планирование представляет собой производственный план использования технических и материальных средств различных видов транспорта в смешанном сообщении. В нем заложен принцип его тесной увязки с государственным планом перевозки и планом оперативного

[1] См.: *Звонков В. В.* Взаимосвязь отдельных видов транспорта и основы организации смешанных перевозок. М., 1953. С. 139.

планирования и руководства движением, работой перевалочных узлов и остановочных пунктов, а также с планами работы основных служб транспорта, например пути, связи, подвижного состава железнодорожного транспорта. Отсюда следует вывод, что данный принцип «связки» есть не что иное, как основополагающий принцип логистики, т. е. принцип координации взаимодействующих элементов в управлении транспортными потоками, представляющими собой процесс доставки грузов из сферы производства в сферу потребления.

Технический план предусматривал согласование пропускных и провозных видов транспорта, создание и рациональное размещение их резервов и наиболее эффективное их использование.

При этом указывалось на необходимость гармонизации резервов пропускной и провозной способности с государственными резервами сырья, материалов и готовой продукции на пути их движения от источников зарождения к районам потребления с учетом развития базисных складов хранения грузов.

В техническом планировании большое значение придавалось формированию рациональной системы эксплуатационных показателей и измерителей, отвечающей требованиям единства в терминологии общетранспортных понятий, унификации методики оценки использования технических средств различных видов транспорта.

В системе технического планирования в целях синхронизации работы смежных видов транспорта и других элементов перевалочных узлов ведущая роль отводилась контактным графикам движения для смешанных перевозок и графикам технологических процессов обработки подвижного состава в перевалочных узлах.

«Контактные графики движения в смешанных перевозках, — писал профессор В. В. Звонков в вышеупомянутом труде, — должны удовлетворять важному условию: обеспечить согласованность во времени прибытия и нахождения соответственного количества подвижного состава в перевалочных узлах с учетом равномерного и во всяком случае ритмичного его прибытия и отправления, чтобы наиболее эффективно использовать производственные средства перевалочных узлов. Скорейшее внедрение в практику контактных графиков движения, несомненно, приблизит скорости доставки грузов к техническим скоростям движения составов, чем будет решена важнейшая государственная задача по ускорению доставки грузов».

Что касается графиков технологических процессов обработки подвижного состава, то они, по мнению профессора В. В. Звонкова, должны обеспечить «наиболее выгодные производственные взаимосвязи и последовательность выполнения отдельных рабочих операций в обработке транспортных единиц (вагонов, автомашин, судов), начиная с момента их прибытия в район перевалочных участков до момента отправления из них; рациональное выполнение отдельных рабочих операций и всего технологического процесса по обработке подвижного состава с минимальной затратой норм времени и средств на их выполнение»[1].

[1] См.: *Звонков В. В.* Указ. соч. С. 139.

Важнейшей частью технического планирования смешанными перевозками являются и планы формирования и расформирования составов, предназначенные для обеспечения рациональной работы перевалочных узлов. Рациональность предполагала достижение наибольшего количества равномерно отправляемых маршрутных составов с учетом эффективного сочетания весовых нагрузок и скоростей хода. При этом обращалось внимание на необходимость соответствия транспортных средств таких составов роду и партионности отправляемого груза, согласования сроков прибытия и нахождения в перевалочных узлах смежных транспортных составов, включения плана корреспонденций потоков транспортных составов, базирующихся на перевалочные узлы, а также расчеты по обеспечению потребных технических средств для приема, формирования и расформирования составов.

В развитие транспортной логистики внесли свою лепту и другие советские ученые. Бывший министр Морского флота СССР В. Г. Бакаев задолго до западных специалистов сформулировал основное кредо логистики. В учебнике «Основы эксплуатации морского флота», вышедшем из печати в 1950 г., суть этого кредо он сводил не только к рационализации распределения перевозок грузов между смежными видами транспорта, организации перевозок и переработки в перевалочных пунктах, но и к тому, чтобы грузы доставлялись в нужный пункт назначения в требуемом количестве, в обусловленный срок, необходимого качества и с минимальными издержками. Только много лет спустя в развитых странах пришли к выводу, что логистика сможет достичь своей цели при соблюдении ряда аналогичных условий, сформулированных В. Г. Бакаевым. В конце XX столетия за рубежом эти условия стали считать основным законом логистики, который гласит: «Согласованную продукцию, согласованного качества, в согласованном количестве, к согласованному времени, в согласованном месте, по согласованным затратам следует поставить клиентам или подготовить к отправке при соблюдении принципа экономичности»[1].

Большая роль в исследованиях транспортных потоков принадлежит и таким отечественным ученым, как А. В. Комаров, Н. Н. Барков, И. В. Кочетов, Н. С. Конарев и др. В своих трудах они традиционно придерживаются чисто инженерного, а не абстрактного подхода к транспортным потокам. В них формально математические построения не заслоняют самого потока и связанных с ним технологий. Исследования этих и многих других наших ученых построены на конкретном статистическом материале, характеризующем работу транспорта, и направлены на разработку способов достаточно строгой количественной оценки транспортных потоков.

Так, в одной из работ бывшего министра путей сообщения СССР Н. С. Конарева была поставлена и практически решена на Южной дороге задача управления

[1] См.: *Геттинг Барбара*. Международная производственная кооперация в промышленности. Роль логистики в усилении конкурентоспособности хозяйственных структур. М., 2000. С. 13.

вагонопотоками по стыковым пунктам дорог и отделений[1]. Основываясь на зависимостях производительности подвижного состава от скорости продвижения поездопотоков, автор показал, что задержка каждого из принимаемых и сдаваемых поездов только на 10 мин приводит к потери погрузочных ресурсов на 600 вагонов в сутки. При этом происходит замедленнее времени оборота вагона на 1,5–2 часа и снижение производительности подвижного состава на 8–10%.

Опыт работы Южной дороги подтвердил одно из главных положений общей теории систем, а именно: необходимость охвата управлением не отдельных звеньев транспортной сети, а их совокупности, объединенных общностью выполняемых технологических функций — узловых пунктов, примыкающих к ним участков и дорожных направлений.

Ценность разработок Н. С. Конарева не только в идее комплексности, но и в экономическом анализе, на основе которого осуществляется выбор критерия оптимизации. Так, при увеличении вагонопотока и появлении ограничений по производственной мощности дорожного направления автор рекомендовал принимать в качестве целевой функции максимальное использование пропускной и перерабатывающей способности, а при падении потока необходима смена критерия, и в качестве целевой функции принимался минимум затрат вагоночасов на направлении.

Важным шагом в развитии теории и практики управления транспортными потоками являются научные разработки, выполненные в Центральном научно-исследовательском институте экономики и эксплуатации водного транспорта (ЦНИИЭВТ). Группа ученых — Д. Н. Шустров, А. А. Фетисов, Г. Ф. Плотко — в начале 70-х годов, рассмотрев с системных позиций организацию управления судопотоками, выдвинули идею интенсификации перевозочного процесса. По их мнению, интенсификация должна осуществляться путем использования так называемых динамических резервов: устранения простоев и ускорения оборота судов, повышения надежности и ритмичности движения, использования передовых методов и приемов труда.

Большое внимание вопросам оптимизации транспортных потоков уделяли ученые М. Ф. Антонова, В. А. Персианова, Н. С. Ускова и др. В их трудах, представляющих широко известную научную школу, принципы комплексности были распространены на железнодорожный транспорт и его взаимодействие с промышленным транспортом отраслей материального производства и грузовладельцами. По сути, в исследованиях указанных ученых был заложен логистический подход к управлению транспортными потоками.

В теории управления грузопотоками значительный интерес представляют разработки В. А. Шарова. Особенности их заключаются, во-первых, в учете требований грузовладельцев к режиму доставки грузов в комплексе с организацией работы железнодорожного транспорта, во-вторых, в широте постановки проблемы управления грузопотоками, охвате всех операций и элементов перевозочного процесса, связанных не только с доставкой грузов, но и с их перевозкой.

[1] См.: *Конарев Н. С.* Увеличение передачи вагонов по стыковым пунктам // Железнодорожный транспорт. 1972. № 2. С. 10–15.

Особое место в теории транспортных потоков занимают разработки по вопросам рационализации транспортно-экономических связей (ТЭС) в масштабах страны, т. е. на макроуровне. В работах В. И. Дмитриева, В. Г. Галабурды, Г. Н. Ковшова, Е. П. Нестерова, Т. П. Подымаловой и других авторов рассмотрены и решены важнейшие вопросы планирования грузопотоков и их оптимизации[1]. В работах этих авторов в качестве методов обоснования ТЭС используются:

- балансовый метод, требующий увязки производства, потребления и перевозок по основным видам продукции по отдельным регионам и в целом по стране;
- нормативный метод, основанный на укрупненных нормативах (перевозок в тоннах на 1 млн руб. стоимости производимой продукции в различных отраслях народного хозяйства;
- экономико-математические и другие методы экономического прогнозирования, основанные на экстраполяции, трендах, последовательном приближении, линейном и нелинейном программировании, управлении запасами.

Вопросам определения объема перевозок грузов и рационализации транспортно-экономических связей в функции объемов поставок продукции большое внимание уделяли не только транспортники, но и специалисты по материально-техническому обеспечению. Так, профессор О. Д. Проценко отмечал, что планирование и управление материально-техническим обеспечением есть, по сути, управление материальными потоками, т. е. грузопотоками.

Профессор В. Г. Галабурда также ставил в основу формирования грузопотоков планы поставок продукции материально-технического обеспечения. Он подчеркивал, что ТЭС формируются не только природой путей сообщения, но и различными формами материально-технического обеспечения и планами прикрепления поставщиков к потребителям.

Стремление соотнести перевозку грузов с транспортно-экономическими связями нашло отражение в научных проработках Г. А. Кобылковского, С. Д. Генциса, Г. Д. Кунаховича, Л. П. Лебедевой, А. И. Журавеля, А. А. Митаишвили и др. Эти ученые отмечали, что в масштабе страны проблемы интенсификации деятельности снабженческо-сбытовой и транспортной систем изучаются отдельно друг от друга, несмотря на то что при перевозке продукции от изготовителя к потребителю транспорт и снабжение тесно связаны между собой. В частности, Л. П. Лебедева пришла к выводу о необходимости создания объединений совершенно нового типа, включающих в свой состав снабженческо-сбытовые и транспортные организации. Создание таких объединений, по мнению автора, способствовало бы установлению оптимальной степени сбалансированности и перевозимости грузов, а также совершенствованию учета. Практическая реализация этих предложений была возможна на основе балансового метода планирования в сочетании с разработкой специального трансснабсбытового баланса. Он представлял бы собой сквозной вид баланса, предусматривающий увязку перевозок грузов как транзитом, так и через склады и базы.

Как и всякий другой, трансснабсбытовой баланс мог бы состоять из приходной и расходной частей. В приходной части баланса определяются грузы,

[1] См.: *Галабурда В. Г.* Оптимальное планирование грузопотоков. М., 1985. С. 65–73.

ввозимые на склад, а в расходной части — грузы, вывозимые со склада (или пункта перевалки).

Таким образом, управлять необходимо не отдельными связями, транспортом и системой поставки, а вкупе всей системой материалодвижения, т. е. заниматься координацией связей, являющейся главной функцией логистики и УЦП.

### *12.1.2. Транспорт как участник логистической цепи*

Новый подход к транспорту как к участнику части логистической цупи еще более актуализировал необходимость рассматривать его в разных аспектах.

1. С точки зрения изучения эффективности работы отдельных видов транспорта интерес представляют перевозки грузов между пунктами отправления и назначения на каждом из них (например, от одной железнодорожной станции до другой, из порта в порт или с терминала на терминал).

2. Однако с позиции организации перевозок целесообразно анализировать весь процесс перевозки от грузоотправителя до грузополучателя (по системе «от двери до двери»). Если же учитывать интересы клиентуры, то необходимо принимать в расчет не только перевозку на магистральных видах транспорта, но и обработку, хранение, упаковку и распаковку, подачу материалов непосредственно к предприятиям, к станкам в цехе и все связанные с этим процессы информации, сопровождающие материальный поток. Такой подход в наибольшей степени способствует оптимальному выбору транспортных услуг, ибо качество перевозок, требования к которому ожесточаются, стало в большей мере отражаться на общих расходах, чем себестоимость традиционной перевозочной деятельности.

3. С точки зрения процесса специализации и кооперирования производства транспорт должен рассматриваться по всей цепи товародвижения — от первичного поставщика до конечного потребителя, включая промежуточные этапы.

И наконец, с целью максимального сокращения издержек предлагается расширить понятие «концепция логистики», включив в него весь жизненный цикл продукции, — от этапа проектирования до использования вторичного сырья и отходов.

Политика дерегулирования транспорта в развитых странах и применение системы «точно в срок» способствовали оживлению его деятельности. Особенно это заметно в США с их относительно длинными маршрутами перевозок по сравнению с западноевропейскими странами и Японией. В США автомобили стали все больше эксплуатироваться не только на коротких и средних расстояних, но и на расстояниях до 1600 км — для доставки как комплектующих изделий, так и готовой продукции. В результате доля автомобильного транспорта в освоении перевозок грузов несколько возросла. Более всего это относится к автотранспортным фирмам, работающим по контрактам. В последних оговариваются стимулы и штрафные санкции относительно качества перевозок, что способствует повышению роли стандартов на предоставляемые услуги.

Из общего числа компаний, использующих контрактные перевозки автотранспортом, 51% повысили к нему интерес и 49% не изменили своего прежнего

отношения. В то же время 25% промышленных фирм, владеющих собственным парком автомобилей, повысили их использование, а 14% — снизили. Активизировалась работа автомобильного транспорта и в западноевропейских странах, и не только во внутренних, но и в международных сообщениях. Предполагается, что и в дальнейшем технико-эксплуатационные особенности автомобильного транспорта обеспечат ему надежное положение в условиях повышенного спроса на перевозки грузов частыми, но мелкопартионными отправками, которые, в свою очередь, ускорят развитие автоматической обработки грузов, контейнеризации и пакетизации, а также информатики в области грузовой и перевозочной работы. Это приведет к увеличению стоимости транспортировки, но зато повысится значение качественных факторов, например, надежности и своевременности доставки.

Дерегулирование в основном коснулось автомобильного транспорта как наиболее приспособленного к перевозкам грузов мелкими партиями, способствующим сокращению запасов материальных ресурсов и повышению скорости их оборачиваемости. Что же касается железных дорог, то, несмотря на создание гибких тарифных зон и проводимые реформы, они оказались во многих случаях не в состоянии удовлетворить спрос на перевозки адекватно изменившейся системе материально-технического обеспечения. На железнодорожный транспорт по-прежнему распространяется ряд правовых и административных требований со стороны государства. В частности, такие требования предписывают надлежащее функционирование линий на конкретных направлениях, освоение всего объема перевозок пассажиров и грузов и соблюдение ряда других требований. В силу указанных причин железнодорожный транспорт стал менее благоприятным по сравнению с автомобильным для использования системы «точно в срок» Так, в конце 1980-х гг. 49% промышленных фирм США, работающих по данной логистической технологии, снизили степень пользования услугами железных дорог, столько же фирм сохранили уровень их услуг, и лишь 2% фирм повысили его.

Тем не менее, как считают зарубежные специалисты, это не означает, что в новых условиях спроса на перевозки роль железнодорожного транспорта обречена на снижение. Напротив, такие его качественные характеристики, как регулярность, надежность, своевременность, независимость от природных и климатических условий и скорость движения поездов в прямом сообщении (в Европейском регионе — это международные перевозки), могут оказаться весьма полезными. Более того, в целях ускорения доставки грузов на железнодорожном транспорте может быть расширено применение контейнерных перевозок, контейнеров и маршрутных составов. Операции по составлению поездов целесообразнее выполнять на ограниченном числе сортировочных станций. Первостепенное значение для повышения использования грузоподъемности вагонов приобретает консолидация грузов.

Использование внутреннего водного транспорта в логистической цепи в значительной степени ограничивается сезонностью его работы в ряде стран. Однако внутренние водные пути могут быть использованы в качестве альтернативы

автодорожному транспорту, на котором действуют такие сдерживающие факторы, как запрещение работы в выходные дни, дорожные налоги и т. д. Благодаря применению системы «точно в срок» расширились возможности привлечения водного транспорта по сравнению с теми случаями, когда акцент делался только на повышение скорости доставки.

Внедрение логистической концепции в практику мирохозяйственных связей позволит в определенной степени увеличить объем перевозок грузов морским и особенно воздушным транспортом в межконтинентальном сообщении. Не исключен рост авиационных перевозок и во внутренних сообщениях. Например, в США к началу 1990-х гг. востребование воздушного транспорта возросло у 29% фирм, использующих систему «точно в срок», и только 5% фирм отказались от его услуг.

### *12.1.3. Факторы выделения транспорта в самостоятельную область применения логистики*

Выделению транспорта в самостоятельную область применения логистики способствует ряд факторов косвенного и прямого характера. К первым относятся те, которые, будучи индикаторами определенной части сферы обращения, требуют создания таких условий, чтобы система товародвижения изменилась в лучшую сторону. Это следующие факторы:

1. Способность транспорта осуществить доставку товаров от поставщика к потребителю. Это означает возможность реализовать основную цель логистики, т. е. создать надежно, устойчиво и оптимально функционирующую систему «снабжение — производство — распределение».

Суть данного фактора заключается в специфике транспорта, обладающего, как ни одна из других отраслей экономики, исключительной способностью перевозить товары от мест их производства к местам потребления. При этом предполагается возникновение транспортно-производственных систем, являющихся неотъемлемой частью более широких снабженческо-производственно-распределительных логистических систем. В транспортно-производственных системах доставка товаров происходит синхронно или асинхронно объему их производства и потребления при соблюдении своевременности, надежности и устойчивости перевозок.

Примерами сотрудничества транспорта и производства на принципах логистики являются созданные еще в рамках плановой экономики национальные и международные системы.

В конце 80-х годов XX столетия в СССР начала функционировать широко известная система «Ритм», созданная на основе договора между Юго-Восточной железной дорогой Министерства путей сообщения СССР, Лебединским горно-обогатительным комбинатом (ГОК) и Новолипецким металлургическим заводом. Работа ГОКа и железной дороги подчинялась технологическому циклу металлургического завода как потребителя железнодорожного сырья и услуг транспорта. По этому договору железная дорога была обязана обслуживать

промышленные предприятия с высоким качеством ритмичности и надежности и компенсировать свои дополнительные расходы за счет повышенных тарифов. Одновременно величина таких тарифов должна была обеспечивать промышленным предприятиям экономический эффект от применения технологии «Ритм». Он достигался за счет более совершенной организации производства, равномерности загрузки производственного аппарата и повышения надежности и ускорения реализации продукции сбыта.

Внедрение системы «Ритм» привело к сокращению связанного (омертвленного) капитала в запасах, снижению потребности в складских площадях, высвобождению материальных и трудовых ресурсов за счет ликвидации дополнительных перевалок грузов и повышения их сохранности.

Например, металлургические предприятия, потребляющие миллионы тонн сырья в год, при подаче его прямо в бункеры доменных печей многократно сокращают объем погрузочно-разгрузочных работ. Сокращение таких операций способствует сохранению качества сырья, поскольку только за одну выгрузку и погрузку кокса около 30% его становится непригодным для производства металла, а при перегрузке окатышей из вагонов на склад теряется примерно 20% первоначального объема, в то же время как при прямом варианте — только около 5%.

В ГДР производственно-транспортные логистические системы также создавались и функционировали на базе мощных и стабильных потоков массовых грузов. В этой стране, например, были созданы такие логистические цепи, как «железная руда», «твердые виды топлива» в металлургической промышленности, «тяжелые заполнители» и «минеральные волокна» — в строительной. Все указанные цепи работали на основе общей информационной системы персональных компьютеров. Данная система объединяла поставщиков, потребителей и транспортников. Она включала более десятка терминалов с персональными электронно-вычислительными машинами и центральную ЭВМ в г. Айзенштаде, где находился металлургический завод.

Железная руда поступала из России, Швеции и Бразилии, а кокс — из Польши и местных источников ГДР.

За счет стабилизации производственных процессов затраты на них и перегрузочные работы были снижены на 3 млрд марок.

2. Высокая доля транспортных издержек, нуждающихся в сокращении: во внутренних сообщениях ее максимальное значение может достигать 50% затрат на продвижение товаров от первичного источника сырья и материалов до конечного потребителя; в международных сообщениях транспортные издержки еще более внушительные, например, для России они составляют в среднем 40–60% внешнеторговой цены товаров, а в ряде случаев, особенно когда массовые грузы перевозятся из восточных районов страны в Европу, транспортные издержки приближаются к отпускной цене товаров и даже превышают ее.

Превышение расходов на перевозку аналогичной продукции, производимой и потребляемой внутри России, происходит прежде всего за счет большей средней дальности перевозки. Например, на железных дорогах восточноевро-

пейских стран дальность перевозки экспортных грузов на 60–80% превышает среднесетевую, а на железных дорогах России — более чем в 2 раза, в том числе по углю — в 2 раза, по нефтегрузам — в 1,5, лесным грузом — в 1,5, минерально-строительным — в 4 раза.

Кроме того, на внешнеторговые грузы в ряде случаев ложатся дополнительные расходы по перевозке их транзитом по железным дорогам или морским путям, расходы по переработке грузов в портах и на пограничных станциях (особенно в перегрузочном сообщении), в пути следования, а также дополнительные расходы за счет увеличенного порожнего пробега вагонов, в основном из-за весьма существенного расхождения структуры экспорта и импорта.

Таким образом, доля транспортной составляющей во внешнеторговом товарообороте страны имеет значительно больший удельный вес, чем доля грузового транспорта в ее валовом внутреннем продукте. Это снижает конкурентоспособность отечественных товаров промышленного и сельскохозяйственного производства на мировых рынках.

3. Способность транспорта при соответствующих условиях снижать долю временных транспортных затрат в общем балансе времени доставки товаров от первичного источника сырья до конечного потребителя готовой продукции и тем самым способствовать ускорению движения авансированного капитала.

В настоящее время доля временных транспортных затрат в суммарном времени доставки товаров на мировом рынке составляет 5%, на собственно производство приходится 2%, а выполнение погрузочно-разгрузочных работ, нахождение товаров на терминалах и складах занимает 93%.

В условиях рыночной экономики фактор времени имеет не меньшее значение, чем транспортные тарифы, надежность и своевременность доставки товаров. Поэтому в развитых странах время доставки регламентировано. Причем чем меньше продолжительность доставки, тем меньше и пределы отклонений от нее. Так, в зависимости от продолжительности планируемой поставки считаются допустимыми следующие отклонения: для 8–12 недель — 25%, 4–8 недель — 10; менее 4 недель — 1%. Однако для транспорта изыскание пути сокращения времени перевозки является постоянно актуальной задачей. Так, для железнодорожного транспорта это означает необходимость принятия мер по сокращению излишнего времени простоя на грузовых и технических станциях, регулированию продолжительности нахождения подвижного состава и грузовых единиц в пути следования за счет повышения гибкости графика движения поездов и дифференцированного подхода к режиму доставки грузовых отправок, введению в обращение поездов различных категорий.

Зарубежный опыт свидетельствует, что резервы сокращения времени доставки грузов таятся в синхронизации их подачи с подачей транспортных средств под загрузку у клиентуры. В необходимых случаях технологии подач согласовываются до считанных минут. Например, в Японии автомобиль с главного конвейера автосборочного завода поступает не на склад, а в вагон, и одновременно специальное погрузочное устройство, управляемое ЭВМ, обеспечивает постановку следующего вагона под погрузку очередной партии автомашин. Такая

технология позволяет обходиться без громоздкого и дорогостоящего складского хозяйства и ускорять оборачиваемость капитала. В результате нормативы запасов материальных ценностей резко сокращаются. Так, в среднем в этой стране они составляют двух и пятисуточную потребность, а на автосборочном заводе «ниссан» запас комплектующих деталей рассчитан всего на 2 часа работы главного конвейера.

Своевременное удовлетворение потребностей отраслей, требующих гарантированной доставки грузов к определенному сроку и сокращения времени нахождения их в пути, достигается организацией движения поездов на сети железных дорог по жесткому расписанию. Грузоотправитель бронирует в поезде необходимую ему грузоподъемность и обеспечивает погрузку в технологически необходимое время. Такие поезда не ожидают груза, так что отправитель, не успевший справиться с грузовой работой, теряет оплаченный тариф так же, как и пассажир, купивший билет, но опоздавший на поезд.

4. Неизбежность решения целого ряда сложных транспортных вопросов, связанных с товародвижением, таких, например, как выбор перевозчика, вида транспорта, типа подвижного состава, оптимального маршрута перевозки; соответствие перевозочных способностей различных видов транспорта между собой и между перегрузочными мощностями; организация вагонопотоков, в том числе составление плана формирования поездов, являющегося единым технологическим процессом работы станций всей сети железных дорог страны.

5. Необходимость заменить многочисленную бумажную транспортную документацию электронной с целью сокращения временных и стоимостных затрат, связанных с движением материальных ценностей. В настоящее время в России и во многих других странах современные информационные технологии на транспорте получают широкое распространение.

Как известно, международные экономические отношения сопровождаются оформлением большого количества контрактов и документов (более 160) в торговле и на транспорте. Например, каждая транспортная партия товара требует не менее 12 коносаментов. Издержки, связанные с документооборотом в этой сфере, составляют в среднем 7% общих расходов на перевозку. Как показывают обследования зарубежных фирм, в небольших торговых предприятиях (10 человек) примерно половина персонала 63% времени тратит на обработку документов, что составляет 28% общего рабочего времени всех занятых на предприятии.

Ошибки в бумажных документах и их исправление дорого обходятся. Так, из 7,5 тыс. компаний Гонконга 60% отметили, что задержки в получении документов приводят к замедлению сборов долгов (3,5% опрошенных), превышению запасов материалов на складе (18%), потере бизнеса (17%) и т. д.

В целях избежания подобного рода потерь современные информационные технологии обмена электронными данными стали проникать и в международную сферу. В ней универсальным языком обмена становятся стандартные сообщения системы EDIFACT (Electronic Documents Interchange Facilitating Administration Commerce Transport), утвержденной ООН. По мнению специа-

листов, применение системы EDI может привести к 30%-му снижению общих издержек товародвижения.

В последние годы в России и США появились технологии спутниковой радионавигации (соответственно ГЛОНАСС и GPS). Они позволяют всем, кто имеет радиоприемные устройства, принимать сигналы, передаваемые множеством спутников. Эти технологии находят все новые области применения, включая транспорт. С их помощью определяется местонахождение транспортного средства и груза, измеряется скорость движения подвижного состава. В сфере телекоммуникаций спутниковая радионавигация передает сигналы интеграции на уровне сетей, осуществляет соединение банков, электросетей. В создании таких технологий Европа отстает от России и США. Поэтому Евросоюз заинтересован в независимой программе спутниковой радионавигации «Галилей», разрабатываемой им в настоящее время. Программа предусматривает запуск группы из 30 спутников (зона охвата — вся планета) и установку местных наземных передатчиков для обеспечения всесторонних услуг пользователям. Реализация программы «Галилей», как предполагается, должна была завершиться к 2008 г. В сфере транспорта ее можно будет использовать для незамедлительного отслеживания грузов, перевозимых по железной дороге. Программа облегчит внедрение логистической системы «точно в срок», позволит точно определять местонахождение судов.

Европейское Сообщество надеется на совместную работу системы «Галилей» с американской и российской системами. Все это может в значительной мере революционизировать транспорт с точки зрения НТП и значительно повысить его роль в логистических системах.

Если говорить о главном, что прямо способствовало развитию транспортной логистики, то речь должна идти о таком факторе, как непрерывный поиск оптимальной системы организации транспортного рынка.

Данный фактор характеризуется двумя аспектами: во-первых, политикой лицензирования и дерегулирования на транспорте, во-вторых, радикальными формами государственной политики в периоды структурной трансформации экономики.

В развитых странах государство регулирует конкурентные отношения по двум основным позициям — количественным и качественным. Объемы парков транспортных средств регулируются механизмом лицензирования. Правительственные органы выдают лицензии эффективно работающим транспортным предприятиям на определенный срок. Принятию решений относительно количества транспортных средств на рынке предшествуют прогноз состояния рынка, анализ изменения потребительского спроса, пропорций в составе их парка и т. д. К качественному аспекту регулирования относится регламентация степени эксплуатации транспортной техники (коэффициенты использования пробега и грузоподъемности, выхода на линию, технической готовности и т. д.) и условий труда персонала, занятого на транспорте (продолжительность нахождения водителей автомобилей за рулем, количество часов работы машинистов локомотивов в неделю и т. д.). К нарушителям количественного и качественного

лимитов государство предъявляет санкции, вплоть до отзыва лицензии. Дисциплина соблюдения законов в этой области поэтому весьма высока.

Наиболее широко система лицензирования практикуется на автомобильном и воздушном транспорте. Например, в США начало процессу регулирования государством автомобильного транспортного рынка было положено принятием Конгрессом в 1935 г. Закона о грузовых автоперевозках. Этим актом предусматривалась передача функций контроля за перевозками Междуштатной транспортной комиссии. Число фирм на рынке услуг в соответствии с законом регулировалось практикой сертификации нового бизнеса, подтверждением его соответствия общественным интересам и потребностям. Фирма получала сертификат, если демонстрировала способность оказывать транспортные услуги («соответствует, желает и способна»), при наличии потребности в данных услугах. Если МТК считала уровень конкуренции в данном регионе достаточным, то новым фирмам в лицензиях отказывали. В сертификате строго оговаривались условия работы фирмы: район обслуживания, номенклатура грузов, размеры перевозимых партий грузов, тарифы, направления вложений капитала, а также маршруты перевозок. Аналогичные системы лицензирования действовали в Великобритании и ряде других стран.

Однако излишне реструктивный характер лицензирования со временем привел к ослаблению конкуренции на рынке грузовых автоперевозок и снижению эффективности работы транспортных предприятий. Поэтому в Великобритании еще в 1968 г., а в США в 1980 г. приняты законы, в соответствии с которыми, в отличие от предыдущей практики, решение о выдаче лицензии не ставилось в зависимость от количества фирм и размеров автомобильного парка на транспортном рынке. Новые законы допускают также практику загрузки обратных перевозок и обслуживание любых промежуточных пунктов по маршруту следования.

Государственный контроль над воздушным транспортом США введен федеральным актом «О гражданской авиации» в 1938 г. Он послужил основой жесткого контроля со стороны государства за «вхождением» в отрасль и «выходом» из нее, а также за уровнем тарифов.

Вторая половина 1970-х гг. отмечена отходом в США от жесткого государственного регулирования воздушного транспорта. Принятый в 1978 г. Закон о дерегулировании гражданской авиации освобождал отрасль от контроля над «входом», «выходом» и тарифами. Условием получения лицензии потенциальными конкурентами была лишь демонстрация компанией «соответствия, желания и способности» работать на определенном маршруте.

Однако основу политики дерегулирования в США заложил Закон о возрождении железных дорог и реформе регулирования, принятый в 1976 г. Данный Закон разрешал формировать гибкие тарифы в диапазоне ежегодного их повышения или снижения на ±7% базовой ставки. С тех пор тенденция к свободному тарифообразованию постоянно усиливалась и стала общей чертой политики дерегулирования на всех видах транспорта. Так, отмеченным выше Законом об автомобильном транспорте так называемая зона гибкости при формировании

тарифов было установлена в пределах ±10% их базовой ставки, а в случаях повышения конкуренции разрешалось раздвигать рамки этой зоны до ±15%.

Либерализация транспортного рынка в США дала определенные результаты: уже в первые четыре года реализации политики дерегулирования:

— количество конкурирующих между собой автомобильных перевозчиков возросло на 18 тысяч;

— обанкротилось и исчезло с транспортного рынка 35 крупных автопредприятий, но одновременно возросли доходы 100 крупнейших перевозочных компаний автомобильного транспорта;

— возникла определенная дезорганизация в процессах производства и распределения материальных ресурсов, поскольку промышленные предприятия, привыкшие к стабильным тарифам, были несколько дезориентированы;

— железные дороги были вынуждены разрабатывать конкурентоспособные тарифы, дифференцированные для мелких, средних и крупных грузовладельцев;

— клиентура транспорта начала ощущать преимущества конкурентных отношений между перевозчиками как одного вида транспорта, так и между различными видами;

— перевозчики повысили качество обслуживания грузовладельцев;

— на транспорте шире стали применять логистические принципы и технологии.

Таким образом, благодаря политике дерегулирования на транспорте в странах с развитой рыночной экономикой стал складываться новый баланс «рынок — государство», придавший импульс дальнейшему развитию логистики.

Опыт главных капиталистических стран показывает, что в процессе непрерывного поиска оптимальной системы организации транспортного рынка государство, опираясь на анализ ресурсных и спросовых факторов, постоянно определяет меру своего вмешательства в работу транспортных компаний, сферу действия рынка, балансируя при этом интересы производителей и потребителей. Наиболее резкие повороты в политике регулирования транспортом приходятся на периоды структурных преобразований в экономике. Тогда радикальными формами государственной политики становятся национализация, денационализация и приватизация транспорта. В последние 15 лет XX в. центральным направлением государственной транспортной политики многих стран стали процессы разгосударствления, т. е. процессы приватизации и акционирования. Основная цель приватизации и акционирования заключается в надежде повысить эффективность транспортных предприятий путем предоставления им самостоятельности в сфере хозяйственной деятельности. Проблема повышения эффективности особенно актуальной была для железнодорожного транспорта, который в последние 15–20 лет прошлого столетия стал малоприбыльной, а то и вовсе убыточной отраслью.

Первой страной, приватизировавшей в 1987 г. железные дороги, была Япония. В 90-х годах в странах Западной Европы начало разгосударствлению железнодорожного транспорта было положено решением Совета Европейского Союза о проведении структурной реформы на данном виде транспорта. Делалось это

с целью не только повысить его экономическую эффективность, но и добиться лучшей адаптации к требованиям формируемого западноевропейскими странами общего рыночного пространства.

Неся в течение длительного времени существенные убытки от эксплуатации железных дорог при постоянном снижении их удельного веса в структуре перевозок (например, в Германии, Франции и Великобритании дефицит по основной деятельности по отношению к общим расходам соответственно составлял 56, 50 и 18%), правительства ряда западноевропейских стран были вынуждены пойти на коренное обновление транспортной политики. Ее основой служил рыночный принцип равенства условий конкуренции для всех субъектов рынка транспортных услуг.

Импульсом к переходу к новой политике в западноевропейских странах послужила Директива Европейского Союза 91/440 «О развитии железных дорог Сообщества», предложенная Европейской Комиссией. В ней выдвигались четыре основных требования:

а) перевести национальные железные дороги на условия полной хозяйственной самостоятельности;

б) отделить инфраструктуру от эксплуатационных (перевозочных) функций как минимум в финансовом отношении (разделение в организационном отношении не обязательно);

в) предоставить за соответствующую плату доступ к инфраструктуре третьим сторонам (новым производителям транспортных услуг);

г) разрешить железным дорогам выполнять социально значимые функции только в случае гарантированной компенсации расходов.

Почти все страны Западной Европы, реализуя эту директиву, пошли по пути организационного разделения инфраструктуры и эксплуатационной деятельности. Но при этом большинство стран сохранило железнодорожный транспорт в руках государства. Только Великобритания остановилась на варианте создания многочисленных частных компаний-перевозчиков и преобразования компании «Бритиш рейл» в государственное предприятие «Рейлтрэк», по договору с которым 14 многопрофильных фирм должны заниматься поддержанием и ремонтом его объектов. После приватизации на сети работают 26 пассажирских и 6 грузовых компаний — операторов подвижного состава, а также 11 компаний, занимающихся ремонтом и текущим содержанием пути.

Реформирование железных дорог и результаты их работы в разных странах показали, что у государственной и частной форм собственности есть положительные и отрицательные стороны. В пользу частной собственности свидетельствуют хорошие результаты, достигнутые железными дорогами США и Японии. С одной стороны, железные дороги европейских стран не могут отказаться от выполнения значительного объема менее выгодных пассажирских перевозок социальной значимости, поэтому результаты здесь более скромные. С другой — именно на государственных железных дорогах имеются условия для создания и внедрения новых технологий, таких как высокоскоростные сообщения, разработка поездов и строительство специализированных линий для которых были бы невозможны

без наличия научно-исследовательской базы, не связанной непосредственно с заботами о получении немедленной выгоды, а также без государственного финансирования. Частные железнодорожные компании не позволяют себе нерентабельные перевозки. Государственные железные дороги также стремятся уклониться от них.

Следовательно, прямая зависимость между формой собственности железных дорог и экономическими или качественными показателями их работы не прослеживается и каждому позитивному примеру государственного или частного управления можно противопоставить равнозначный с противоположным знаком. Вероятно, дело здесь решает не форма собственности, а качество менеджмента (квалификация менеджеров) и его прямая заинтересованность в результатах работы транспорта. Когда государственным исполнительным органам, как свидетельствует отечественная история развития транспорта, устанавливалось процентное вознаграждение, пропорциональное получаемой прибыли или достигаемой экономии, то их администрация переставала оставаться формально-безучастной к делу. Подобную меру успешно применял первый министр путей сообщения России генерал-лейтенантом П. П. Мельниковым в юго-западных губерниях и на Московско-Курской железной дороге[1].

Одним из результатов реформирования транспорта в России в 90-х годах XX столетия было массовое разгосударствление предприятий, нашедшее свое выражение в росте числа субъектов транспортного рынка. При этом предпочтение отдано коллективным формам собственности — акционерным обществам.

В итоге государственный сектор, как показал анализ, перестал иметь так называемые анклавные структуры, т. е. лишился не только некоторых важных сегментов рынка, но и технологических цепочек с доминирующим участием государственных транспортных предприятий.

С 1998 г. реализуется концепция реформирования железных дорог России. Основной ее целью является повышение эффективности железнодорожного транспорта и на этой основе снижение совокупных затрат на его услуги. К настоящему времени два этапа из трех, предусматривающих вхождение железнодорожного транспорта в рынок, пройдены. Разработана научно-методическая и нормативно-правовая база структурной реформы, созданы новые хозяйствующие субъекты и т. д. В основном сформулированы и отработаны управленческие аспекты деятельности и взаимоотношений вновь образованных компаний с железными дорогами и пользователями услуг.

Созданное открытое акционерное общество «Российские железные дороги» является крупнейшей транспортной компанией, обеспечивающей около 40% совокупного грузооборота и свыше 41% пассажирооборота. На многих сегментах транспортного рынка оно работает в условиях жесткой конкуренции. Далее корпорация будет представлять собой крупную вертикально интегрированную компанию, реализующую две основные задачи: предоставление независимым перевозчикам и операторам инфраструктурных услуг и выполнение функций

[1] См.: Наша железнодорожная политика / под гл. ред. статс-секретаря Куломзина. Т. II. Издание Канцелярии Комитета Министров. СПб., 1902.

универсального публичного перевозчика на российском и международном рынках.

Программой структурной реформы на железнодорожном транспорте предусматривается, что из состава РЖД выделяются дочерние акционерные общества, например «Ремпутьмаш», «Рефсервис», «Росжелдорстрой» и другие, которые вместе с созданной в октябре 2003 г. компанией «ТрансКонтейнер» призваны повысить эффективность, качество работы и безопасность перевозок РЖД.

Главным стратегическим условием разделения вагонных парков на рынке перевозок является присутствие ОАО «РЖД» на всех видах и сегментах перевозочного бизнеса на уровне не ниже 50%. Такой принцип развития компании и конкурентного рынка перевозок отвечает интересам пользователей, государства и ОАО «РЖД». Пользователю предоставляется альтернатива выбора перевозчика и, следовательно, перспектива повышения качества обслуживания и снижения расходов на перевозку. Государство получает механизм и гарантии развития инфраструктуры железнодорожного транспорта, а также снижение транспортной емкости ВВП за счет динамики роста перевозочной работы. Сама компания приобретает возможность развиваться в условиях обеспечения ее финансовой устойчивости и инвестиционной привлекательности, что положительно отразится на оплате труда работников ОАО «РЖД».

Для перевозки пассажиров в междугородном сообщении ОАО «РЖД» создает Федеральную пассажирскую компанию (дирекцию), основные фонды которой оцениваются в 100 млрд руб. В ее состав войдут около 60 дорожных и региональных дирекций, 51 вагонное депо, более 300 вокзалов, 26 тыс. пассажирских вагонов и другое имущество, что впоследствии и составит основной капитал пассажирской компании. Однако многие вопросы покрытия дефицита от убыточных междугородных и пригодных перевозок остаются неясными. Оправдается ли надежда ОАО «РЖД» на безубыточный пассажирский сервис, покажет время. Мировой практике прибыльные пригородные компании не известны.

В результате реформирования отечественного транспорта и других отраслей народного хозяйства предприятия транспорта и грузовладельцев получили широкую возможность самостоятельно налаживать свое взаимодействие друг с другом и планировать технологический процесс перевозок.

Таким образом, условия, в которых оказались грузовладельцы и владельцы транспортных средств в России, способствуют применению логистических принципов во взаимоотношениях данных субъектов рынка, поскольку логистика предполагает решающую роль рыночных факторов, в том числе и суверенность потребителей на микроуровне.

### *12.1.4. Политика транспортных предприятий и изменения в характере их деятельности*

Основные положения логистики, характерные для фирм-производителей и потребителей продукции (приоритет потребителя, высокий уровень сервиса, сокращение времени выполнения заказа и др.), в полной мере относятся и к

предприятиям транспортной отрасли, задействованным в логистических системах. Отличительной чертой их работы в новых условиях конкуренции на рынке транспортных услуг становится разработка политики комплексного решения транспортных и сопряженных с ними проблем на ином, качественно высоком уровне. Практика показывает, что такая политика приносит успех, если она достаточно дифференцированна и базируется на таких основных компонентах, как предоставление нетрадиционных новых дополнительных услуг и услуг в области коммуникаций.

К политике предоставляемых услуг относятся все решения и действия, направленные на комплексное осуществление транспортного процесса. Это означает, что организация перевозок грузов с учетом расстояния их транспортировки, количества и сроков доставки планируется наряду с оказанием дополнительных услуг клиентам. Анализ участия фирм-перевозчиков в логистической деятельности грузовладельцев США показал, что транспортные предприятия весьма охотно идут на расширенную диверсификацию своей деятельности. Это повышает потенциал привлечения клиентуры, увеличивает прибыль, ускоряет внедрение новейших транспортных технологий, укрепляет положение на рынке транспортных услуг. В свою очередь, фирмы-продуценты не менее заинтересованы в том, чтобы освободиться от многих товародвиженческих функций и сосредоточить внимание на основной профилирующей деятельности с целью снижения затрат и повышения гибкости в работе.

Из 350 обследованных предприятий различных отраслей экономики США 70% передали транспортным фирмам функции по выполнению и оформлению расчетов за перевозку грузов. Примерно 20–22% предприятий отказались в пользу транспортников от работы, связанной с определением цены за перевозку со складскими операциями и с выбором оптимального маршрута доставки товаров. Фирмы-перевозчики сочли выгодным переключиться на выполнение функций контроля за грузами, находящимися в пути следования. Они стали заниматься также организацией электронного обмена данными между всеми участниками логистического процесса и хранением информации. В результате около 12–15% фирм-продуцентов освободились от выполнения указанных функций. И наконец, от 7 до 11% фирм, подвергшихся обследованию, передали перевозчикам функции по осуществлению контроля за товарно-материальными запасами, выполнению заказов и эксплуатации парка транспортных средств[1].

Опыт многих транспортных фирм, взявших на вооружение логистическую концепцию, показывает, что политика дополнительных услуг, не связанных непосредственно с перевозками, имеет большое значение и дает положительные результаты. Она повышает потенциал привлечения клиентуры, увеличивает прибыль, позволяет ускорить внедрение более прогрессивных транспортных технологий и улучшить обслуживание потребителей, находящихся в постоянном контакте с перевозчиком, а также укрепить положение фирмы на рынке транспортных услуг.

[1] Op. cit. Traffic Management. Vol. 27. № 10. P. 41.

В свою очередь, промышленные фирмы, доверившие часть своих функций транспортным предприятиям, предпочитают специализироваться на основной своей деятельности для повышения ее эффективности и готовы оплачивать квалифицированные услуги сторонних фирм по выполнению ряда логистических функций. Промышленные фирмы видят в этом процессе свою основную выгоду — снижение суммарных затрат, и особенно сокращение фонда заработной платы. Кроме того, наряду с чисто экономическими факторами грузовладельцы получают более высокую степень свободы маневра. Так, повышение коммерческой гибкости очень ценно для отраслей, работающих на распределенных по большим территориям рынках и несущих потери от несвоевременного переключения товарных потоков в соответствии с колебаниями спроса.

По мнению некоторых экспертов, главной причиной, препятствующей расширению взаимодействия промышленных и транспортных фирм в области логистики, является опасность потери грузовладельцем контроля за движением сырья и готовой продукции. Вместе с тем, эта причина носит, по-видимому, субъективный характер, и можно ожидать снижения ее влияния по мере накопления опыта совместной работы и укрепления взаимного доверия. Подтверждением этому служит тот факт, что в настоящее время процесс передачи транспортным фирмам логистических функций со стороны производственных фирм быстро развивается. Эта тенденция, вероятно, сохранится и в перспективе.

Политика транспортных предприятий в области коммуникаций имеет целью информировать клиентов о предлагаемых пакетах услуг, а также постоянно оказывать необходимое влияние на клиентуру, чтобы она могла использовать услуги в возможно большем объеме. Другая цель этой политики — способствовать расширению и совершенствованию взаимодействия транспортных фирм и грузоотправителей на основе использования вычислительной техники, и главным образом с помощью электронного обмена данными.

Информирование клиентуры о предлагаемых пакетах услуг не только означает постоянное обращение к ней и присутствие на рынках спроса, но и требует переосмысления политики с точки зрения того, что сбыт транспортных услуг большей частью происходит исключительно на рынке покупателей, а не продавцов. Данное требование должно соблюдаться также и в периоды, характеризующиеся недостатком транспортных мощностей, так как стремление сбыть услуги характеризуется продолжительным действием. Кроме того, для сбыта пакета услуг необходимо выполнение еще одного важного требования: в информации должно содержаться нечто новое. Примером этого может быть реклама нового маршрута или нового способа перевозок, способствующая повышению степени известности предлагаемого пакета услуг. Таким образом, политика в области коммуникаций направлена на то, чтобы убедить рынок или определенные группы клиентуры в особой значимости предложенной услуги и, возможно, ее незаменимости.

Предложению пакета транспортных услуг предшествует изучение потребностей клиентуры. В последние годы на транспорте ряда промышленно развитых

стран исследованием потребностей стали заниматься специальные логистические центры и другие структуры. Во Франции, например, такие центры созданы на железных дорогах в 1980-е гг. Они проводят анализ грузопотоков и распределения их по сети. На основе данных анализа подготавливаются предложения:

1) по организации оптимальных грузопотоков как железнодорожным, так и другими видами транспорта;

2) по способам распределения перевозок между различными видами транспорта;

3) по комплектованию групп товаров;

4) по порядку заключения договоров на перевозку и др.

Цель подготавливаемых предложений заключается в том, чтобы обеспечить: повышение уровня работы транспорта, соблюдение сроков доставки грузов, повышение надежности и регулярности перевозок, сохранность товаров и т. д.

Представляет интерес порядок перегруппировки товаров в грузопотоках на железнодорожном транспорте Франции с целью повышения рентабельности перевозок за счет укрупнения грузопотока и реорганизации некоторых операций. Концентрация грузопотоков стимулируется тарифной политикой, в соответствии с которой массовые перевозки грузов осуществляются по сниженным тарифам. При этом место, где производится перегруппировка грузопотоков, могут использовать одно или несколько предприятий.

На железных дорогах индустриально развитых стран существуют и другие организации, занимающиеся логистическими услугами в соответствии с требованиями рынка, например организации по экспедиторской деятельности, несущие ответственность за доставку груза, включая его перевозку от поставщика до потребителя, даже в тех случаях, когда груз перевозится в смешанных сообщениях. Во Франции многие такие организации имеют численность служащих 250 и более человек. В настоящее время в целях повышения качества обслуживания клиентуры экспедиторские организации строят новые терминалы, которые будут располагать цехами для технического обслуживания большегрузных автомашин. Планируется, что некоторые терминалы будут иметь собственную железнодорожную ветку, а для сокращения времени на таможенные формальности на них предполагается ввести в эксплуатацию электронную систему таможенного контроля.

Экспедиторские организации предоставляют услуги по любой логистической операции, связанной с перевозочным процессом. Например, они берут на себя функции по выполнению таможенных формальностей, отвечают за сохранность груза в пути, гарантируют его доставку необходимой скоростью и т. д. При этом услуги оказываются по всей логистической цепочке, начиная от поставщика сырья и кончая доставкой готовой продукции потребителям. Как показывает практика, подключение услуг к информационной автоматизированной системе управления производством позитивно сказывается на всей ее деятельности.

Интенсификация хозяйственных связей между транспортными фирмами и другими участниками логистического процесса объективно привела к увеличению потока информации и одновременно усложнила обмен ею. С целью улучшения качества обслуживания клиентуры потоки бумажной информации стали вытесняться автоматизированными системами, основанные на современной компьютерной технике. Наиболее важным для транспортных фирм стала передача данных грузовых накладных с компьютера грузоотправителя на компьютер перевозчика и далее на компьютер грузополучателя, а также электронный перевод ценных бумаг, сведений о местонахождении грузов и некоторой другой информации.

Использование компьютерной техники для электронной передачи данных сокращает объем бумажной документации и конторские расходы, помогает избежать традиционных ошибок, возникающих при ручном заполнении документов, способствует ускорению доставки грузов, уменьшению запасов товарно-материальных ценностей, повышению производительности труда. Поэтому не случайно в странах с рыночной экономикой уровень применения фирмами электронного обмена данными постоянно растет.

### *12.1.5. Участие транспорта в системах сбора и распределения грузов*

В логистических системах, работающих «строго по графику», основным фактором, обеспечивающим эффективную работу на линиях снабжения и сбыта товарно-материальных ценностей, стали новые виды услуг автомобильных и железнодорожных компаний по сбору и распределению грузов. Такие услуги транспортных предприятий обеспечивают ускорение перевозки на большие расстояния от поставщиков к производителям или рынкам конечной продукции в основном за счет исключения ряда звеньев, существующих в традиционных системах комплектования грузов. В результате проводимые операции стали не только более быстрыми, но и менее дорогостоящими. При этом обеспечивается более высокое качество обслуживания, чем при конкурирующих и хорошо известных традиционных способах распределения. Следовательно, компании, пользующиеся новыми услугами, извлекали прямые выгоды: во-первых, уменьшалась продолжительность цикла обработки заказа, во-вторых, хранение запасов товарно-материальных ценностей заменилось транспортными потоками.

Формирование инновационных транспортных систем сбора и распределения материальной продукции происходило на базе программ производства и распределения.

Программы предусматривали:

1) налаживание высококачественного и надежного процесса производства и распределения;

2) перепланировку производственных помещений и настройку их на эффективную работу, включая обеспечение доставки деталей к месту их использования и улучшение работы по сбору заказов потребителей;

3) внедрение современных информационных систем, обеспечивающих оперативное управление и контроль всего логистического процесса в реальном масштабе времени;

4) обеспечение надежной транспортировки грузов.

Чтобы обеспечить надежную перевозку, транспорт должен быть достаточно гибким, так как перевозочный процесс еженедельно и даже ежедневно подвергается корректировке. Кроме того, транспорт должен гарантировать круглосуточную доставку грузов в разбросанные и отдаленные пункты, надежно обслуживать клиентуру, чтобы избежать остановки работы предприятий или дефицита у заказчика. Одновременно транспорт должен обладать способностью перевозить небольшие партии грузов через короткие интервалы времени в соответствии с меняющимися запросами пользователя и условиями мелкосерийного производства.

Освобождение от государственного контроля позволило автотранспортным организациям шире участвовать в сборе грузов. Основными участниками (см. табл. 12.1) наряду с организациями, осуществляющими сбор и распределение грузов на местах (которые могут не иметь своих транспортных средств), стали так называемые специалисты новых транспортных организаций по сбору и распределению грузов. Например, региональные транспортные организации, обеспечивающие сбор и распределение грузов, и транспортные организации, осуществляющие сбор, распределение и перевозки грузов на небольшие расстояния и в торговой зоне. Круг вспомогательных участников также расширился. В него вошли новые организации, освобожденные от государственного контроля (транспортные организации и транспортно-экспедиционные организации), а также традиционные группы (ассоциации экспедиторов, склады общего пользования), которые могут дополнительно к своим основным операциям оказывать услуги по сбору и распределению грузов.

*Таблица 12.1*

**Основные участники сбора и распределения грузов**

| | **Основные участники** | **Вспомогательные участники** |
|---|---|---|
| **Внутреннее сообщение** | Организации по сбору грузов на местах<br>Организации по распределению грузов на местах<br>Специалисты новых автотранспортных компаний по сбору и распределению грузов:<br>— региональные транспортные организации по сбору и распределению грузов;<br>— организации, обеспечивающие перевозки на небольшие расстояния к торговой зоне;<br>— традиционные автотранспортные организации по сбору и распределению грузов | Транспортные организации общего пользования:<br>— железнодорожные компании;<br>— автотранспортные организации по перевозке мелких партий грузов;<br>— экспедиторские организации;<br>— склады общего пользования;<br>— экспедиторские ассоциации |

*Окончание табл. 12.1*

| | | |
|---|---|---|
| **Международное сообщение** | Транспортные организации по общим неморским грузовым перевозкам | Транспортные организации:<br>— морские;<br>— воздушные;<br>— автомобильные<br>Транспортно-экспедиторские организации<br>Экспедиторские организации |

Участники процесса сбора и распределения грузов по-разному испытали на себе последствия отмены со стороны федерального правительства США и властей штатов контроля над транспортными организациями в 1980-х гг. Различна была и их реакция на это. Так, традиционные организации по сбору и распределению грузов (Traditional A and D Operators) и организации по сбору и распределению грузов на местах (Facility-only assemblers or distributors), став менее конкурентоспособными по сравнению с региональными транспортными компаниями, обратились к местным и региональным властям с просьбой расширить их полномочия. Они вынуждены были также прибегнуть к более дифференцированным видам обслуживания.

Национальные транспортные организации, осуществляющие перевозку грузов мелкими партиями (National LTL carriers) обычно по заявкам поставщиков, проходящих по национальным счетам, напротив, расширили сферу своей деятельности, проникнув на региональные рынки.

Региональные организации по перевозке грузов мелкими партиями (Regional LTL carriers) по причине потери грузов прямого сообщения национальными транспортными организациями ощутили присутствие последних в регионах и, чтобы противостоять дальнейшему их вторжению, сконцентрировали внимание на потребностях региональных грузоотправителей. Они начали более интенсивно выполнять операции по сбору и распределению грузов.

Автотранспортные компании, осуществляющие магистральные перевозки (Over-the-road truckload carriers), почувствовав обострение конкуренции, стали проводить политику дифференциации услуг и наряду со сбором и распределением крупных партий грузов перешли к сбору грузов для грузоотправителей.

Новые транспортные организации (New A and D Carriers) и новые местные и региональные транспортные организации (Local/regional A and D carriers startups), осуществляющие операции по сбору и распределению грузов, легко проникли в данный сектор рынка, предложив грузовладельцам инновационные и специализированные услуги, а также более быстрые перевозки при меньших затратах.

Исследования американских специалистов показали, что экономия затрат при сборе и распределении грузов весьма значительна по сравнению с перевозкой грузов мелкими партиями (от 8 до 68%) в зависимости от расстояния, размера партии и класса тарифа.

Дополнительные факторы, определяющие относительные затраты на сбор и распределение грузов при перевозках на большие расстояния в каналах грузопотоков:

— количество мелких партий груза, доставленных в каждый пункт грузоотправителя;

— расстояние от грузоотправителя до каждого пункта сбора грузов как в пределах торговой зоны, так и за ее пределами;

— коэффициент использования грузоподъемности при магистральных перевозках после консолидации грузов;

— условия труда в виде нематериальных поощрений, прибавок к заработной плате или использование работников, не являющихся членами профсоюза.

*Таблица 12.2*

**Затраты на перевозку грузов малыми партиями, их сбор и распределение**

| Маршрут | Размер партии груза, в фунтах[1] | Затраты на сбор и распределение грузов, долл./т[2] | Тариф за перевозку грузов малыми партиями, долл./т[3] | Скидка, % |
|---|---|---|---|---|
| Лос-Анджелес — Чикаго | 1000 | 12,70 | 23,39 | 46 |
| — Спрингфилд | 1000 | 14,60 | 22,09 | 34 |
| — Милуоки | 1000 | 13,55 | 23,39 | 42 |
| — Саут-Бенд | 1000 | 13,13 | 23,39 | 44 |
| — Окленд | 2000 | 6,73 | 12,76 | 47 |
| — Сакраменто | 2000 | 6,73 | 12,76 | 47 |
| — Лас-Вегас | 2000 | 5,86 | 7,84 | 25 |
| — Портленд | 2000 | 10,01 | 12,57 | 20 |
| — Сиэтл | 2000 | 11,83 | 13,93 | 15 |
| Спартанберг — Детройт | 2000 | 9,59 | 13,73 | 30 |
| — Толедо | 2000 | 9,20 | 13,07 | 30 |
| — Потстаун | 2000 | 7,82 | 11,40 | 31 |
| — Чикаго | 2000 | 9,88 | 14,35 | 31 |

*Примечания.*

*Источник:* TBS analysis of carrier tariffs, 1993, Lecsington. P. 23.

[1] 1 фунт = 0,4536 кг.

[2] Включая тарифы за магистральные перевозки (автомобильные перевозки грузов крупными партиями или конейнерные перевозки).

[3] Тарифы после преобладающих скидок.

Учитывая дополнительные факторы для сборной партии груза весом до 337 кг, были получены следующие данные:

- вывоз и доставка нескольких грузов дают экономию в размере 7–18%, хотя эта экономия не учитывает тот факт, что транспортные организации, осуществляющие перевозки грузов мелкими партиями, часто предоставляют скидки;
- поездки для сбора грузов за пределами района действий транспортной организации в торговой зоне снижают размер экономии до 11%, так как система классных тарифов на перевозку грузов мелкими партиями предполагает, что транспортные организации имеют сети терминалов, обеспечивающих такие

перевозки для сбора грузов, а транспортные организации по сбору и распределению грузов не имеют большого количества терминалов;

- коэффициент использования грузоподъемности при магистральных перевозках оказывает более существенное влияние на экономию от сбора и распределения грузов при трансконтинентальных перевозках (24–31%), чем при межрегиональных (12–15%);
- прибавки к заработной плате обеспечивают рост экономии еще на 4–6%, а использование работников, не являющихся членами профсоюза, добавляют еще 7–13%.

Способность транспортных организаций по сбору и распределению грузов обслуживать специальные каналы грузоотправителей, часто минуя промежуточные этапы (например, пункты разбивки крупных партий грузов на более мелкие или региональные распределительные центры), приводит к сокращению продолжительности доставки на 25–50% по сравнению с любой транспортной компанией, занимающейся перевозкой мелких грузов или компанией, выполняющей объединение мелких грузов и транспортирующих их на дальние расстояния.

Американская практика свидетельствует об эффективности применения морского и железнодорожного транспорта при перевозках грузов на протяженных международных маршрутах строго по графику с использованием «сухопутных мостов» (land bridges) и так называемых причальных надстроек, т. е. относительно недорогих и быстродействующих средств для перегрузки, например контейнеров с поезда на судно, комплектующих изделий готовой продукции для производственных и распределительных систем, работающих по принципу «точно в срок».

Такая технология не только позволяет установить одинаковые фрахтовые ставки на все виды перевозок грузов по воде и суше, но и существенно снизить общую продолжительность перевозок. Стоимость перевозок с использованием «сухопутных мостов» такая же, как и стоимость чисто морских перевозок, но доставка грузов с Дальнего Востока до Восточного побережья США производится на 10 суток быстрее. Растущая потребность в снижении продолжительности цикла доставки заказа и сокращения стоимости доставки делают такие схемы доставки перспективными.

Политика дерегулирования на транспорте США позволила вновь появившимся транспортным организациям, осуществляющим сбор и распределение грузов, обеспечить высококачественное обслуживание при низких затратах как на внутреннем, так и на международном рынке комплектования грузов. Хотя эти операции многочисленные и не простые, грузоотправители используют целый ряд способов распределения грузов в каналах снабжения по принципу «точно в срок», в том числе и на дальние расстояния, что приводит к существенной экономии стоимостных и временных затрат. Рассмотрим эти способы.

### *12.1.6. Основные способы сбора и распределения грузов*

Основными организационными структурами, отвечающими вышеуказанным требованиям, стали региональные транспортные компании по сбору

и распределению грузов. Компании подвозят грузы на небольшие расстояния к торговой зоне. Обычно перевозки грузов осуществляются малыми партиями. Экономия затрат здесь достигается за счет использования собственного терминала транспортной компании вместо распределительного центра промышленной фирмы. Недостатки данного способа — это весьма существенные затраты по привлечению транспортных компаний общего пользования с их высокими тарифами, отсутствие гибкости в операциях на постоянных пунктах и ограничение на качество обслуживания, связанное с большим числом поставщиков. На пунктах сбора региональных транспортных компаний грузы хранятся один-два дня, а затем комплектуются и поставляются заказчику на следующие или вторые сутки. Операции транспортной компании по сбору и распределению грузов сокращают продолжительность доставки малых партий груза от поставщика до заказчика на 25–50% и более в зависимости от конфигурации обслуживаемой сети. Новые услуги транспортных организаций проявляются также в осуществлении ими контроля за сбором и распределением грузов. Транспортные компании посредством быстрой перестройки каналов распределения, т. е. в реальном масштабе времени, гибко реагируют на изменение заказчиком объема и сроков поставок, маршрутов следования, размера партий грузов, подлежащих сдаче, или транзитных услуг. Кроме того, транспортные компании идут на перезаключение контракта на любом участке канала снабжения, так как все расходы по перевозке несут транспортные компании и их терминалы. На все это транспортные организации должны реагировать адекватным образом.

Кроме того, новые транспортные организации по сбору грузов, установив свои цены и нормативы обслуживания, начали предлагать специализированные услуги в данной сфере деятельности, направленные на удовлетворение конкретных потребностей грузоотправителей.

Стремление иметь логистические системы с более высоким уровнем обслуживания и низким уровнем запасов товарно-материальных ценностей на дальних линиях снабжения привело к изменению традиционных способов консолидации грузов, а именно выполнению операций на вблизи расположенных складах, осуществлению новых видов услуг по сбору и распределению грузов, а также объединению систем поставщиков и производителей.

При традиционных способах оказания услуг сокращение времени доставки грузов достигалось путем комбинирования быстрого обслуживания клиентуры транспортными компаниями общего пользования и специальной ускоренной обработки грузов в пунктах их консолидации. Ответственность за организацию работы канала снабжения обычно несет заказчик. Фирмы по сбору грузов объединяют мелкие партии, поступающие от нескольких поставщиков. Консолидированные грузы отправляются непосредственно заказчикам либо на его склады или в случае необходимости — в распределительные центры, где они разукрупняются и мелкими партиями в течение одного-двух дней доставляются заказчику. Часто отправку мелкопартионных грузов осуществляют либо служба доставки, либо транспортные компании, специализирующиеся на перевозке небольших упаковок грузов.

Операции на складах, расположенных вблизи от поставщиков или производителей, аналогичны традиционным услугам по укрупнению мелких партий грузов. Поставщики, имеющие такой склад в нескольких километрах от предприятия-продуцента, поставляют ему разнообразную продукцию, предварительно укрупнив ее в партии требуемого размера. Фирмы-производители на своих складах осуществляют сбор комплектующих элементов, поступающих от многих поставщиков, объединяют их партии и отправляют потребителям.

Позитивная сторона (для поставщиков или производителей) данного способа обслуживания заключается в простоте изменения вида услуг и размера партий грузов, доставляемых транспортными фирмами, и возможности приспосабливать логистические операции к потребностям предприятия в поставках на повседневной основе. Вместе с тем выполнение операций на расположенных вблизи складах имеет и недостатки: необходимость нести капитальные затраты на создание склада, который не всегда может использоваться полностью; затруднения (с точки зрения поставщика) в обслуживании одного-двух предприятий при любом расположения склада; сложность (с точки зрения фирмы-изготовителя) координации значительного объема транспортных операций по доставке грузов собственным подвижным составом.

К более совершенным способам сбора и распределения грузов относятся смешанные контейнерные железнодорожные перевозки во внутреннем и международном сообщениях, осуществляемые на большие расстояния по системе «точно в срок», а также межрегиональные перевозки грузов, выполняемые автотранспортными компаниями между принадлежащими им региональными пунктами, которые обычно отстоят один от другого на 850 км и более.

*Фирма «Американ президент лайнс» совместно с другими железными дорогами перевозит контейнеры от портов Западного до портов Восточного побережья США. С помощью специально оборудованных железнодорожных вагонов и быстрого выполнения погрузочно-разгрузочных работ грузовладельцы могут доставлять контейнеры за 7 суток от побережья до побережья. При транспортировке только морским путем на это уходило 15–17 суток. С учетом расходов на перегрузку контейнеров с судна на железную дорогу и обратно и затрат на создание специальных небольших причалов данный способ транспортировки дает не только выигрыш во времени, но и обходится намного дешевле, что в конечном итоге приводит к сокращению запасов товарно-материальных ценностей и организации контейнерных перевозок по конкурентным тарифам. К недостаткам смешанных железнодорожно-морских перевозок контейнеров относятся проблема двойной ответственности за груз и ограниченные возможности осуществлять транспортировку данным способом в условиях отсутствия свободной территории в портах.*

Автотранспортные компании, выполняющие межрегиональные перевозки грузов укрупненными партиями при полном использовании грузоподъемности собственных автомобилей, предварительно консолидируют грузы на пунктах сбора и разукрупняют их в местах распределения, доставляя мелкими партиями до получателей. Основное преимущество такого способа сбора и распределения

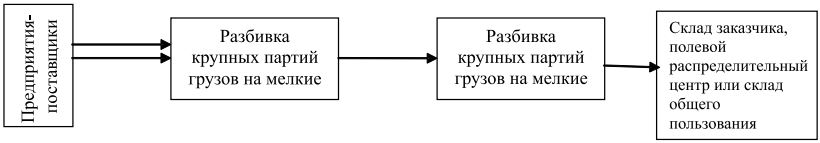
грузов — это возможность приспосабливать каналы материально-технического снабжения к потребностям заказчика, так как автотранспортные компании способны контролировать работу автомобилей, эксплуатирующихся по системе «точно в срок». Кроме того, эти компании не применяют жестких тарифов и не заключают традиционных контрактов, обеспечивая тем самым высокую гибкость в отношениях с заказчиками.

Недостаток данного способа сбора и распределения грузов — сравнительно небольшие размеры автотранспортных компаний (не более 50 автомобилей, часто менее 20), вследствие чего они попадают в зависимость от крупных заказчиков. Негативной стороной автотранспортных компаний является также то, что они редко предлагают свои услуги в масштабе всей страны, а сосредоточивают деятельность, как правило, на обслуживании одного-двух регионов, чтобы иметь сбалансированные потоки грузов на основных магистралях.

Общее представление об основных способах сбора и распределения грузов дают схемы, приведенные на рис. 12.1.

**I. Сбор грузов**

Вариант 1: все перевозки мелкими партиями осуществляются транспортными организациями общего пользования.




Вариант 2: все перевозки крупными и мелкими партиями грузов осуществляются транспортными средствами предприятия-производителя




Вариант 3: услуги транспортных компаний по сбору грузов




*Рис. 12.1.* Основные схемы сбора и распределения грузов в США *(начало)*

Самый современный вариант логистического обслуживания клиентуры по программе «точно в срок» (при дальних расстояниях перевозок грузов) — это интегрированные системы снабжения поставщика и производителя. В таких системах имеются новейшие типы ЭВМ, связанные с центральной «ЭВМ распределения», которая выдает данные о наличии запасов товарно-материальных ценностей, в том числе в пунктах укрупнения партий груза и на всем пути его следования.

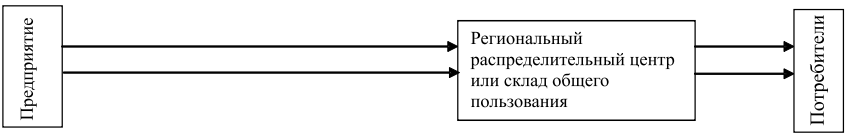
Несмотря на то что отдельные элементы логистической системы (транспорт, пункты обработки грузов, средства связи и т. д.) могли бы принадлежать поставщикам и производителям на совместной основе, фактически в первые годы зарождения системы современных услуг за большинством элементов сохранялась прежняя раздельная собственность, а их деятельность координировалась при помощи электронной техники, являющейся общей собственностью. В дальнейшем стала проявляться тенденция к совместному владению поставщиками и производителями некоторыми элементами логистических систем, работающих по технологии «точно в срок» (или осуществлению совместного контроля). Осо-

**II. Распределение грузов**

Вариант 1: все перевозки мелкими партиями осуществляются транспортными организациями общего пользования




Вариант 2: все перевозки грузов крупными и мелкими партиями осуществляются транспортными средствами предприятия-производителя




Вариант 3: услуги транспортных компаний по распределению грузов

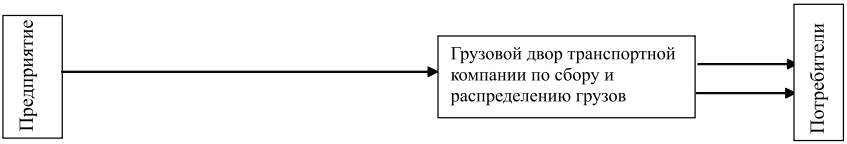



*Рис. 12.1.* Основные схемы сбора и распределения грузов в США *(окончание)*

бенно характерно это стало для корпораций с вертикально интегрированными филиалами, поставляющими материалы другим дочерним фирмам, а также партнерам совместных предприятий, участвующим в разработке новейших технологий.

Непосредственные связи с помощью электронных средств между поставщиками и производителями многообразны. Прямая связь между двумя сторонами не только ускоряет процесс прохождения заказов, обеспечивая их более быстрое выполнение при меньшем объеме бумажной документации, но и облегчает управление запасами товарно-материальных ценностей, сокращая затраты на выполнение и хранение запасов. Кроме того, современная связь обеспечивает поставщику получение большого объема информации, делая для него доступными данные о сбыте продукции. Однако еще более важно то, что обеспечивается мгновенная связь поставщика с конечным потребителем. В результате удается быстро оценить изменения и тенденции на рынке.

Таким образом, исследования новых логистических систем сбора и распределения грузов показали, что они получили широкое распространение в странах с рыночной экономикой, став с точки зрения затрат и уровня обслуживания эффективной альтернативой прежним системам транспортного сервиса.

## 12.2. Организация управления потоковыми процессами в транспортно-логистических системах

### *12.2.1. Цель и задачи транспортировки в логистике и УЦП*

При формулировании цели транспортной логистики прежде всего необходимо учитывать два обстоятельства:

- в развитых странах, а сейчас уже и в России перевозки осуществляются в конкурентных условиях рыночных отношений;
- перевозчики являются свободными субъектами рынка и одними из главных участников потоковых процессов.

Следовательно, цель транспортировки в логистике двойственна. С одной стороны, она заключается в организации оптимальных транспортных потоков (т. е. потоков товаров, пассажиров и транспортных средств) путем гармонизации интересов перевозчиков и других участников логистической цепочки на основе системности и зачастую с использованием категории экономических компромиссов, с другой — в получении транспортными предприятиями максимальной прибыли и обеспечении их устойчивого положения на рынке логистических услуг при выполнении требований качественного и количественного характера, предъявляемых со стороны клиентуры.

Достижение этих двух основных целей предполагает решение ряда задач оптимизационного характера, касающихся как внешнего взаимодействия транспортных предприятий с другими участниками потокового процесса, так и взаимодействия между различными структурами внутри транспортной от-

расли. При этом все участники, интегрируя и координируя свою деятельность, представляют собой подсистемы, части единой логистической системы.

В рамках внешнего взаимодействия решаются задачи координации управленческих решений транспортных предприятий с предприятиями других отраслей и секторов народного хозяйства в правовой, технической, технологической, информационной и экономической сферах.

В правовой сфере рассматриваются вопросы взаимодействия участников потокового процесса как свободных субъектов рынка. Такие вопросы ставятся перед соответствующими компетентными органами в целях достижения равенства на правовом поле, идентичной ответственности перед законом, снятия юридических препон, мешающих налаживанию эффективной работы, и т. д.

В технической сфере согласовываются мощности транспорта, грузовладельцев, складов, терминалов, перегрузочных и перевалочных пунктов, а также решаются вопросы унификации технических параметров путей сообщения, транспортных средств, машин, механизмов, тары, грузовых единиц и средств телематики. Все это требует проведения единой технической политики в масштабах соответствующих отраслей экономики.

В технологической сфере прерогативой являются разработка и внедрение единых технологических процессов не только для различных видов транспорта, но и взаимодействующих с ними предприятий клиентуры и посредников, что следует рассматривать, во-первых, как основу межфирменного планирования, осуществляемого независимо от форм собственности на капитал, и, во-вторых, как актуализацию складывающихся в последние годы в развитых странах горизонтальных связей. Последние подчиняются иерархии технологии потоковых процессов, а не традиционной вертикальной иерархии.

В информационной сфере транспортные предприятия совместно с другими участниками потокового процесса должны обеспечить:

1) стандартизацию электронных сообщений в логистической цепи, что позволит сократить расходы на сбор данных;

2) увеличение скорости информационного потока в целях получения выигрыша во времени и «раскрепощения» связанного капитала, а также расширения массива актуальной информации при помощи специальных программ;

3) формирование каталога идентификации грузов (номер, количество, адреса грузовладельцев, экспедиторов) и другие преимущества.

В экономической сфере взаимодействия транспортных предприятий с другими участниками потокового процесса задача состоит в определении внетранспортного эффекта и его справедливом распределении в соответствии с лептой каждого из них в достижение единого экономического результата. Кроме того, в рамках внешнего взаимодействия в экономической сфере обеспечивается адекватность транспортных (например, судо- и вагонопотоков), товарных, информационных, финансовых и других потоков (например, энергетических, кадровых).

Что касается задач в области внутреннего взаимодействия, то речь прежде всего должна идти о выявлении экономически выгодных областей работы конкретных видов транспорта и их комплексном использовании. Это, в свою оче-

редь, влечет за собой последовательное решение таких задач, как оптимальное распределение перевозок между видами транспорта, выбор перевозчиков, типов и видов транспортных средств для выполнения перевозок и выявления наиболее выгодных схем доставки грузов, а также рациональных маршрутов перевозки.

В рамках внутреннего взаимодействия решается задача оптимизации процессов управления потоками транспортных средств, пассажиров и грузов как в рамках одного вида транспорта, так и в совместной работе нескольких видов транспорта, а также выполняется задача разработки алгоритмов управления потоковыми процессами.

На заключительном этапе выявляются узкие места в системах логистического управления, из-за которых возникают потеря времени, нерациональное использование материальных, финансовых, трудовых и информационных ресурсов.

Из вышеприведенных задач следует, что поскольку с помощью транспортировки в логистике согласовываются мощности и технологические процессы транспортных предприятий и предприятий других участников товародвижения, происходит унификация их информационных сообщений, обеспечивается адекватность транспортных, товарных, информационных и финансовых потоков, постольку функцией транспортной логистики является сбалансирование и оптимизация параметров указанных объектов. Отсюда напрашивается вывод: цели и задачи транспортировки в логистике и УЦП могут быть достигнуты и решены только при условии, если балансировка будет постоянно координироваться, т. е. когда функция сбалансирования и оптимизации трансформируется в координирующую функцию.

### *12.2.2. Принципы транспортировки в логистике и УЦП*

Принципы транспортировки в логистике и УЦП формируются на основе ее задач и общелогических концепций.

Одним из фундаментальных принципов транспортировки в логистике и УЦП является «связка» ее целевой функции с корпоративной стратегией перевозочной компании. Данный принцип вытекает из общелогистической концепции «Управление цепями поставок» («Supply Chain Management»), которая многими зарубежными специалистами рассматривается как современная концепция предпринимательства.

Как известно, концепция «Управления цепями поставок» появилась в развитых странах в 80-х годах XX столетия и означает технологическую последовательность различного рода управленческих решений, принимаемых участниками потокового процесса. Американские специалисты в области «Supply Chain Management» определяют эту концепцию следующим образом: «“Управление цепями поставок” — это интегрирование восьми ключевых бизнес-процессов (управления взаимоотношениями с потребителями; обслуживания потребителей, управления спросом, управления выполнением заказов, управления производством, управления снабжением, управления дизайном продукта и его доведением до коммерческого использования, управления возвратными матери-

альными потоками), начинающихся от конечного пользователя и охватывающих всех поставщиков товаров, услуг и информации, добавляющих ценность для потребителей и других заинтересованных лиц».

По определению Европейской логистической ассоциации «Управление цепями поставок» — это интегральный подход к бизнесу, раскрывающий фундаментальные принципы управления в логистической цепи, такие как формирование функциональных стратегий, организационной структуры, методов принятия решений, управления ресурсами, реализации поддерживающих функций, систем и процедур». Европейская концепция отражает интегративное управление основными функциональными областями логистики и координацию потокового процесса.

В последние годы в развитых странах достаточно рельефно проявилась тенденция сокращения глубины производства фокусного предприятия (головного предприятия — продуцента) в логистической цепи с целью повышения эффективности его основной деятельности, придавшая новый импульс развитию кооперирования. В условиях передачи части производства внешним партнерам и укрепления сотрудничества между поставщиками и клиентами, общее число которых нередко достигает 1000, представляется целесообразным концепцию «Управление цепями поставок» заменить концепцией «Управление сетями поставок» («Supply Network Management»). Как концепция бизнеса, она наряду с вопросами комплексного управления снабжением, производством и сбытом предусматривает управление взаимоотношениями поставщиков с клиентами с точки зрения обслуживания последних и выполнения заказов, а также берет на себя функцию управления спросом и внешним оформлением товара (дизайном).

Анализ опыта развитых стран показывает, что данная концепция самым тесным образом связана с долгосрочными планами развития фирм, в том числе и транспортных, т. е. с их стратегией. Применяя принцип «связки» в своей логистической деятельности, транспортные предприятия формируют свою функциональную (отраслевую) стратегию, нацеленную на повышение прибыли и устойчивое положение на рынке.

Другой общелогистический принцип — максимальное «приближение» к потребителю — также вполне приемлем для транспортировки в логистике и УЦП. Его суть наряду с количественным удовлетворением спроса клиентуры сводится к повышению требований качественного характера со стороны потребителей транспортной продукции, в связи с чем традиционные качественные показатели, используемые в стратегиях доступности физического распределения, концентрации грузопотоков и устойчивости физического распределения, такие как «густота перевозок» (отношение массы груза к протяженности выделенных линий), «использование времени заказа» (равенство времени выполнения исполнения заказа интервалу отправления) и некоторые другие, дополняются новыми индикаторами, учитывающими как качество перевозок, так и соответствующие характеристики транспортной организации. В развитых странах к таким факторам и показателям относятся следующие:

- постоянное стремление к совершенствованию перевозочного процесса;

- наличие компьютерной связи между перевозчиком и грузовладельцем; составление отчетности о состоянии груза;
- тарифы или расходы по доставке «от двери до двери»;
- точность и своевременность выписки счетов;
- обработка претензий по потерям и повреждениям;
- наличие и чистота современных транспортных средств и оборудования;
- финансовая стабильность перевозчика;
- география охвата зоны действия перевозчика;
- маркетинговые усилия перевозчика.

Конечно, при оценке вида транспорта используются и другие показатели, приоритеты которых для грузовладельцев могут не совпадать. Обычно за рубежом виды транспорта оценивают по пятибалльной шкале, в которой лучшая оценка соответствует меньшему числу баллов (табл. 12.3).

*Таблица 12.3*

**Балльная оценка видов транспорта**

| Вид транспорта | Время доставки | Частота отправления | Соблюдение графика доставки | Универсальность | Доступность | Стоимость |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Железнодорожный | 3 | 4 | 3 | 2 | 2 | 3 |
| Водный | 4 | 5 | 4 | 1 | 4 | 1 |
| Автомобильный | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 4 |
| Трубопроводный | 5 | 1 | 1 | 5 | 5 | 2 |
| Воздушный | 1 | 3 | 5 | 4 | 3 | 5 |

Системность также один из основополагающих принципов транспортировки в логистике, поскольку вопросы организации, планирования, управления и регулирования потокового процесса, как информационные функции, не допускают поэлементного их рассмотрения. Они требуют того, чтобы данный процесс рассматривался во взаимных связях и как единое целое. Это означает, что транспортный поток представляет собой не простую совокупность составляющих его элементов (пассажиров, грузов, автомобилей, судов, вагонов и т. д.), а систему. Последняя находится во взаимодействии с другими системами (грузоотправителями, грузополучателями, экспедиторами, различными органами власти, формирующими заказы на пассажирские перевозки, и др.). Вступая во взаимодействие, все эти системы образуют целостную систему, подлежащую рассмотрению, независимо от того, большой или малый вопрос организации, планирования, управления и регулирования решается.

Таким образом, принцип системности дает возможность вычленять транспортный поток из общего логистического потока в виде отдельной управляемой системы и применять к ней системный подход. Все это позволяет:

- увязывать транспортные расходы со стратегией перевозочной компании;
- объединять усилия логистики с маркетингом при оказании транспортных услуг;

- координировать действия участников транспортного процесса по продвижению потоков пассажиров, грузов, транспортных средств;
- оперировать информационными и финансовыми потоками внутри отрасли, при входе и выходе из нее;
- рационально формировать инфраструктуру и распределять ресурсы для осуществления движения транспортных потоков;
- устанавливать прочные оптимальные связи между перевозчиками и клиентурой, координировать их, и т. д.

### *12.2.3. Система управления транспортными потоковыми процессами*

Основы управления транспортным процессом как системой были заложены отечественными учеными во второй половине XX столетия. В 50-х годах это сделал А. А. Фетисов в научном труде «Теория систем». Дальнейшее развитие системного подхода к управлению транспортом получило в исследованиях В. А. Персианова, К. Ю. Скалова и Н. С. Ускова, результаты которых были изложены в монографии «Моделирование транспортных систем», опубликованной в 1972 г. С точки зрения системности представляет также интерес труд В. А. Персианова и Н. Н. Громова «Управление на транспорте», изданный в 1990 г. в качестве учебника для студентов высших учебных заведений.

Если обобщить содержание взглядов вышеупомянутых ученых на систему управления транспортным потоковым процессом, то необходимо отметить, что данный поток осуществляется благодаря взаимодействию двух ее неразрывных частей — технологической и информационной. Предметом первой из них являются процессы, совершаемые с грузами и пассажирами (движение, соответственно погрузка-выгрузка, посадка-высадка), транспортные средства, необходимые ресурсы для приведения их в действие. Информационная часть в качестве предмета имеет сведения об элементах технологической части.

До середины XX в. в силу предшествующего развития транспортного производства технологическая часть считалась главной частью, так как в ней создаются потребительные стоимости и возникают связанные с ними прямые издержки производства. Начиная со второй половины прошлого столетия, особенно в последней его четверти, когда научно-технический прогресс проходил под знаком развития информационных технологий, значение информационной части существенно возросло. Поэтому разделять систему управления транспортным производством на две неравноценные части стало неразумно.

Правда, технологическая часть продолжает иногда и кое-где являть нам отдельные затруднения и неожиданности, но они уже перестали играть прежнюю перевозочную роль в транспортном процессе. Их влияние на него сейчас незначительно и локально. Они не так, как раньше, нарушают транспортный процесс, как это наблюдается теперь в связи с информационными затруднениями и неожиданностями.

В настоящее время внезапное непредъявление груза, скопление транспортных средств на станциях и в портах, простои подвижного состава в ожидании

тех или иных технологических операций, недостаточная ритмичность в движении, различного рода нарушения планов и графиков по причинам неточностей, заложенных в них самих, — все это связано с функционированием не технологической части, а информационной. Итак, в современных условиях первостепенная роль перешла к информационной части системы управления транспортным процессом.

Вместе с тем природу управления и информации невозможно понять без изучения той материальной среды, на основе и благодаря которой она зародилась и развивалась. Такой материальной средой являются системы, в частности транспортно-логистические.

Таким образом, устойчивость и управляемость систем определяются не только технологическими условиями. «В системах, — писал А. А. Фетисов, — они определяются информационными условиями, под которыми надо понимать, на каком уровне выполняются следующие пять функций: руководящая функция, планирование, организация, управление и регулирование».

*Применение этих пяти функций достаточно четко прослеживается на примере эволюции управления речным транспортом в России. Так, у волжского купца-судовладельца Кожебаткина, отмечает в своем труде А. А. Фетисов*[1]*, все пять функций выступали вместе под одним общим названием «Управление», которое выполнялось самим Кожебаткиным. В пароходном обществе «Самолет» руководящая функция и большая часть планирования отделились от остальных информационных функций и выполнялись акционерами. В обществе Нобеля за акционерами осталось лишь общее руководство. Все остальное находилось в руках управляющих, агентов, приказчиков и не выступало как четко разграниченное планирование, управление, регулирование и организация.*

Четкое разграничение информационных функций произошло при более высоком уровне обобществления и развития речного транспорта — в начале 30-х годов прошлого века. Но вопрос, что собой представляют все эти функции в отдельности, в то время остро не стоял. Необходимость дать ответ на него была востребована в связи с появлением электронной техники и соответствующих теорий (кибернетики, теории операции, теории моделирования и др.).

Поддерживая идею разделения системы управления потоковым процессом в транспортном комплексе на информационную (управляющая подсистема) и технологическую (управляемая подсистема) части, В. А. Персианов и Н. Н. Громов разделили последнюю на собственно технологический и технический блоки. По их мнению, управляющая подсистема осуществляет интегративную «управленческую функцию», управляемая — процесс транспортного производства как таковой («технологическая функция» в широком смысле). Во второй (управляемой) ясно видны внутренние подсистемы: техническая (функционирующие постоянные устройства + подвижной состав) и технологическая (в узком смысле) — совокупность или набор правил, определяющих последовательность

[1] См.: *Фетисов А. А.* Теория систем. 2005. № 1 (7). С. 9.

операций и процессов, связанных с выполнением перевозок (правила перевозок грузов и взимания тарифов, правила технической эксплуатации транспорта, правила выполнения погрузочно-разгрузочных работ и др.). Система управления включает также финансовый поток и производственные коллективы, связанные с функционированием технической и технологической частями (рис. 12.2).

Необходимым условием транспортного потокового процесса являются тесная взаимосвязь и взаимодействие технической и технологической частей (блоков)

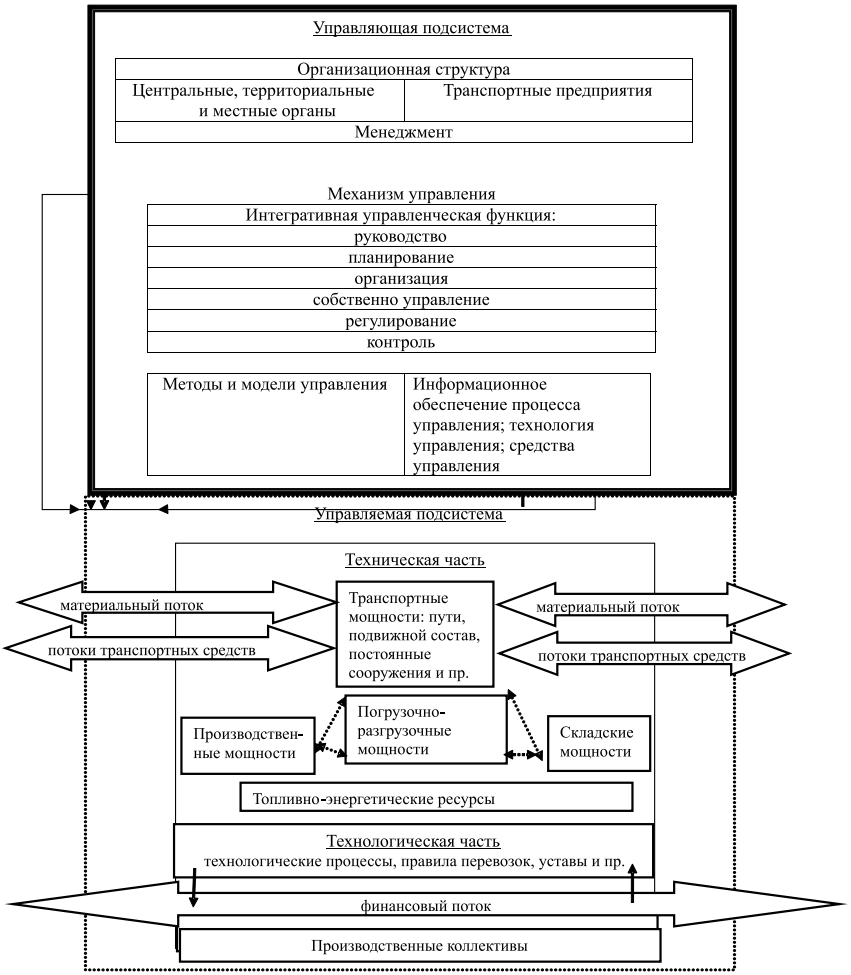



*Рис. 12.2.* Система управления потоками на транспорте

управляемой подсистемы. Процесс перемещения собственно и есть соединение технической и технологической частей в функционирующий комплекс посредством приложения к ним человеческих активностей (физических усилий и знаний производственного персонала). Допустим, что это «соединение» произошло и транспортные средства пришли в движение. Но это движение еще нельзя назвать перевозочным процессом, даже если отправители готовы передать грузы на транспорт, а последний — их перемещать. Рассматриваемая нами подсистема (по сути, готовая стать управляемой, но еще не ставшая таковой) проявила бы способность к хаотическому, нецеленаправленному движению, разрозненным, единичным актам. Поведение ее напоминало бы поведение странника, отправившегося «туда, не знаю куда», чтобы делать «то, не знаю что». Внешнему наблюдателю такое движение, представляющее собой случайную комбинацию случайных операций движения, показалось бы бессмыслицей, как поведение человека, о котором говорят «без царя в голове». Чтобы случайная комбинация движений стала целенаправленной, ее надо сделать скоординированной и целесообразной, а для этого к рассматриваемой подсистеме нужно подключить «Разум», т. е. управляющую подсистему с интегрированной управленческой функцией. И это будет достаточным условием транспортного процесса — «продолжение процесса производства в пределах процесса обращения и для процесса обращения» (по Марксу). Что представляет собой такая функция?

Во-первых, по природе она информационна, т. е. невещественна. «Разум», о котором идет речь, принадлежал бы организатору, «настраивающему» систему на устойчивость, управляемость и гармоничность и чтобы она действовала целесообразно и развивалась целенаправленно, посылая ее вещественно-трудовым элементам определенным образом закодированную информацию.

Во-вторых, она интегративна, т. е. неоднородна, структурна, многопланова. Здесь мы подходим к вопросу о том, что считать управлением, поскольку явно вырисовывается наличие двух видов управления: в широком и узком смысле.

Предметом науки управления на транспорте является управление в широком смысле, т. е. управление как интегративная информационная функция. Существует и другой вид управления — управление в узком смысле, которое, кстати, присутствует и в транспортных системах, но более характерна для чисто кибернетических систем.

Какие же функции включает в себя управление в широком смысле, которым мы интересуемся? Такими функциями можно считать руководство, планирование, организацию, собственно управление (в узком смысле), регулирование и контроль.

Руководство заключается в определении цели и критериев движения транспортно-логистической системы. Без ясной стратегической цели на длительную перспективу, как показывает практика, система нормально не развивается. Если нет такой цели, а есть только краткосрочная цель, то система также не может нормально развиваться. Она превращается в вероятную систему, которая рано или поздно погибает. Кроме того, вероятная система, как известно, весьма неэффективна в работе. Долгосрочная цель появляется лишь в том случае, если

заранее улавливается тенденция развития внешней среды. Знание этой тенденции есть основная задача руководящей функции.

Поэтому отправным и решающим вопросом для транспортного предприятия, задействованного в логистических системах, является определение долгосрочной цели, целенаправленности в его развитии. Такая цель выявляется в результате многолетнего наблюдения и анализа годовых соотношений между возможностями транспорта и предъявляемыми к нему требованиями клиентуры, соотношений между провозной возможностью (предложением) и требуемым объемом перевозок или грузооборотом (спросом), изменений в структуре перевозок, положения транспортного предприятия среди своих конкурентов.

Кроме определения главной, стратегической цели в «обязанность» руководящей функции входят формулирование целей, характерных только для транспортно-логистических систем, и установление последовательности их достижения. Реализация иерархии этих специфических целей достигается в процессе планирования.

Выбор цели развития системы — сложный и неформализуемый процесс. Критерии оптимизации транспортно-логистической системы объективны и вытекают из перспективных стратегических целей высшего государственного уровня и особенностей текущего момента. Источником выработки цели и критериев является та «внешняя среда» (в широком смысле), которая тождественна понятию социально-экономической формации.

Еще одной задачей руководящей функции является внедрение в информационную часть системы управления системных представлений и по этому признаку подбор и расстановка руководящих кадров на транспорте.

Планирование есть выработка путей к достижению цели совокупной транспортно-логистической системы, во-первых, исходя из условий, в которых находится транспорт, его клиентура и посредники, и во-вторых, из установленных критериев. При этом критерии используются в качестве рычагов, инструментария, обеспечивающих движение системы к намеченной цели.

Планирование прежде всего должно предусматривать выявление противоречий и конфликтов, которые могут возникать на пути достижения целей. Для этого необходимо, чтобы цели низших уровней планирования служили средством достижения более высоких целей, и не только во временной последовательности. Важно также добиться синхронного планирования провозной и пропускной способности с финансовыми возможностями транспортных предприятий и балансировки их мощностей с производственными мощностями клиентуры. При этом оперативные, среднесрочные и долгосрочные планы обязательно должны отличаться друг от друга не только по своему временному горизонту, но и по степени детализации и конкретизации цифровых расчетов, поскольку доступное количественное предвидение будущего всегда приблизительно.

Отсюда вытекают главные задачи планирования. К одной из них следует отнести разработку исходных нормативов, например нормативов времени перевозки и режимов работы. Нормативы — первое необходимое условие для организации управления транспортным потоковым процессом. Без нормативов

не может быть осуществлена ни одна информационная функция. Однако при разработке нормативов должно быть соблюдено следующее условие: они должны быть посильными для «среднего» элемента транспорта, будь то транспортное средство, места грузового фронта на станциях погрузки-выгрузки, причал и т. д., при «средних» условиях. К другим задачам планирования могут быть отнесены решения на оптимум, установление и ввод в систему исходной информации, направленных на обеспечение управляемости и устойчивости системы.

Организация есть действие, направленное на установление исходной структуры системы. Организация выступает, во-первых, как часть планирования (организация I), ибо только при наличии норм может устанавливаться структура системы, осуществляться действия по ее управлению и регулированию. Во-вторых, организация выступает как живая организаторская работа в ходе перевозочного процесса. Последняя в транспортной практике часто называется «оперативным управлением» или «оперативным планированием».

Итак, после разработки исходных нормативов можно приступать к установлению структуры транспортно-логистической системы. Структура показывает, из каких элементов состоит система и насколько они соответствуют друг другу. Несоответствие элементов системы с точки зрения построения ее структуры приводит к тому, что иногда не получается необходимого взаимодействия между различными видами транспорта. При этом, как правило, в качестве причин часто приводятся немало различных обстоятельств и почти никогда не указывается: несоответствие одной части системы другой.

Управление (в узком смысле) есть действие по изменению режима работы (структуры) системы, направленное на повышение ее производительности или качества выпускаемой продукции.

Регулирование есть действие, направленное на поддержание работы системы в заданном режиме в рамках установленной структуры в целях избежания каких-либо сбоев в работе. Говоря о регулировании, А. А. Фетисов отмечал, что «...с помощью только одного управления постоянно удерживать систему на заданном уровне невозможно, так как производительность повышают до необходимого уровня дискретно, т. е. точечно, актами через определенные интервалы. В интервалах могут иметь место провалы. Чтобы провалов не возникало, прибегают к функции регулирования.

Таким образом, сфера действия регулирования находится между разовыми актами управления. Если управление дискретно, то регулирование непрерывно... Управление направлено на перестройку структур, регулирование — на сохранение структур. В этом смысле управление и регулирование — полные антиподы.

Иногда регулирование на транспорте рассматривается как часть оперативного планирования.

Контроль есть действие, заключающееся в сравнении фактического движения системы с намеченной целью. Эту функцию иначе можно назвать функцией слежения и отображения. С помощью ее осуществляется реализация прямых и обратных связей в системе. Как и другие информационные функции, контроль в системах управления часто понимается в широком и узком смысле. В первом

случае контроль рассматривается как совокупность операций по сбору, передаче и обработке информации, необходимой для обеспечения нормального хода перевозочного процесса, включая контроль соответствующих органов. Во втором, узком, смысле под контролем обычно понимают проверку выполнения управленческих решений.

# ГЛАВА 13

# Информационные системы и технологии (ИС/Т) в логистике и управлении цепями поставок (УЦП)

## 13.1. Роль и значение ИС/Т в логистике и УЦП

### *13.1.1. Место информационных ресурсов в системе поточных процессов организации, виды информационных ресурсов и типовые функции информационных процессов*

Еще несколько лет назад основные проблемы, которые стояли перед идеологами логистических систем, лежали в области физических (материальных) потоков товаров и сырья. Информации отводилась вторичная роль. Под информационным обеспечением физического процесса движения товаров от поставщика к потребителю подразумевалась лишь сопроводительная информация.

Основной тенденцией в совершенствовании современных бизнес-процессов в логистике и управлении цепями поставок является признание приоритетности их информационной сущности.

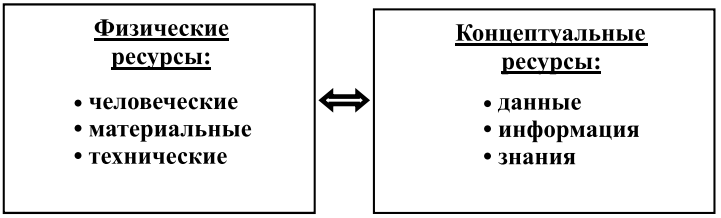
Известно, что любая производственно-хозяйственная организация имеет 5 основных типов ресурсов, которыми она должна управлять как соответствующими потоками:

- человеческие;
- материальные;
- технические (включая оборудование и энергию);
- финансовые;
- информационные.

Зарубежные специалисты называют первые четыре — реальными или физическими ресурсами и последний — концептуальным ресурсом. Именно концептуальный ресурс является объектом исследования информационного менеджмента.

Более того, многие аналитики сегодня любой процесс управления, в том числе и логистический, трактуют как процесс управления информационными ресурсами. Особенно актуальна такая трактовка для логистических цепей поставок, учитывая их особенности, связанные с необходимостью интеграции и координации именно информационных потоков (рис. 13.1).

Как видно из рис. 13.1 информационные ресурсы состоят из «данных» (или «сведений»), «информации» и «знаний».




**процесс управления цепями поставок =**
**процесс управления информационными ресурсами**

*Рис. 13.1.* Типы поточных ресурсов организации

Данные — это первичные сведения, получаемые в результате прямого наблюдения за событием в каком-либо объекте в форме чисел, символов, знаков и слов. Как правило, это любые количественные, качественные, описательные характеристики рассматриваемого объекта, отражение окружающей действительности.

Информация — это сведения, полученные после соответствующей переработки данных, которые раскрывают содержание чисел, символов или слов, описывающих то или иное событие. Другими словами, информация — это интерпретированные данные, независимо от формы их представления, циркулирующие в каналах коммуникации.

Знания — информация, обработанная и воспринятая отдельным индивидуумом.

Совокупность действий, производимых с информационными ресурсами, синтезируемыми логистической системой, и видов информации приведена на рис. 13.2.

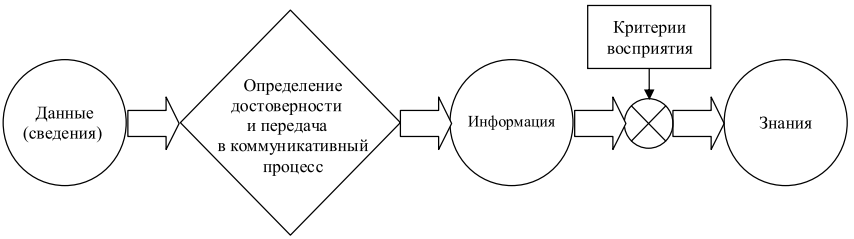



*Рис. 13.2.* Виды информационных ресурсов
и их трансформация в информационном процессе

Информационный процесс — это процесс, в котором информация рассматривается в качестве основного объекта с определенной последовательностью изменений. В ходе реализации информационного процесса при трансформации

данных в информацию и знания осуществляются следующие типовые функции управления информацией:

- сбор информации в местах ее возникновения;
- обработка и анализ информации;
- накопление информации и ее хранение;
- транспортировка информации.

Если составляющие информационного процесса и функции, выполняемые в ходе его реализации, общие (типовые) для любых производственно-хозяйственных систем, в том числе и логистических, то состав информационных решений специфичен применительно к логистическим системам.

### *13.1.2. Цели, подцели и задачи ИС/Т в логистике и УЦП*

В логистических цепях поставок актуализируется необходимость информационного взаимодействия участников цепи поставок в реальном масштабе времени с оптимальными затратами. Решение обозначенной проблематики реализуется через превентивное формирование целей и задач построения эффективной информационной системы.

Общепринятое определение общих целей логистических функций таково, что организация должна получать и реализовывать необходимый по качеству и количеству материально-технический ресурс в нужное время, в нужном месте, от надежного поставщика и надежному потребителю, с хорошим сервисом (как до осуществления продажи, так и после нее) и по выгодной цене.

Очевидно, что главная цель информационных систем и технологий в ЛЦП — оптимально обеспечить этот процесс необходимой информацией.

При формировании системы целей деятельности организации должно быть обеспечено соблюдение требований соподчиненности целей, их полноты, сопоставимости, взаимосвязанности, непротиворечивости, определенности, реальности.

Таким образом, **цель информационных систем и технологий в логистике и УЦП** — это **рациональное управление информационным потоком по всей логистической сети и на всех иерархических уровнях** (см. рис. 13.3).

Для достижения главной цели необходимо обеспечить достижение совокупности основных целей, которые, в свою очередь, состоят из подцелей и взаимосвязанных задач, определяющих области и целевую направленность их достижения (рис. 13.4–13.6).

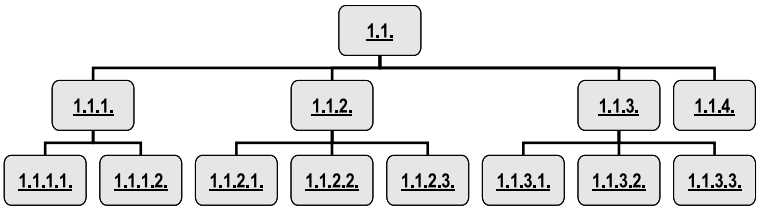
### *13.1.3. Иерархия и состав информационных решений, принципы формирования информации в логистике и УЦП*

Главное назначение информационных систем и технологий в логистике — интеграция и координация процессов в логистической цепи.




*Рис. 13.3.* Цели ИС/Т в логистике и УЦП

**Дерево подцелей и задач реализации основной цели ИС/Т в логистике и УЦП «1.1. Организация эффективного функционирования информационного потока логистической системы»**




**1.1.1. Полнота идентификации ЛИС.**

*1.1.1.1. Определение звеньев ЛИС.*

*1.1.1.2. Определение связующих информационных каналов.*

**1.1.2. Определенность детализации компонентов ЛИС в функциональном разрезе (функциональная модель объекта).**

*1.1.2.1. Оптимизация перечня функций с декомпозицией по операциям и исполнителям.*

*1.1.2.2. Рационализация основных бизнес-процессов на базе моделирования.*

*1.1.2.3. Снижение трудоемкости выполнения отдельных видов работ.*

**1.1.3. Определенность детализации компонентов ЛИС в информационном разрезе (информационная модель объекта).**

*1.1.3.1. Разработка рационального состава информации.*

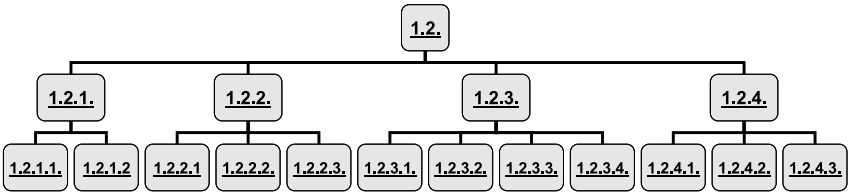
*1.1.3.2. Разработка рациональныхмаршрутов движения информации.*

*1.1.3.3. Разработка рационального документационного обеспечения.*

**1.1.4. Рационализация способов и методов движения информации.**

*Рис. 13.4.* Дерево подцелей и задач реализации первой основной цели ИС/Т в логистике и УЦП

**Дерево подцелей и задач реализации основной цели ИС/Т в логистике и УЦП «1.2. Рациональное обеспечение организованного информационного потока необходимыми ресурсами (технические средства — ТС, программные средства — ПС, коммуникации, персонал)»**




**1.2.1. Оптимизация состава технических средств на основе анализа технических возможностей объекта.**
*1.2.1.1. Оргтехника.*
*1.2.1.2. Средства сбора, хранения, обработки и транспортировки информации.*
**1.2.2. Оптимизация состава программных средств.**
*1.2.2.1. Системные программные средства.*
*1.2.2.2. Программные средства управлениябщими бизнес-процессами.*
*1.2.2.3. Программные средства управления профессионально ориентированными процессами.*
**1.2.3. Оптимизация состава коммуникаций.**
*1.2.3.1. Выбор сетевой технологии и конфигурации сети.*
*1.2.3.2. Идентификациябъектов и субъектов сети.*
*1.2.3.3. Идентификация способа организации сети.*
*1.2.3.4. Схема организации сетевого трафика.*
**1.2.4. Оптимизация состава персонала.**
*1.2.4.1. Повышение квалификации неспециализированного персонала.*
*1.2.4.2. Повышение квалификации специализированного персонала.*
*1.2.4.3. Обеспечение персонала организационно-методической документацией.*

*Рис. 13.5.* Дерево подцелей и задач реализации второй основной цели ИС/Т в логистике и УЦП

**Дерево подцелей и задач реализации основной цели ИС/Т в логистике и УЦП «1.3. Координация и регулирование эффективного функционирования информационного потока»**




**1.3.1. Эффективная настройка, поддержка и сопровождение действующей ЛИС**

**1.3.2. Обеспечение непрерывного развития ЛИС на основе мониторинга ее существующего и желательного состояния**

**1.3.3. Обеспечение применения новейших информационных технологий.**

*Рис. 13.6.* Дерево подцелей и задач реализации третьей основной цели ИС/Т в логистике и УЦП

Интеграция опирается на четыре уровня информационного обеспечения:

- операционная деятельность по обслуживанию продвижения материального и сопутствующих потоков (выполнение конкретных логистических процедур);
- управленческий учет;
- анализ решений;
- стратегическое управление.

На рис. 13.7 изображена иерархия информационных решений в логистике и управлении цепями поставок и показано функциональное назначение информации на каждом уровне этой иерархии.

Основание пирамиды образует система операционной деятельности по обслуживанию продвижения материального и сопутствующих потоков (выполнения операций). На примере наиболее характерной для логистики торгово-закупочной организации типовой состав операций представлен в следующем виде: поступление заказов, выделение запасов, комплектование заказа, отправка и доставка заказа, ценообразование и выставление счетов, а также предоставление информации клиентам-потребителям о прохождении их заказов. Цепь операций начинается с поступления заказа в информационную систему. Это порождает следующую операцию: выделение требуемых запасов на полученный




*Рис. 13.7.* Иерархия информационных решений в логистической организации

заказ. Затем следует третья операция, которая заключается в комплектовании грузоотправления, и т. д.

Четвертая операция охватывает погрузку, отправку и доставку заказа. Последняя операция — оформление платежной документации и выставление счетов к оплате. На каждом этапе обработки заказа система должна быть готова ответить на запрос клиента о прохождении его заказа.

Таким образом, функциональный цикл исполнения заказа поддерживается серией информационных операций. Операционную деятельность отличают формализованный порядок действий, межфункциональные взаимосвязи, большие объемы работы и оперативное реагирование на качественное выполнение повседневных задач. Из-за высокой структурированности и большого объема операций особое значение приобретает производительность информационной системы.

Задачи управленческого учета, составляющего второй уровень иерархии, — оценка результатов деятельности и соответствующая отчетность. Оценка результатов служит инструментом обратной связи, благодаря которому руководство может судить о том, насколько уровень логистического сервиса и использования ресурсов соответствует поставленным целям. В силу этого для управленческого учета характерны четкие критерии оценки с ориентацией на тактические решения и на межфункциональные взаимодействия. На этом строится оценка прошлых результатов и альтернативных вариантов развития. В состав критериев оценки обычно входят финансовые показатели, показатели уровня обслуживания потребителей, показатели производительности и качества. В частности, это могут быть такие специфические критерии, как транспортные или складские расходы в расчете на вес груза (стоимостной показатель), оборачиваемость запасов (показатель эффективности использования активов), норма насыщения спроса по одному заказу (показатель уровня сервиса), число обработанных грузовых упаковок за рабочий час (показатель производительности), удовлетворенность потребителей исполнением заказов (показатель качества). Очень важно, чтобы информационная система не просто выдавала отчеты, содержащие оценку достигнутых результатов, но и умела обнаруживать исключительные (экстренные) ситуации, требующие особого внимания менеджеров. Такая управленческая информация необходима для выявления потенциальных проблем с исполнением заказов. К примеру, передовая информационная система должна быть способна на основании прогноза потребностей и поступлений заранее предсказывать возможный дефицит запасов.

Некоторые критерии оценки определены вполне четко (скажем, стоимостные показатели), другие не обладают столь же определенными характеристиками (это относится, в частности, к показателям уровня сервиса). Например, уровень обслуживания потребителей можно измерять по внутренним данным (с позиций предприятия) или по внешним (с позиций клиентов). Внутренние данные более доступны, тогда как внешние получить намного сложнее, поскольку для этого нужен полномасштабный и непрерывный контроль за всеми операциями с разбивкой по отдельным потребителям.

Третий уровень иерархии — анализ решений — служит для оценки возможных последствий принимаемых решений и тем самым помогает менеджерам выявлять, анализировать и сопоставлять стратегические и тактические альтернативы в логистике. Типичные объекты анализа на этом уровне — маршрутизация движения транспортных средств, управление запасами, размещение инфраструктурных подразделений логистики, издержки и выгоды различных конфигураций логистической сети.

На этом уровне перед информационной системой стоят следующие задачи: создание и поддержание баз данных, моделирование, анализ и окончательная оценка (в форме отчета или справки) множества альтернативных решений. Анализ решений, как и управленческий учет, имеет тактическую направленность, но только в данном случае оценке подвергаются будущие тактические решения. Необходимость исследовать множество разнообразных вариантов означает, что анализ решений не может быть слишком структурированным и должен обладать относительной гибкостью.

Последний (высший) уровень иерархии занимает стратегическое управление, задачей которого является информационная поддержка разработки и совершенствования логистической стратегии. Принимаемые здесь решения нередко представляют собой естественное продолжение решений предыдущего уровня, но при этом носят более общий, менее структурированный и более долгосрочный характер. Примерами могут служить решения: об извлечении преимуществ от совместной деятельности в результате образования стратегических союзов; о направлении развития фирмы и оптимальном использовании рыночных возможностей; о повышении уровня обслуживания потребителей.

Для стратегического планирования требуется информация всех предыдущих уровней, которая должна находить воплощение в планах производственно-хозяйственной деятельности различных подразделений и в разнообразных моделях принятия решений, на основании чего можно оценивать и сопоставлять альтернативные стратегии.

На рис. 13.8 представлены характеристики разных уровней информационной иерархии, их функциональное назначение и ожидаемая отдача.

Пирамида в левой части рисунка отражает характер усилий, направленных на развитие и поддержание логистической информационной системы, а пирамида в правой части — ожидаемую отдачу от этих усилий. Развитие информационной системы требует вложений в компьютеры и коммуникационное оборудование, в программное обеспечение и профессиональную подготовку персонала. В общем, для создания солидной информационной базы нужно вкладывать больше средств в информационную поддержку операционной деятельности и меньше — в развитие более высоких уровней информационной иерархии. Информационная поддержка операционной деятельности по обслуживанию продвижения материального и сопутствующих потоков (выполнение конкретных логистических процедур) обходится дорого из-за многочисленности пользователей этой системы, большой потребности в надежном информационном обмене, большого объема необходимых операций и изрядной сложности используемо-

го здесь программного обеспечения. Расходы на этом уровне довольно четко определены и обеспечивают более или менее стабильную прибыль, или отдачу. Пользователям более высоких уровней приходится нести больше временных затрат и вкладывать больше средств в профессиональную подготовку и в систему поддержки принятия стратегических решений, а следовательно, выгоды на этих уровнях сопряжены с более высоким риском и меньшей определенностью.

На рис. 13.8 обозначены относительные преимущества, характерные для каждого уровня информационной иерархии. Как отмечалось выше, рост производительности операционной деятельности означает ускорение работы и сокращение численности персонала. Но повсеместное распространение высокоскоростных средств связи и обработки информации превратило сегодня эту характеристику из источника конкурентных преимуществ скорее в обычный стандарт конкурентоспособности. Выгоды эффективных систем управленческого учета и анализа решений в том, что они позволяют глубже разобраться в имеющихся конкурентных возможностях фирмы при длительных достоинствах альтернативных стратегий развития. Управленческий учет может, к примеру, обнаружить, что фирма в состоянии поднять цены либо что она располагает возможностью проводить высокоизбирательные программы обслуживания целевых потребителей. И наконец, прибыльность и конкурентоспособность компании могут сильно выиграть от способности системы стратегического управления оценивать сравнительную прибыльность потребителей/продуктов, потенциал отдельных рыночных сегментов или перспективные преимущества от совместной деятельности с партнером.




*Рис. 13.8.* Характеристика уровней информационной иерархии и ожидаемая отдача

В прошлом большая часть капиталовложений в информационное обеспечение была нацелена на повышение производительности операционной деятельности. И хотя такие инвестиции приносили отдачу в форме ускорения логистических операций и некоторого снижения текущих затрат, добиться ожидаемой выгоды — а именно: намеченного сокращения общих издержек — удавалось далеко не всегда. В последнее время развитие информационных систем в первую очередь направлено на управленческий учет, анализ решений и стратегическое управление. Новейшие модели логистических информационных систем развиваются в связке с процессами реинжиниринга и организационных перестроек. От простой автоматизации фирмы переходят к полной реорганизации логистических процедур, сокращая число функциональных циклов и объемы сопутствующей деятельности.

Иерархию информационных решений применительно к логистической цепи поставок отличает нацеленность на транспарентность на всем протяжении движения материального и сопутствующих потоков.

Информационная система реализует три вида решений. В краткосрочном периоде (оперативные решения) система должна быть способна осуществлять операционную деятельность в нужном разрезе (причем на любом уровне) цепи поставок и таким образом осуществлять нивелирование спроса и предложения (поставок), разделяя информацию относительно заказов и ежедневного оперативного планирования. Для среднесрочной перспективы (тактические решения) система должна осуществлять управление процессом принятия решений, связанных с поддержкой спроса и предложения доставки готовой продукции, а также планирование основного производства, нуждающееся в эффективном размещении ресурсов. Для долгосрочной оценки (стратегические решения) система должна реализовать стратегический анализ, обеспеченный соответствующим инструментарием (типа модели интегрированной сети), который синтезирует данные для использования сценария в режиме «что, если», чтобы помочь менеджерам цепи поставок определить в перспективе наиболее эффективные пути реализации с учетом вариантности решений, равновыгодных для всех участников: производителей, распределительных центров, поставщиков и посредников.

Для того чтобы информационная система адекватно отвечала требованиям интегрированного управления цепями поставок, она должна опираться на соответствующие принципы, заложенные в основу ее формирования:

- доступность;
- точность;
- своевременность;
- оперативность реагирования на сбои и отклонения;
- гибкость;
- наглядность.

**Доступность.** Прежде всего важны простота и легкость доступа к логистической информации.

Нередко необходима информация о состоянии заказов вне связи с конкретным менеджером, клиентом или местом, где происходит обработка того или иного заказа. Децентрализованность логистических операций требует, чтобы информация была доступна для считывания и обновления из любого места и региона. Это позволяет уменьшить неопределенность хозяйственной деятельности, планирования и управления.

**Точность**. Логистическая информация должна точно отражать и текущие значения, и динамику функциональных показателей, таких, как прохождение заказов и уровень запасов.

Для бесперебойной работы системы логистики нужно, чтобы оценки запасов, выдаваемые информационной системой, совпадали с фактическим уровнем не менее чем на 99%. Если такой степени точности достичь не удается, приходится держать страховые запасы, которые выполняли бы роль буфера для защиты от неопределенности. Как и в случае с доступностью, более высокая точность информации уменьшает неопределенность и потребность в запасах.

**Своевременность.** Своевременность измеряется промежутком времени между моментом, когда происходит какое-либо событие, и моментом, когда оно находит отражение в информационной системе.

Например, в некоторых ситуациях системе требуются часы или даже дни, чтобы опознать новый заказ как реальный запрос на поставку, и все из-за того, что заказ не всегда попадает непосредственно в базу данных о предъявленном спросе. Из-за такой задержки в распознавании предъявленного спроса эффективность планирования снижается, а объем запасов увеличивается.

Другой пример того, как важна своевременность, связан с обновлением информации о составе запасов, когда продукция переходит из разряда «незавершенки» в разряд «готовых продуктов». Даже если товарно-материальный поток непрерывен, информация может обновляться с разными интервалами — ежечасно, в конце смены или в конце рабочего дня. Лучше всего, конечно, обновлять информацию в режиме реального времени, но это не самое простое решение: оно требует очень тщательного ведения базы данных. Своевременности обновления информации способствуют штриховое кодирование, сканирование и электронный обмен данными (см. раздел 4 данной темы).

Своевременность информации важна не только для оперативного управления запасами, но и для управленческого учета, осуществляемого на основе ежедневных или еженедельных отчетов. Своевременный контроль позволяет вносить коррективы в работу, когда еще есть время исправить ситуацию или минимизировать убытки.

**Оперативность реагирования на сбои и отклонения.** Несмотря на постоянное повышение уровня автоматизации информационных систем, многие из них требуют, чтобы решения в экстремальных ситуациях мереджеры принимали самостоятельно, в результате анализа и интуиции. Причина в том, что предпосылки многих решений неформализованы, и поэтому их принятие не может обойтись без активного участия пользователей информационной системы. Лучшие логистические информационные системы (ЛИС) умеют обнаруживать

такие «экстренные» ситуации автоматически. Благодаря этому менеджеры имеют возможность сосредоточить внимание на наиболее трудных и не поддающихся автоматическому решению задачах.

Пример такого «системного» подхода к выявлению экстренных ситуаций приведен в табл. 13.1.

*Таблица 13.1*

**Отчет об «экстренных ситуациях» в управлении запасами**

| Продукт | Срочность | Уровень запасов | Действие | Состояние заказа | Дата поставки |
|---|---|---|---|---|---|
| А | немедленно | дефицит | — | не сделан ЗЗ* | — |
| Б | немедленно | дефицит | ускорить | постоянный ЗЗ (100 ед) | просрочено |
| В | в ближайшее время | дефицит | ускорить | плановый ЗП**(100 ед.) | с 29.09 по 01.10 |
| Г | немедленно | достаточный | ускорить | постоянный ЗП (200 ед) | просрочено |
| Д | в ближайшее время | — | отложить | заказ системы (200 ел.) | 08.09 |
| Е | не срочно | дефицит | ускорить | постоянный ЗЗ(100 ел.) | с 29.06 по 05.07 |
| Ж | в ближайшее время | избыточный | отменить | плановый ЗЗ (150 сд.) | 01.10 |
| З | в ближайшее время | избыточный | отложить | постоянный ЗП(100 сд). | с 01.10 по 01.12 |

*ЗЗ — заказ на закупку.

**ЗП — заказ на производство.

Как видно из таблицы, перечень экстренных ситуаций содержит информацию о заказах на пополнение складских запасов, об экспедировании заказов и об изменении сроков поставок, т. е. все, что нужно для эффективного управления запасами. По каждому продукту указаны состояние (объем) имеющихся запасов, срочность их пополнения и даты исполнения заказов. Такого рода оповещение об исключительных ситуациях позволяет менеджерам заниматься анализом важных и сложных проблем, действительно требующих их внимания, а не тратить время на их выявление.

**Гибкость.** Способность удовлетворять информационные потребности как пользователей, так и конечных потребителей. Информационная система должна представлять данные в соответствии с особыми запросами потребителей.

*Например, клиенту может понадобиться, чтобы счет-фактура агрегировал все платежи по географическому или иным признакам. Компания розничной торговли А, скажем, хочет получать счета-фактуры по поставкам в каждый отдельный магазин, а сходная компания Б предпочитает, чтобы счет-фактура отражал сумму поставок во все магазины компании. Гибкая информационная система в состоянии выполнить требования всех клиентов. Структура информационной системы должна предусматривать возможность своего развития в ответ на периодически возникающие потребности предприятия.*

**Наглядность.** Выходные документы и отчеты должны быть должным образом оформлены, т. е. содержать нужную информацию и в нужной форме.

*Например, ЛИС часто выдают на монитор диаграмму, отражающую наличие какого-то продукта в отдельном распределительном центре. Такая подача данных означает, что клиентам при поиске источника снабжения нужно просмотреть ин-*

*формацию о наличии этого продукта во всех распределительных центрах компании. Скажем, если их пять, то нужно рассмотреть и сопоставить пять диаграмм. При разумном оформлении экранного изображения информация о наличии продукта во всех пяти распределительных центрах будет размещена на одной картинке, что намного облегчает потребителям задачу поиска.*

### *13.1.4. Пример структуры и состава ИС торгово-закупочной организации (ЛЦП сельскохозяйственной техники и запчастей к ней)*

Информация, которую большинство компаний требует наиболее часто и срочно, чтобы осуществить управление цепью поставок, находится вне их собственных информационных систем, и немного компаний соответствующим образом интегрированы в единое информационное пространство, позволяющее оперативно его использовать. Интегрированная информационная система создает возможность существенно изменить цепь поставок — от сокращающихся трансакционных затрат через электронную обработку заказов, счетов и платежей до сжимающихся материальных запасов через координируемые продавцом программы управления запасами.

В последнее время большинство организаций-партнеров логистической цепи поставок переходят к декомпозиции общей ИС ЛЦП на отдельные блоки, каждый для своего направления, сохраняя при этом единое информационное пространство в целом по цепи. Каждое из направлений использует для решения своих задач специализированную систему, разработанную строго для решения поставленных узконаправленных задач, и пользуется данными непосредственно из своей локальной базы данных. Все данные в локальных базах хранятся в строго структурированном виде, не обладают избыточностью, легко извлекаются и обрабатываются. При необходимости настраивается взаимосвязь между различными базами, и по регламентированному протоколу проводится обмен необходимой информацией между ними. К примеру, для большинства локальных ИС первичные данные извлекаются из единой базы данных (ЕБД), после чего обрабатываются и дополняются данными из других баз данных (БД), либо из внешних источников. Полученные таким образом данные используются в локальных (специализированных) ИС, исключая при этом какое-либо серьезное воздействие на «соседние» локальные ИС и на ЕБД. Подобный подход снимает большинство проблем, характерных в случае одновременной работы всех систем непосредственно в ЕБД.

Номенклатура продукции компании составляет свыше 20 тыс. позиций, структура компании — распределительный центр и 20 филиалов по территории РФ, ярко выраженная сезонность.

Ключевые **требования к информационной системе**:

**Требования к ИС**

***1. Предоставление статистики по каждой товарной позиции***
***за установленный анализируемый период***
***(продажи, закупки, неудовлетворенный спрос, складской остаток, тенденции продаж).***
***2. Предоставление прогнозов продаж на будущий***
***отчетный период.***
***3. Предоставление информации по отдельной***
***товарной позиции на текущий момент***
***(продажи с начала отчетного периода,***
***текущие остатки, прогноз продаж до конца отчетного периода,***
***складские нормативы, поставщики и их условия,***
***сроки поставки товарных позиций).***
***4. Предоставление расчетов по объемам и срокам закупки***
***(по каждой товарной позиции, по менеджеру, по поставщику).***
***5. Формирование предварительных планов продаж,***
***закупок и финансовых планов.***
***6. Формирование отчетов по состоянию склада***
***(по позициям, срокам оборачиваемости, менеджерам, поставщикам).***
***7. Возможность импорта-экспорта данных из ЕБД***
***и локальных БД.***
***8. Простота в настройках и управлении.***
***9. Невысокая стоимость внедрения и сопровождения программного комплекса.***

Сформированная на основании представленных требований **структура информационной системы** включает следующие блоки:

**Блочная структура информационной системы**

**1. Расчет и визуализация статистических и прогнозируемых данных, представление всех информационно-технических данных для каждой товарной позиции.**

**2. Расчет объемов товарных запасов и расчетных рекомендаций по текущим объемам закупок, для всех товарных позиций в целом и для каждой в отдельности.**

**3. Расчет и представление нормативов, а также всей текущей информации по остаткам, продажам, прогнозам в текущем отчетном периоде для каждой товарной позиции.**

**Технология обработки информационной базы данных**

Ввиду принятия решения о декомпозиции данных для каждого из направлений деятельности компании формируется собственная локальная база данных (СЛБД), куда из единой базы данных (ЕБД) ежедневно, по расписанию (в ночное время), стекается вся необходимая для проведения аналитических расчетов информация — все движения по всем товарным позициям за прошедший день накопительным итогом. Хранение данных осуществляется в аналитической базе данных (АБД) на сервере под управлением MS SQL. Для наиболее качественного расчета прогнозов продаж и построения планов продаж и закупок в АБД также накопительно хранятся статистические помесячные суммарные данные по движению товарных позиций за прошедшие 48 месяцев (продажи, остатки, закупки и т. п.). Поскольку специфика данного бизнеса не подразумевает частых постоянных отгрузок товарных позиций, установлен отчетный период средней длительности (1 месяц), все проводимые расчеты по прогнозированию и планированию строятся исходя из указанных временных интервалов. Согласно разработанному регламенту ежемесячно, 25-го числа, проводится расчет прогнозируемых продаж на последующие 12 месяцев, начиная со следующего, для каждой товарной позиции, каждый вновь полученный результат прогноза анализируется и сопоставляется с прошлыми результатами прогнозов и фактическими движениями товарных позиций с целью внесения корректировок в прогнозы и повышения общего качества прогноза; 15-го числа следующего месяца проводятся очередные перерасчеты и вносятся корректировки. Все прогнозы строятся на основе методов с выделением трендов, сезонных компонент и величины погрешности; для каждой товарной позиции хранятся данные результатов прогнозов, полученных тремя-четырьмя методами, из которых система выбирает наиболее оптимальный. Выбор наиболее оптимального метода прогноза происходит по разработанному и внедренному в систему алгоритму, позволяющему на основе различных параметров определить наиболее оптимальный вариант. Каждый из параметров, таких, как величина погрешности, локальная динамика продаж, уровень неудовлетворенного спроса, маркетинговые экспертные оценки и др., имеет собственный вес, который может быть оперативно изменен аналитиком в связи с объективными условиями. Поскольку сезонность ярко выражена, то с целью снижения рисков введена система экспертных оценок и корректирующих коэффициентов, накладываемых на товарные группы по мере необходимости.

К примеру, перед входом в сезон автоматически повышается дискретность закупок с одновременным уменьшением заказываемого количества в каждой партии — система ежедневно отслеживает локальную динамику, вводит необходимые расчетные коэффициенты и выдает соответствующие рекомендации менеджерам. В добавление к этому на полученные расчетные прогнозы накладываются экспертные коэффициенты (получаемые в процессе совместного обсуждения представителями подразделений по аналитике, продажам, закупкам, маркетингу, рекламе — к примеру, на основе метода Дельфи). Полученные экспертные коэффициенты позволяют повышать либо понижать расчетные результаты прогнозов в зависимости от ситуаций и в дальнейшем проводить

анализ расчетных и фактических данных с целью повышения качества будущих прогнозов. Данные в АБД хранятся в строго структурированном оптимальном виде и в случае необходимости могут быть экспортированы в любую систему (учетная система, бухгалтерская система, маркетинговая система, CRM-система, а также электронные таблицы Excel либо Access) посредством прописанных протоколов и регламентов. С целью оптимизации бизнес-процессов менеджеров по логистике реализован интерфейс, позволяющий без особого труда получать и визуализировать всю необходимую информацию по движению товарных позиций и принимать решение исходя из представленных системой рекомендаций. Схематично описанная технология обработки информационной базы данных представлена на рис. 13.9.

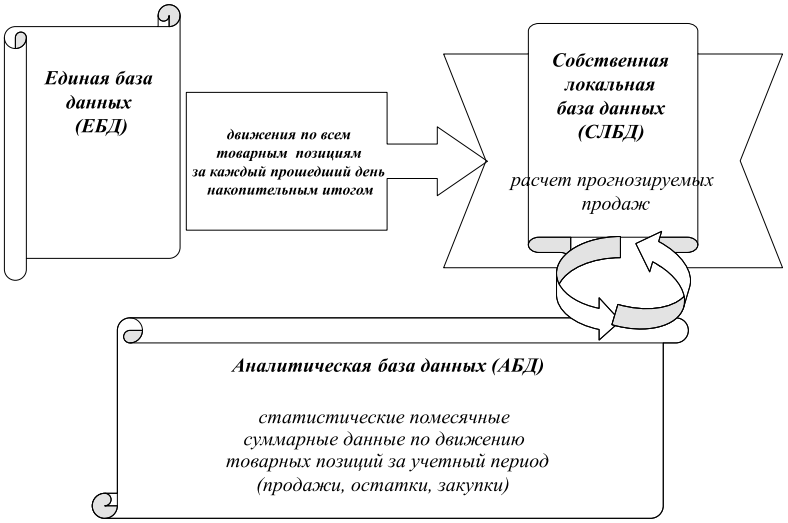



*Рис. 13.9.* Технология обработки информационной базы данных

Структура программной реализации комплекса представлена на рис. 13.10.

### *Блок прогнозирования*

Блок прогнозирования (рис. 13.11) представляет пользователю все необходимые данные по товарной позиции (статистические, прогнозируемые, информационные) и содержит следующие элементы (рис. 13.12).

### *Блок расчета необходимых закупок*

Блок расчета закупок представляет пользователю все необходимые данные об остатках и закупках по каждой товарной позиции и содержит следующие элементы (рис. 13.13, 13.14).

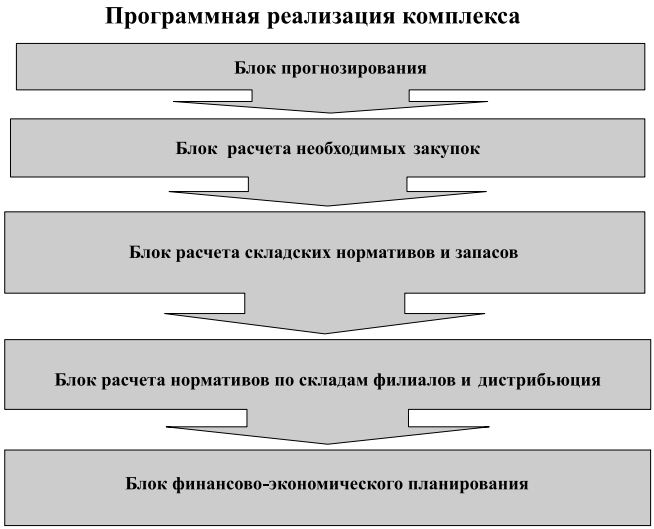



*Рис. 13.10.* Структура программной реализации комплекса

***Блок расчета складских нормативов и запасов***

Блок расчета складских нормативов и запасов (рис. 13.15) представляет пользователю все необходимые данные о локальном движении по товарной позиции, а также данные по складским нормативам по позиции на весь отчетный годовой период.

***Блок расчета нормативов по складам филиалов и дистрибьюция***

Содержит следующие элементы (рис. 13.16):

1. Прогнозирование потребностей филиалов и дистрибьюции товара между ними.
2. Расчет отгружаемого товара.
3. Расчет нормативов и складских запасов по филиалам с учетом глубины детализации.

***Блок финансово-экономического планирования***

Реализует систему финансового планирования как в оперативной, так и в долгосрочной перспективе. Финансовые планы строятся исходя из планов продаж, планов закупок и прочих потоков (рис. 13.17).

Резюмируя вышесказанное, следует сказать, что в логистике информация является одним из ключевых факторов сохранения конкурентоспособности. Сегодня для этого мало просто иметь логистическую информационную систему.

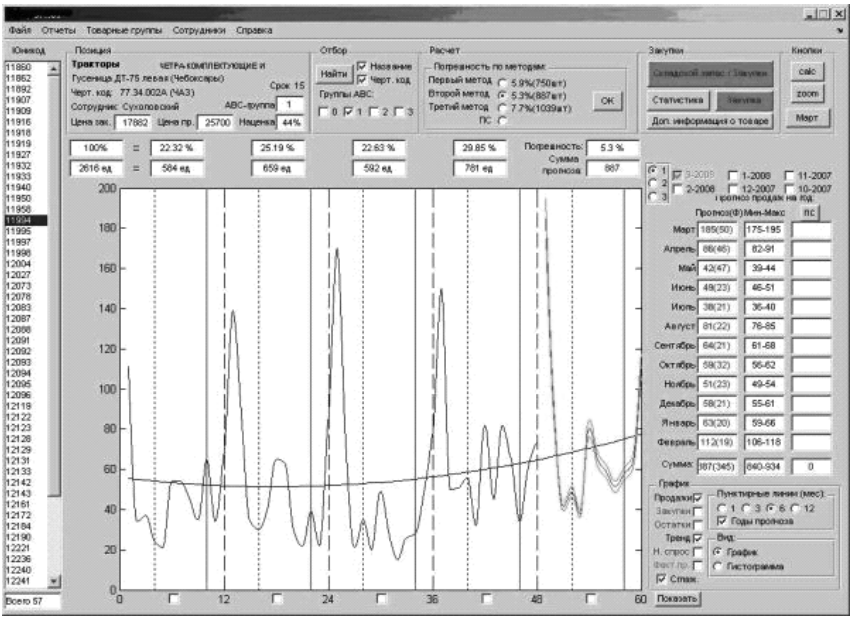



*Рис. 13.11.* Общий вид блока прогнозирования

1. **Список товарных позиций в виде уникальных числовых кодов (юникоды).**
2. **Информация о выбранной позиции** *(товарная группа, оптимальный поставщик, название, чертежный код, ответственный сотрудник, принадлежность к АВС-группе, цена закупки, цена продажи и наценка, срок поставки товара).*
3. **Объем продаж в количественном выражении** *(анализ, прогноз).*
4. **Графическое представление статистических данных.**
5. **Переход в другие разделы комплекса.**
6. **Меню программного комплекса.**
7. **Информации о проведенных корректировках.**
8. **Просмотр, сохранение и удаление проводимых корректировок по прогнозам в АБД.**
9. **Дополнительная информация о товаре** (*в случае необходимости ответственный менеджер обладает возможностью внесения какой-либо дополнительной информации о товаре в АБД*).

*Рис. 13.12.* Основные составляющие блока прогнозирования

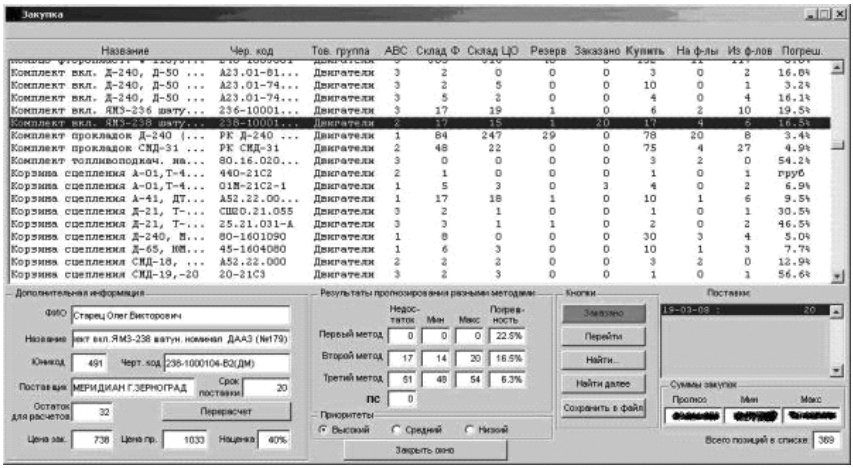



*Рис. 13.13.* Общий вид блока расчета необходимых закупок

1. **Список позиций.**
2. **Информация о выделенной позиции.**
3. **Установка приоритетов закупки** *(устанавливается автоматически или менеджером в зависимости от наличия и срока закупки).*
4. **Управление записями** *(перевод в другие блоки).*
5. **Результаты прогнозов** *(выбор варианта прогноза).*
6. **Информация о поставках** *(дата и количество поставок).*
7. **Суммы на закупки.**

*Рис. 13.14.* Основные элементы блока расчета необходимых закупок

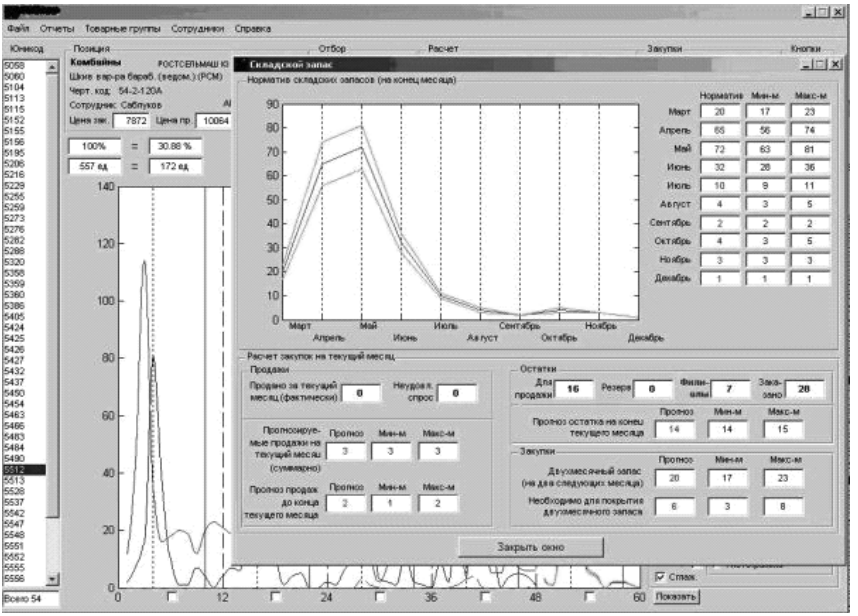



*Рис. 13.15.* Блок расчета складских нормативов и запасов — общий вид

**Блок расчета нормативов по складам филиалов и дистрибьюция**

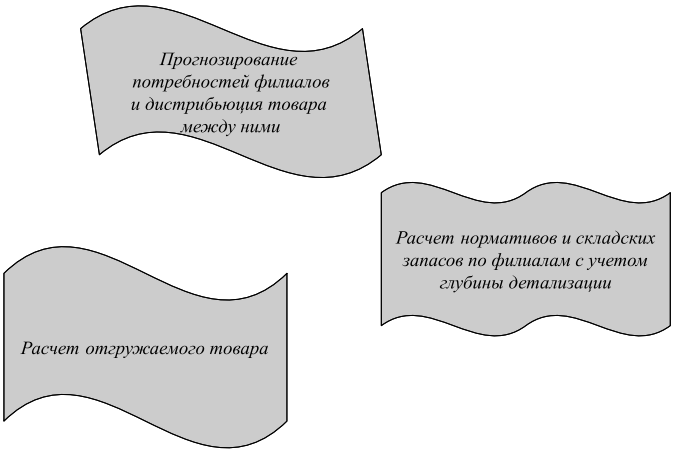



*Рис. 13.16.* Основные элементы блока расчета нормативов по складам филиалов и дистрибьюция

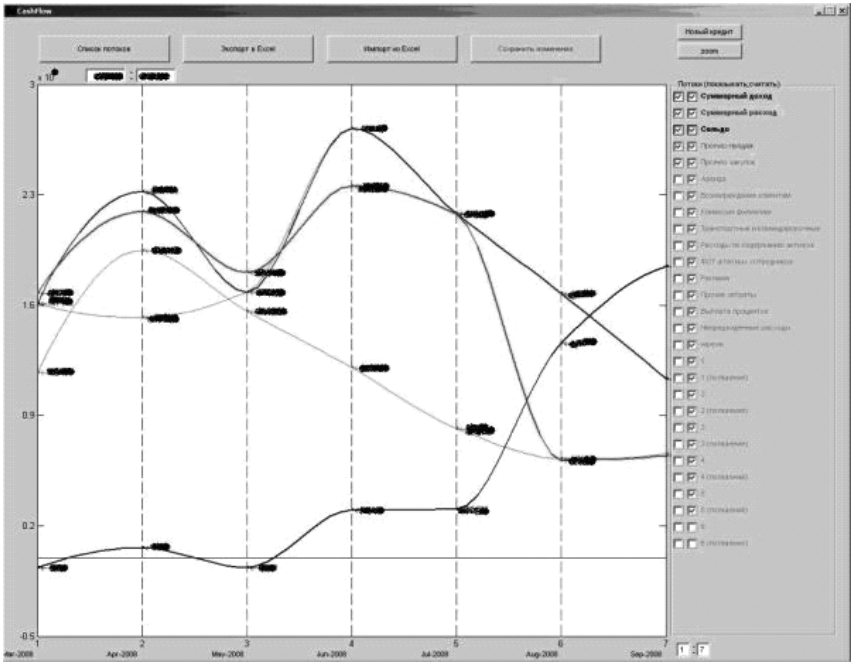


*Рис. 13.17.* Блок финансово-экономического планирования в общем виде

Конкурентоспособность в настоящем и в будущем обеспечит только такая информационная система, которая способна предоставить информационную поддержку не только базовых логистических операций, но и управленческого учета, анализа решений и стратегического управления. В правильно организованной ЛИС информация должна быть легкодоступной, точной и своевременной. К тому же система должна оперативно реагировать на сбои, быть гибкой и выдавать информацию в удобной для пользования (наглядной) форме.

## 13.2. Методология анализа и моделирования информационных потоков в логистике и УЦП

### *13.2.1. Понятие, особенности, классификация и варианты взаимодействия информационных потоков в логистике и УЦП*

Одним из ключевых объектов управления в логистике и УЦП является информационный поток. Есть ли специфика информационных потоков, циркулирующих в логистических системах?

Под логистическим информационным потоком понимается сложившееся или организованное в пределах логистической информационной системы движение информации в определенном направлении при условии, что у этих данных есть общий источник и общий приемник (например, совокупность сведений, передаваемых из одного звена логистической системы — отдел закупок — источника в другое — производственный отдел — адресат).

Логистический информационный поток сам по себе достаточно сложная система и делится на ряд составляющих (рис. 13.18).

Реквизит — элементарная единица сообщения, дальнейшее расчленение которой невозможно. Реквизит является элементом, который в соединении с другими аналогичными элементами создает более сложные информационные совокупности. Реквизит характеризует количественную или качественную составляющую информационной совокупности. Например, реквизиты — «наименование организации», «наименование товара», «количество товаров», «цена товара», «код управленческой документации» и т. п. Каждый реквизит представлен совокупностью символов: цифровых, буквенных, специальных. По возникновению и роли в процессе обработки реквизиты делятся на признаки и основания.

Признак — составная часть сообщения, характеризует качество описываемого объекта, тем самым индивидуализируя сообщение. Отдельно взятый признак экономического смысла не имеет и применяется всегда в сочетании с основанием. Реквизиты-признаки: «месяц», «код структурного подразделения», «табельный номер работника» и пр. В процессе обработки информации

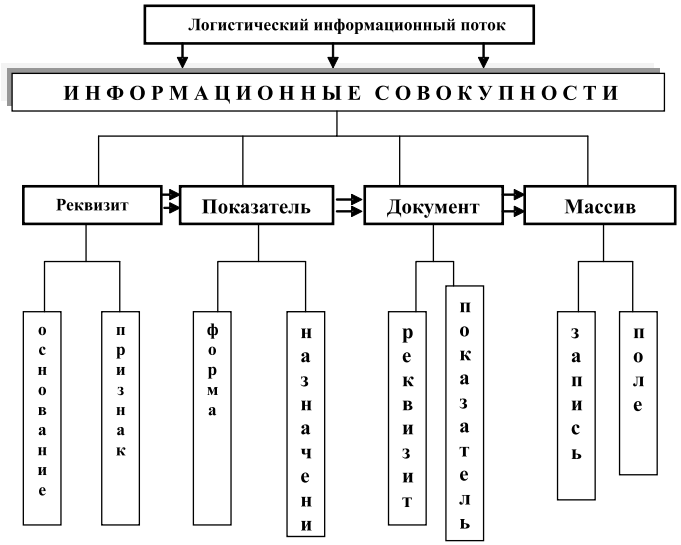



*Рис. 13.18.* Совокупность составляющих логистического информационного потока

над реквизитами-признаками, как правило, выполняются логические операции (поиск, сортировка, выборка и т. п.).

Основание также часть сообщения, которая функционально предназначена для количественной характеристики описываемого объекта. Основание является числовой величиной, полученной в результате измерения или вычисления. Поэтому отдельно взятые основания экономического смысла не имеют и применяются лишь в сочетании с признаками. Реквизиты-основания: «количество каких-либо предметов», «цена», «сумма».

Информационную совокупность, включающую одно основание и несколько признаков, что является необходимым минимумом элементов для образования документа, называют показателем. Например, показатель «количество готовой продукции, сданной на склад» включает один реквизит-основание — «количество сданной продукции» и несколько реквизитов-признаков: «дата», «код подразделения-изготовителя», «код склада-получателя», «единица измерения» и пр. Совокупность этих реквизитов описывает операцию сдачи готовой продукции на склад и образует элементарный документ «накладную на сдачу готовой продукции», пригодный для обработки в компьютеризированной системе управления.

Элементы показателя, как и показатель в целом, могут рассматриваться с двух точек зрения: по форме (название графы, строки) и по назначению (какое определенное число, слово записано в данную графу, строку). Под формой элементов показателей понимается наименование граф, строк, участков, а под значением (содержанием) — проставленные конкретные числа. При этом они, как правило, выступают в форме документов, т. е. сложных информационных образований, имеющих иерархическую структуру, с последовательным вхождением одних составляющих в другие и соподчинением этих частей.

Документы, использованные в процессе управления, включают один или несколько показателей с обязательным удостоверением (подписью или печатью) лица, ответственного за содержащуюся в документах информацию. Поскольку получение исходных данных — сфера деятельности человека, большинство документов создается на стадии сбора и регистрации данных, хотя немалая доля документов поступает в систему от внешних, вышестоящих и других организаций. Так, в бухгалтерском учете показатель, его основание, есть результат счета, взвешивания и т. п. Он служит основой получения сводных бухгалтерских и статистических данных, которые, в свою очередь, будут входящей информацией при составлении статистических отчетов в разрезе организации, отрасли, региона и т. д.

Массив представляет собой совокупность однородных данных, объединенных единым смысловым содержанием. Здесь данные (процессы, явления, факты и т. п.) представлены в формализованном виде, пригодном для передачи по каналам связи и для обработки на компьютере. Основными элементами массивов, определяющими их содержание, являются записи.

Записи — это элементы массива, которыми оперируют пользователи при обработке информации. Элементами записей, имеющих единое смысловое значение, являются информационные поля.

Данные, принадлежащие к одному массиву, записываются по общим правилам (в соответствии с технологией накопления, хранения и обработки данных, принятой в организации). Тип массива определяется его содержанием (например, массив материальных нормативов, массив поставщиков материалов), функциями в процессе обработки данных (входной, выходной, промежуточный) массив. Информационный массив, снабженный символическим именем, однозначно определяющим его в информационной системе, называется файлом.

Специфика логистических информационных потоков определяется их свойствами.

**Свойства логистических информационных потоков**

- **Неоднородность** (информация, используемая в логистических системах качественно разнородна). Под однородностью в линейном программировании и, в частности, в транспортной задаче, понимается неограниченная возможность перевозки продукции из любого пункта отправления в любой пункт назначения. Применительно к процессу движения информации внутри логистической системы требование однородности также предполагает неограниченную возможность передачи любого документа в любое структурное подразделение аппарата управления.
- Множественность подразделений-поставщиков информации.
- Множественность подразделений-потребителей информации.
- Сложность и трудность практической обозримости информационных маршрутов.
- Множественность числа передач единиц документации по каждому маршруту.
- Многовариантность оптимизации информационных потоков.

Перечисленные особенности и варианты взаимодействия логистических информационных потоков предъявляют особые требования к их классификации, или делению множества на подмножества.

Указанные классификационные признаки имеют целью охватить все параметры логистической информационной системы, а также раскрывают особенности именно логистических информационных потоков.

Исходя из неоднородности и множественности поставщиков и потребителей логистических информационных потоков, а также руководствуясь главной целью классификации — упорядочением логистических информационных потоков, делается вывод, что первый шаг в классификационной группировке — деление по признаку, позволяющему образовать однородные по видам деятельности (или по функциям) информационные потоки.

Укрупненно любая логистическая система состоит из трех основных (снабжение, производство, сбыт) и трех обеспечивающих функций (финансы, сервис, информация). В соответствии с этим первым классификационным признаком является **общность функционального назначения** (см. табл. 13.2).

Известно, что информационный поток выражается, как правило, в определенном виде документации. Особенно актуален данный тезис применительно

*Таблица 13.2*

**Фасетная классификация логистических информационных потоков**

| **Классификационные признаки** | **Группировка логистических информационных потоков по признакам** | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Общность функционального назначения | Закупочные | Транспортные | Складские | Производственные | Сбытовые | Сервисные | Финансовые | | | | | | | |
| Вид документационного сопровождения | Организационные | Распорядительные | Справочные | Аналитические | Экономические | Научные | Технические | | | | | | | |
| Направление по отношению к звеньям ЛИС | Входные | | Выходные | | Внутренние | | | | | | | | | |
| Вид носителя информации | Бумажные | | Электронные | | Смешанные | | | | | | | | | |
| Индикация | Цифровые | | Алфавитные | | Символические | | Предметно-визуальные | | | | | | | |
| Структура | Однородные | | | | Неоднородные | | | | | | | | | |
| Периодичность | Регулярные | | Оперативные | | Случайные | | On-line | | Off-line | | | | | |
| Степень взаимосвязи | Взаимосвязанные | | | | Невзаимосвязанные | | | | | | | | | |
| Объем | Малообъемные (до 3 Кб) | | Среднеобъемные (до 500 Кб) | | Высокообъемные (свыше 500 Кб) | | | | | | | | | |
| Плотность | Малоинтенсивные (до 1 Мбит/сек) | | Среднеинтенсивные (1–2 Мбит/с) | | Высокоинтенсивные (свыше 2 Мбит/с) | | | | | | | | | |
| Метод образования | Первичные | | | | Производные | | | | | | | | | |
| Степень использования | Однократно используемые | | Многократно используемые | | Мало используемые | | Неиспользуемые | | | | | | | |
| Степень влияния на изменения логистической системы | Чистый | | Управляющий | | Разрешительный | | Известительный | | Сопроводительный | | | | | |
| | Чистый расчетный | Чистый справочный | Внутренний | Внешний | Внутренний | Внешний | | | | | | | | |

к логистическим информационным потокам, так как движение последних сопровождается в реальных условиях соответствующим набором строго регламентированной документации (накладные, счета-фактуры, приказы и пр.). В этой связи большое значение в области полноты классификации логистических информационных потоков имеет **вид документационного сопровождения**. В соответствии с существующим делением документации по видам деятельности логистические информационные потоки могут быть классифицированы на:

- распорядительные (приказы, распоряжения);
- организационные (инструкции, протоколы, положения);
- аналитические (обзоры, сводки, докладные записки);
- справочные (справки);
- научные (статьи, рефераты);
- технические (ЕСКД, ЕСТД);
- документация по технике безопасности.

**Направление по отношению к звеньям ЛИС** разделяет логистические информационные потоки на входные (поступают в структурное подразделение извне), выходные (передаются из данного структурного подразделения вовне) и внутренние (обращаются только внутри рассматриваемого логистического объекта). В зависимости от уровня иерархии логистической системы информационный поток может быть внутренним, если его рассматривать на уровне всей организации в целом и входным или выходным для какого-либо звена логистической системы (склада, отдела материально-технического снабжения и пр.).

Передача и прием информационных потоков осуществляются с помощью носителей памяти человека, документа, магнитного носителя, устной речи и т. п.

По **виду носителя информации** логистические информационные потоки делятся на бумажные, электронные, смешанные. Носитель информации — это любое материальное средство, фиксирующее информацию. В настоящее время для регистрации информации используются бумажные и электронные носители. Информационный поток состоит из бумажных и электронных носителей, которые дублируют или дополняют друг друга. Перечень электронных носителей весьма разнообразен, их название в некоторой степени условно и обозначает совокупность средств, использующих для передачи информации компьютерные системы. Это магнитооптические диски, звуковая и магнитная запись, микрофильмы и пр.

Для того чтобы человек мог воспринять любой вид информации, должна быть осуществлена ее **индикация**. В зависимости от индикации информационные потоки делятся на:

- цифровые (цифровая запись в документе, цифровое изображение на мониторе);
- алфавитные (словесная запись в документе, на экране монитора);
- символические (условное изображение на чертежах, организационных схемах);
- предметно-визуальные (телеизображение, фотография).

**Структура** информационных потоков определяет их однородность и неоднородность. Однородные информационные потоки характеризуются единым видом носителя, единой функциональной принадлежностью, единым видом документационного сопровождения. Неоднородные информационные потоки соответственно не отвечают вышеперечисленным требованиям.

По **периодичности** информационные потоки делятся на регулярные, соответствующие регламентированной во времени передаче данных, и оперативные, обеспечивающие связь в любой необходимый момент времени. Информационные потоки, обеспечивающие связь абонентов в интерактивном и диалоговом режимах, по международной терминологии называются «on-line» и «off-line».

По **степени взаимосвязи** информационные потоки делятся на взаимосвязанные и невзаимосвязанные. Степень взаимосвязи характеризуется количеством видов информации, взаимосвязанных с данным видом. Взаимосвязанными видами информации в потоке являются, например, исходная (направленная от объекта управления к системе управления) и производная информация.

По **объему** информационные потоки делятся на малообъемные, среднеобъемные и высокообъемные. Объем информации измеряется количеством символов (алфавитных, цифровых и служебных знаков) или байтов.

Объем информации, отнесенный к единице времени, называется плотностью соответствующего потока информации.

По **плотности** информационные потоки делятся на малоинтенсивные (до 1 Мбит/с), среднеинтенсивные (1–2 Мбит/с), высокоинтенсивные (свыше 2 Мбит/с).

**Степень использования** потока информации характеризуется:

- отношением однократно используемой информации к общему объему используемой информации (однократно используемые, многократно используемые информационные потоки);
- отношением используемой информации ко всему объему полученной и образованной информации (мало используемые и неиспользуемые информационные потоки).

**Классификация И-потоков по степени влияния на изменения логистической системы:**

- **Чистый И-поток (запрос — ответ)**

И-поток, не приводящий к изменениям состояния организации.

**Чистый расчетный** — получение какой-либо информации о деятельности компании, о внешней среде, требующее проведения предварительных расчетов, создания специальных механизмов (отчетов, агрегирования данных, создания OLAP-кубов и т. п.).

**Чистый справочный** — получение специализированной справочной информации, извлечение ее из базы данных, из внешней среды (политическая, экологическая, конъюнктурная и т. д.).

- **Управляющий И-поток (указание, побуждение к действию)**

И-поток, приводящий к изменениям состояния организации, является достаточным, но не необходимым условием.

**Внутренний —** организационно-распорядительная документация, информация о деятельности логистического звена в рамках внутренней логистической цепочки.

**Внешний** — поступление информации от клиентов, поставщиков, из внешней среды (заказы, контракты, предложения и т. д.).

- **Разрешительный (разрешение на начало или продолжение действия)**

И-поток, позволяющий начать или продолжить начатое действие, необходимое, но не достаточное условие.

**Внутренний —** согласование позиций звеньев логистической цепочки внутри организации.

**Внешний —** согласование позиций звеньев логистической цепочки вне организации.

- **Известительный (принудительное сообщение о действии)**

И-поток, сообщающий звеньям ЛС о начале действия, о ситуации и пр., важный фактор в координации деятельности компании в целом.

- **Сопроводительный (информация о материальном, финансовом, сервисном или другом информационном потоке).**

Единственный И-поток, рассматриваемый как вторичный по отношению к остальным потокам. Содержит информацию о другом потоке, является заменителем прочих потоков в виртуальной модели организации.

Методически важно с точки зрения логистики и УЦП определение взаимодействия материального и информационного потоков. Всегда считалось, что материальный поток генерирует информационный, т. е. постулировалась первичность материального потока. Однако современные информационные технологии изменили последовательность взаимодействия материального и информационного потоков, и в настоящее время различают три варианта их взаимодействия:

1. **Информационный поток опережает материальный.** В этом случае от информационного потока поступают сведения о движении материальных потоков (прямое направление) или он содержит сведения о заказе (встречное направление).

2. **Информация сопровождает материальный поток**, движется одновременно с ним. Этим потоком идут сведения о количественных и качественных параметрах материальных потоков, что позволяет правильно и быстро оценивать их состояние и принимать необходимые регулирующие решения.

3. **Информационный поток отстает от материальных потоков**. В этом случае информация служит только для оценки результатов.

Типовая структура и схема движения логистического информационного потока в звене ЛЦП (торгово-закупочной организации) представлена на рисунке 19.

На рис. 13.19 изображена не только структура, но и схема движения потоков логистической информации. На схеме показаны следующие главные элементы системы:

- модули;
- файлы данных;
- блоки управления и ввода данных;

- отчеты;
- коммуникационные каналы.

**Модули** — это системные блоки обработки информации (скажем, прием заказов или выделение запасов под заказ).

**Файлы данных** — это инфраструктура информационной системы, где хранится информация, разбитая на функционально однородные группы, такие как «заказы» или «объем складских запасов». В прошлом роль файлов выполняли картотеки.

**Управление и ввод данных** — это своего рода интерфейс, через который логистическая система получает «подпитку» из внешних источников: от тех, кто принимает решения в самой компании, или от других фирм.

**Отчеты** содержат информацию о логистических операциях и межфункциональных связях.

**Коммуникационные каналы** (каналы информационного обмена) обеспечивают взаимодействие элементов информационной системы как между собой, так и с внешним миром.

Поток логистической информации проходит через следующие пять модулей:

- получение заказов;

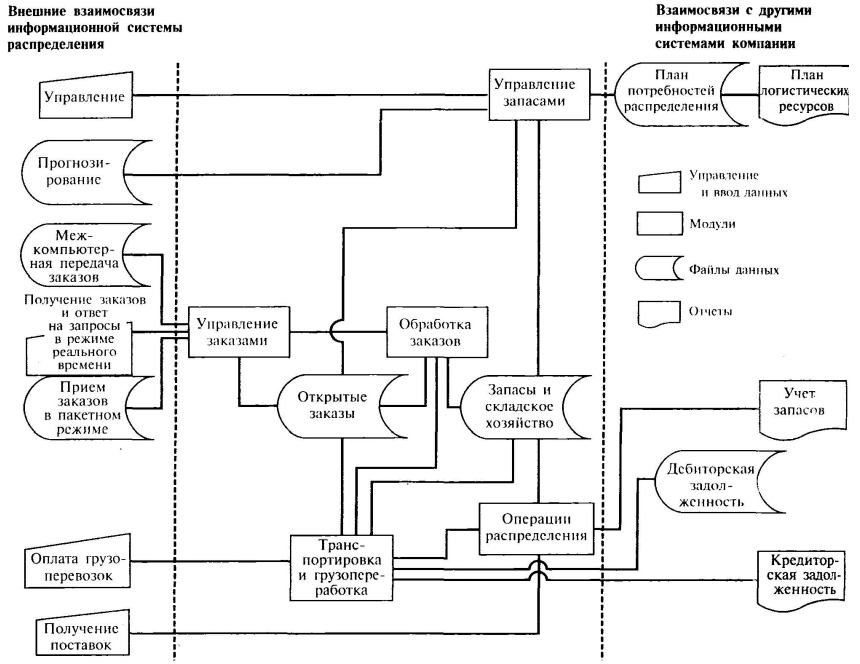



*Рис. 13.19.* Типовая структура логистического информационного потока

- обработка заказов;
- транспортировка и грузопереработка (отгрузка);
- распределение;
- управление запасами.

Файлы содержат данные и информацию, обеспечивающие межфункциональное взаимодействие внутри логистической системы. Основная база данных, служащая для информационной поддержки операций распределения, состоит из следующих файлов:

- данные о заказах;
- данные о запасах и складском хозяйстве;
- данные учета дебиторской задолженности;
- данные о плановых потребностях распределения.

Модуль управления и ввода данных включается в работу, когда в ЛИС поступает информация извне или когда менеджеры принимают то или иное решение. Это происходит обычно в следующих ситуациях:

- получение заказа;
- получение запроса о состоянии заказа;
- составление и согласование прогнозов;
- установление транспортного тарифа;
- поступление грузов на хранение.

Отчетность состоит из многочисленных обобщенных, детализированных и особых справок, представляющих собой информационное сопровождение логистических операций. Движение информационного потока, связывающее между собой все эти компоненты, происходит по коммуникационным каналам.

Перед принятием решения об организации управления информационными потоками в ЛЦП необходимо проанализировать существующую систему взаимодействия информационных процессов в объекте. Для этого следует дать укрупненное описание основных составляющих рассматриваемого информационного процесса в ЛЦП.

Содержательность перечисленных действий требует последовательного выполнения следующих процедур:

- определение информационных объектов и субъектов;
- определение состава и содержания информационно-справочных данных;
- определение источников и приемников информации;
- определение входных и выходных документационных форм информации.

Схематично перечисленные действия демонстрируются на рис. 13.20 на примере одного из ключевых процессов логистики снабжения — определения потребности в материальных ресурсах для производственной организации.

После укрупненного описания рассматриваемого информационного процесса в ЛЦП можно переходить к его оценке на основе детального анализа.




*Рис. 13.20.* Укрупненное описание основных составляющих информационного потока процедуры определения потребности в материально-технических ресурсах производственной организации в ЛЦП

### *13.2.2. Методы исследования логистических информационных потоков (ЛИП)*

Наукой и практикой были выработаны различные методы анализа и проектирования информационных потоков с целью их совершенствования. Существующий в данной области научного исследования методический аппарат харак-

теризуется чрезмерной сложностью, что в значительной степени затрудняет его практическую реализацию. Однако современные информационные технологии позволяют обрабатывать большие объемы информации за короткие промежутки времени, а в отдельных случаях модулировать готовые управленческие решения. Это вызвало резкую активизацию использования методов графики и математического моделирования в управлении информационными процессами. Подход к исследованию логистических информационных потоков с учетом специфических черт последних требует первоначальной систематизации существующих методов исследования информационных потоков с целью выработки решений по возможности использования их при исследовании именно логистических информационных потоков (табл. 13.3).

*Таблица 13.3*

**Совокупность методов исследования информационных потоков**

<table>
<tr><th>Наименование группы методов</th><th colspan="8">Виды и разновидности методов в данной группе</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Методы визуального исследования</td><td rowspan="2">Графический метод</td><td colspan="3">Методы с использованием теории графов</td><td colspan="4" rowspan="2">Метод схем информационных связей</td></tr>
<tr><td>сетевой график</td><td>графо-аналитический метод</td><td>метод описания потоков информации с помощью графов типа «дерево»</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Аналитические методы</td><td rowspan="2">Функционально-операционный анализ</td><td colspan="3">Метод семиотического анализа</td><td colspan="2">Метод реквизитов</td><td>Модуль-метод</td></tr>
<tr><td>метод синтаксического анализа</td><td>метод прагматического анализа</td><td>метод семантического анализа</td><td colspan="2"></td><td></td></tr>
<tr><td>Имитационные методы</td><td colspan="4">Матричное моделирование</td><td colspan="4">Транспортное моделирование</td></tr>
</table>

Возможности и ограничения данных методов применительно к логистическим информационным потокам, циркулирующим в ЛЦП, приведены в табл. 13.4.

*Таблица 13.4*

**Основное содержание, ограничения и возможности методов исследования информационных потоков применительно к логистической информации**

| Наименование метода | Основное содержание | Ограничения использования для исследования логистических информационных потоков | Преимущества и перспективы использования для исследования логистических информационных потоков |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| **Графический** | Описание потоков информации в виде графической схемы. Основные элементы потока — документы. Отношение между ними изображается в виде | Графическое изображение информационных связей между различными звеньями логистических систем ввиду их большого числа и сложной схемы этих связей | • Простота;<br>• наглядность;<br>• универсальность;<br>• экономичность.<br>Целесообразно использовать при описании логистических потоков |

*Продолжение табл. 13.4*

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| **Графический** | процедуры последовательного преобразования элементов потока (обработки документов). Система координат графика двумерная. В заголовки столбцов записывают наименования структурных подразделений конкретной организации, в заголовках строк — наименования моментов или промежутков времени. Стрелки показывают направление движения информации. Под документом даются краткие пояснения видов обработки и использования информации | практически необозримо. Графические схемы анализа информационных потоков крайне трудоемки в процессе их реализации, что отражается на сроках проведения анализа и его результатах ввиду динамичного характера логистических процессов. Графические приемы не дают возможности ни количественно, ни качественно оценить степень эффективности осуществленных мер по упрощению информационных потоков, так как при их использовании отсутствуют необходимые для этой цели критерии. Графические схемы и пояснения к ним оказываются весьма громоздкими, а главное — недостаточно формализованными, что нередко приводит к ошибкам при их обработке | информации на макроуровне. |
| **Сетевой график** | Построение сетевого графика информационных процессов. Параметры графика: • Работа — определенная задача управления. • Событие — определенный документ, составленный в ходе выполнения работы (конечное событие) либо использованный в ходе выполнения работ (начальное событие). Анализ и оптимизация сетевой модели производятся традиционными методами (критический | Сетевые модели информационных процессов логистической системы слабообозримы ввиду большого числа звеньев и сложной схемы взаимосвязей | Простота формализации. Наглядность. Может успешно использоваться для анализа и проектирования информационных потоков в отдельных звеньях логистической системы или всей системы в целом в совокупности с другими методами |

*Продолжение табл. 13.4*

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| | путь, резервы времени, перераспределение ресурсов). | | |
| **Графо-аналитический метод** | Основан на построении информационного графа и анализе его матрицы смежности. Вершинами информационного графа служат Xi — компоненты потока информации, которые соединяются дугами в том случае, если переход между ними осуществляется без каких-либо промежуточных результатов (в противном случае недоопределена вершина). Дуги ориентируются в направлении результатов более высокого порядка | Информационный граф слабо обозрим ввиду сложной схемы взаимосвязей в логистической системе | Качественный математический аппарат для расчета рациональности информационных взаимосвязей.<br>Возможность использования в отдельных звеньях логистической системы для анализа и проектирования информационных потоков с высокой результативностью |
| **Метод описания потоков информации с помощью графов типа «дерево»** | Предполагает построение центрального графа-дерева взаимосвязи показателей и графов расчетов, показывающих потоки и преобразование информации при расчете отдельных показателей | Отсутствие механизма взаимоувязки между ветвями «дерева» | Используется для решения частных задач исследования информационных потоков в логистических системах |
| **Метод схем информационных связей** | Предполагает графическое отображение состава, источников и приемников информации, направления ее дальнейшего использования | Не обеспечивает досконального анализа системы формирования и обработки информационных потоков.<br>Фиксация действующего положения требует кропотливого и тщательного изучения системы обработки информации.<br>Механизм разработки проектных предложений в рамках этого метода отсутствует | Рекомендуется применять в качестве подсобного механизма при построении информационной модели логистической системы, а также в сочетании с другими методами анализа и проектирования информационных потоков |

*Продолжение табл. 13.4*

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| **Метод функционально-операционного анализа** | Предназначен для организации, синтеза и обработки информации, необходимой для управления каким-либо объектом. Суть метода заключается в следующем:<br>• выявляются основные функции объекта исследования;<br>• функции расчленяются на элементы;<br>• элементы состоят из операций;<br>• для каждой операции определяются цели, функции, информационные связи;<br>• определяются объемы входной и выходной информации в формах документов.<br>Вышеперечисленные процедуры объединяются в логическую сеть, на основе которой формируется география потоков объективно необходимой информации | Высокая трудоемкость последовательной декомпозиции функций.<br>Отсутствие механизма рационализации существующих информационных взаимосвязей.<br>Слабая обозримость географии информационных потоков в логистических системах | Имеет высокую значимость для анализа и проектирования логистических информационных потоков при наличии компьютерной системы поддержки принятия решений |
| **Метод семиотического анализа** | Предполагает рассмотрение информационного сообщения как языка, т. е. определенной знаковой системы, обеспечивающей общение функциональных подразделений друг с другом и с внешней средой.<br>Информация как знаковая система анализируется в трех аспектах — *синтаксическом, прагматическом, семантическом*.<br>*Синтаксический* анализ устанавливает соответствие правилам формирования и переформирования документов | Высокая степень субъективности оценки синтаксиса, семантики и прагматики документопотоков.<br>Отсутствие жестких критериев оптимальности документопотока, универсальных правил формирования документации, требований к качественному и количественному составу документации.<br>Особенно актуальна данная проблема в условиях многообразия и частой сменяемости документопотоков в логистических системах | Решение частных задач анализа и проектирования документопотоков в логистических информационных системах |

*Продолжение табл. 13.4*

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| **Метод семиотического анализа** | (документ строится из набора высказываний), правил построения показателей, иными словами, формализацией процедур составления и обработки документов. *Прагматический* анализ рассматривает отношение документа к его производителям и потребителям, а именно при решении каких задач необходим данный документ, информативность документа для данной задачи, оптимальная форма документа. *Семантический анализ* рассматривает смысловое значение элементов языка, а именно проблемы однозначной передачи и уточнения смысла языковых выражений | | |
| **Модуль-метод** | Применяется для анализа структуры информационного потока. Для каждого фиксированного сообщения составляется типовая карточка, которая затем пускается по выявленному информационному каналу. При движении карточки на ней отмечают все операции обработки информации по данному каналу: съем, отображение, передача, переработка, представление информации и выработка решений | Отсутствие критериев оптимальности или рациональности структуры информационного потока. Требуется квалифицированный персонал для фиксации операций обработки информации | Может быть использован для фиксации существующего положения с последующим использованием других методов для анализа и проектирования. Целесообразно применять при наличии электронного информационного канала |
| **Метод реквизитов** | Позволяет анализировать детальный состав информационных потоков с целью их увязки и реализации системного подхода при проектировании информационных систем | Требуются высококвалифицированные специалисты, имеющие возможность детализировать и систематизировать информационные сообщения даже при владении методикой реквизитного анализа | Широкое применение при формировании интегрированных баз данных |

*Окончание табл. 13.4*

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| **Матричное моделирование** | Формализует основные процедуры и операции по обработке материалов анализа существующих потоков информации. Матричная информационная модель представляет собой таблицу, отражающую соответствующие взаимосвязи подразделений организации и ее внешнего окружения (через движение документов и показателей), а также формирование новых данных в процессе функционирования системы управления. Это — модель выявления потоков информации любого подразделения организации, выражающая количественно и качественно все их внешние и внутренние характеристики | Построение матричной модели доступно и обозримым лишь для отдельных звеньев логистической цепи. Комплексный охват всей логистической системы матричной информационной моделью весьма затруднителен как с точки зрения построения, так и с точки зрения использования | Может быть использован, и достаточно успешно, для фрагментарных разработок логистических информационных систем |
| **Транспортное моделирование** | Применение для решения задачи оптимизации документопотоков алгоритма транспортной модели. В качестве критерия оптимальности выбирается суммарная кратность передач документов по маршрутам их движения | Хороший математический аппарат для решения задачи оптимизации документопотока в организациях | Условия, при которых возможно использование данной модели, слишком существенны (однородность информации), что резко ограничивает область применения транспортной модели в анализе и проектировании информационных потоков. Переход на безбумажную технологию обработки информации значительно снижает актуальность задач, решаемых в рамках данного метода. Отсутствие материальных носителей в условиях развитых коммуникаций устраняет необходимость оптимизации суммарной кратности передач документов |

Для примера использования на практике соответствующих методов исследования ЛИП приведем пример информационных потоков отдела красителей промышленной организации, построенных методом схем информационных связей (рис. 13.21).

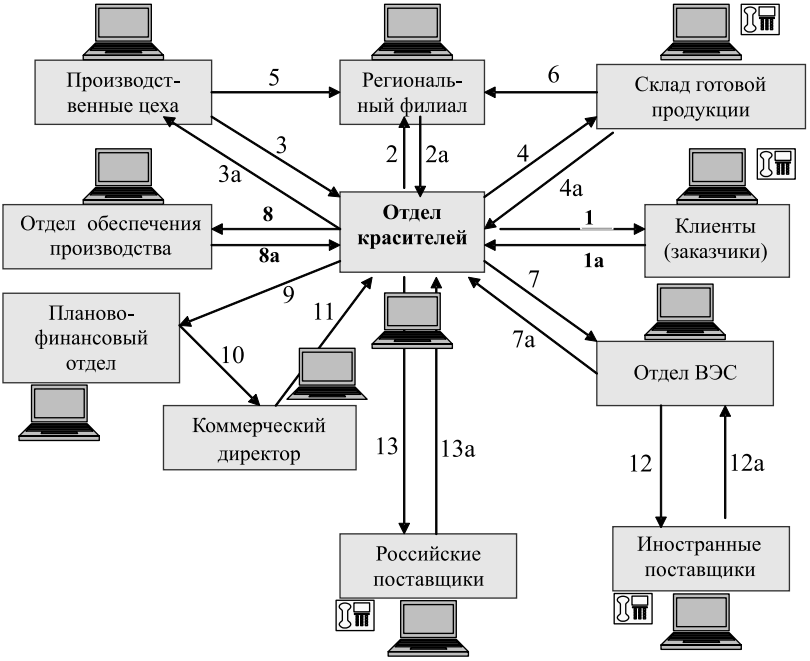



*Рис. 13.21.* Исследование информационных потоков отдела красителей методом схем информационных связей:

*1 — информация* (заказ) от клиентов; 1а — согласие (договор о поставке) от отдела красителей; 2 — запрос в филиал от отдела о наличии нужной продукции; 2а — информация о наличии нужной продукции от филиала; 3 — задание от отдела на выпуск нужной продукции; 3а — информация из цеха о готовности продукции к выпуску; 4 — запрос от отдела о наличии продукции на складе (Москва, Тамбов); 4а — подтверждение от склада о наличии продукции; 5 — информация о готовности продукции к выпуску от цеха филиалу; 6 — информация о наличии продукции на складе в Тамбове; 7 — заявка от отдела красителей отделу ВЭС на закупку продукции или сырья по импорту, согласование закупочной цены; 7а — подтверждение от отдела ВЭС о возможности поставки; 8 — заявка от отдела красителей отделу обеспечения производства на производство определенного объема продукции; 8а — подтверждение от отдела обеспечения производства о возможности поставки; 9 — заявка на закупку в планово-финансовый отдел для согласования с бюджетом закупок; 10 — согласование с коммерческим директором; 11 — виза коммерческого директора; 12 — заявка иностранным поставщикам; 12а — подтверждение от иностранных поставщиков; 13 — заявка российским поставщикам; 13а — подтверждение о возможности поставки от российских поставщиков

Сама специфика объекта исследования, а именно информационных потоков, делает неизбежным некоторое наличие субъективизма в их оценке, так как творческая составляющая управленческого труда слабо поддается формализации. Это не умаляет необходимости проведения такого рода работ. Задача состоит в подборе совокупности методов применительно к определенным условиям и построении на их основе желаемой модели функционирования информационных потоков в логистической цепи поставок.

### *13.2.3. Методология моделирования ЛИП*

Существующие подходы к моделированию бизнес-процессов и логистических информационных процессов, в частности, можно разбить на три группы:

- структурно-функциональное моделирование;
- объектно-ориентированное моделирование;
- комплексное моделирование.

Каждый из перечисленных выше подходов имеет свои особенности, преимущества и недостатки (табл. 13.5). Выбор того или иного подхода определяется конкретными целями и задачами моделирования, доступностью программного обеспечения, спецификой объекта исследования и финансовыми возможностями разработчика.

*Таблица 13.5*

**Сравнительная характеристика и оценка методов моделирования информационных процессов с позиций применяемости в УЛЦП**

| Основные характеристики | Наименования подходов к моделированию | | |
|---|---|---|---|
| | структурно-функциональный | объектно-ориентированный | комплексный |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Характерные черты и особенности | Последовательное построение схемы бизнес-процесса в виде последовательности функций с декомпозицией до неделимых операций, на входе и выходе которых отражаются материальные и информационные объекты, используемые ресурсы, организационные единицы | Идентификация классов объектов с последующим определением действий, в которых участвуют объекты. Различают пассивные объекты (материалы, документы, оборудование), над которыми выполняются действия, и активные объекты (организационные единицы, конкретные исполнители, информационные подсистемы), которые осуществляют действия | Базируется на комплексном использовании функционального и объектно-ориентированного подходов. В зависимости от целей моделирования позволяет выбирать адекватные инструменты анализа и проектирования бизнес-процессов |

*Продолжение табл. 13.5*

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| Программное обеспечение | BPwin, Erwin (Platinum); Design/IDEF(Meta Software); I'Think (HPS); Visio (r) Prof. (VisioCorp.); MetaDesign (Meta Software); WorkRoute II (Вестьмт); Process Architect (Vewstar) Key Model (Sterling Software); ARIS Easy Design (IDS prof.Scheer) | CASE/4.0 (microTOOL); Framework (Ptech); Designer 2000 (Oracle); System Architect (Popkin); EasyCase (Evergreen); Silverrun (CS Advisors); Prokit Workbench (Douglas Information System) | ARIS Toolset (IDS Prof. Sheer); WorkFlow Analyzer for PC(Meta Software); Modsim (CASI); Arena (System Modeling); ProModel (ProModel); FIX for WNT (Intellution Inc); ReThink+ G2 (Gensym); SPARKS (Cooper & Lybrand); BDF (Texas Instruments Inc.) |
| Преимущества и направления использования при моделировании логистических бизнес-процессов | Графическая простота и наглядность (используются всего два конструктивных элемента: функциональный блок и интерфейсная дуга). Возможно использование при решении локальных логистических задач или моделировании простых логистических объектов | Повышение скорости разработки проекта. Сокращение затрат, связанных с разработкой проектов. Сокращение затрат на эксплуатацию системы и ее модернизацию. Возможно использование при проектировании логистических систем в составе корпоративной информационной системы | Точность и адекватность отражения объекта. Большой набор графических средств, библиотек специализированных подпрограмм и специализированных языков. Возможность динамического и имитационного моделирования бизнес-процессов. Возможность успешного использования при моделировании сложных логистических объектов, включающих разобщенные региональные единицы |
| Недостатки подхода и ограничения использования при моделировании логистических бизнес-процессов | Субъективность детализации операций и как следствие — большая трудоемкость адекватного построении бизнес-процессов. Описание процессов IDEF3 не устанавливает жестких рамок синтаксиса, что может привести к созданию неполных или противоречивых моделей. | Требуется значительное время на приобретение опыта проектирования. Сложность методологии затрудняет описание информационных систем крупных организаций | Ориентация исключительно на специалистов в области информационных технологий |

*Окончание табл. 13.5*

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| | Использование при моделировании логистических бизнес-процессов требует высокой квалификации разработчика в области как информационных технологий, так и в логистическом менеджменте | | |

Наиболее применим на практике в силу простоты использования структурно-функциональный подход к моделированию, в основе которого лежит известная методология SADT. Это аббревиатура слов Structured Analysis and Design Technique (Технология структурного анализа и проектирования). Она была создана и опробована на практике в период с 1969 по 1973 г. Первоначально SADT предназначалась для моделирования технологических процессов и разрабатывалась специально для того, чтобы облегчить описание и понимание искусственных систем средней сложности. С 1973 г. сфера ее использования существенно расширяется и охватывает задачи, связанные с большими системами, такими как проектирование телефонных коммуникаций реального времени, автоматизация производства (CAM), создание программного обеспечения для командных и управляющих систем, поддержка боеготовности.

SADT с успехом применялась для описания большого количества сложных искусственных систем из широкого спектра областей (банковское дело, очистка нефти, планирование промышленного производства, организация материаль-

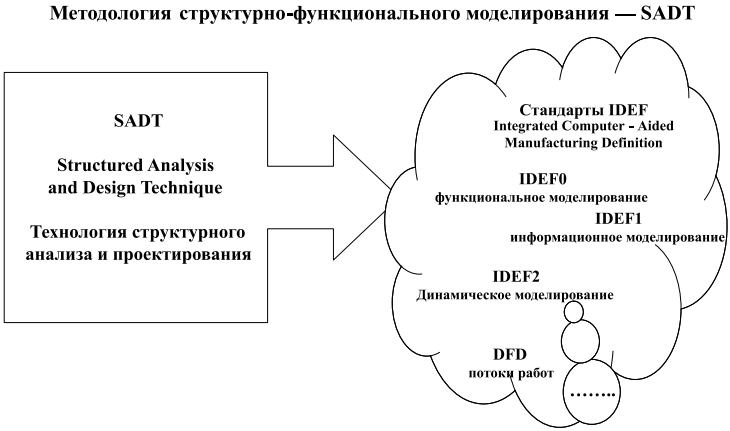



*Рис. 13.22.* Совокупность основных стандартов SADT

но-технического снабжения, методология планирования, технология программирования, системы наведения ракет). Причина такого успеха заключается в том, что SADT является полной методологией для создания описания систем, основанной на концепциях системного моделирования. В начале 70-х годов XX в. вооруженные силы США применили подмножество SADT, касающееся моделирования процессов, для реализации проектов в рамках программ ICAM (Integrated Computer-Aided Manufacturing). В дальнейшем это подмножество SADT было принято в качестве федерального стандарта США под названием IDEFO (Integrated Computer — Aided Manufacturing Definition — метод интегрального описания, интегральной спецификации). Сегодня методология SADT и ее развитие — стандарты IDEF — успешно применяются во всем мире сотнями компаний в самых разных областях деятельности. Само же множество стандартов серии IDEF насчитывает уже более десятка спецификаций, поддерживающих различные аспекты описания систем (рис. 13.22, табл. 13.6).

*Таблица 13.6*

**Укрупненное описание стандартов серии IDEF**

| | | |
|---|---|---|
| IDEFO | Function Modeling — методология функционального моделирования | Используется для создания функциональной модели, отображающей структуру и функции системы, а также потоки информации и материальных объектов, связывающие эти функции. Как правило, моделирование средствами IDEFO является первым этапом изучения любой системы |
| IDEF1 | Information Modeling — методология информационного моделирования | Применяется для построения информационной модели, отображающей структуру и содержание информационных потоков, необходимых для поддержки функций системы |
| IDEF2 | Simulation Modeling — методология динамического моделирования развития систем | Позволяет построить динамическую модель меняющихся во времени поведения функций, информации и ресурсов системы |
| IDEF3 | Process Description Capture — методология документирования процессов | Методология документирования процессов (workflow), происходящих в системе, которая используется, например, при исследовании логистических процессов на предприятиях. С помощью IDEF3 описываются сценарий и последовательность операций для каждого процесса. IDEF3 имеет прямую взаимосвязь с методологией IDEFO — каждая функция (функциональный блок) может быть представлена в виде отдельного процесса средствами IDEF3 |
| IDEF4 | Object-oriented Design — методология построения объектно-ориентированных систем | Средства IDEF4 позволяют наглядно отображать структуру объектов и заложенные принципы их взаимодействия, тем самым позволяя анализировать и оптимизировать сложные объектно-ориентированные системы |
| IDEF5 | Ontology Description Capture — методология онтологического исследования сложных систем | С помощью методологии IDEF5 онтология системы может быть описана при помощи определенного словаря терминов и правил, на основании которых могут быть сформированы достоверные утверждения о состоянии рассматриваемой системы в некоторый момент времени. На основе этих утверждений формируются выводы о дальнейшем развитии системы и производится ее оптимизация |

Следует отметить успешную применяемость данной методологии в логистике и УЦП для описания бизнес-процессов и их информационного обеспечения (см. пример моделирования процесса управления закупками, а также рис. 13.23, 13.24).

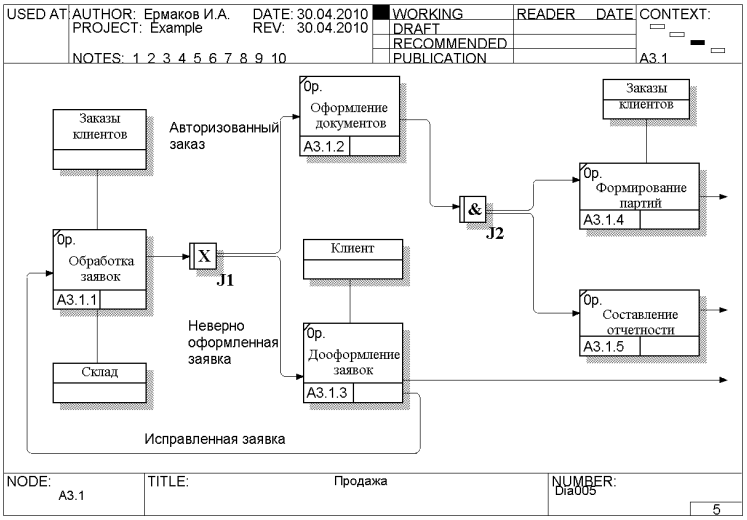



*Рис. 13.23.* Пример диаграммы в нотации IDEF3

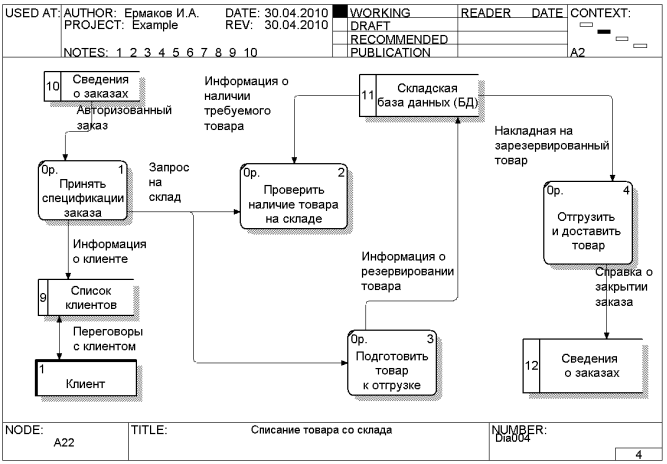



*Рис. 13.24.* Пример диаграммы DFD

В последнее время вендорами предлагается достаточно много рекомендуемых (рефферентных) моделей управления бизнес-процессами в логистике. Среди наиболее популярных — **CASE-CALS- и SCOR-модели** (рис. 13.25)

CASE-технология (Computer Aided Software/System Engineering) фактически представляет собой совокупность методологий проектирования, моделирования, анализа и реорганизации бизнес-процессов, поддержанную комплексом взаимоувязанных средств автоматизации, проектирования больших и сложных программных систем. Поскольку под буквой S в этой аббревиатуре все чаще подразумевается System, а не Software, рассмотрим именно организационно-управляющие CASE-системы. По сути, это инструментарий для бизнес-аналитиков, заменяющий им бумагу и карандаш на компьютер для автоматизации анализа и проектирования бизнес-процессов.

В основе рассматриваемой логистической деятельности CASE-моделей лежит цикл реорганизации бизнес-процесса, включающий следующие основные этапы:

- организационные мероприятия, регламентирующие проведение работ по улучшению бизнес-процессов;
- изучение процессов, включая их понимание, анализ и выявление узких мест;
- анализ предложений по реорганизации;
- выбор и аргументация приемлемого варианта;
- собственно реализация улучшения.

В российской логистической практике наибольшее распространение получила идеология CALS-технологий (Continuous Acquisition and Life Cycle Support — непрерывность поставок продукции и поддержки ее жизненного цикла), базирующихся на разработках в области создания систем информационной

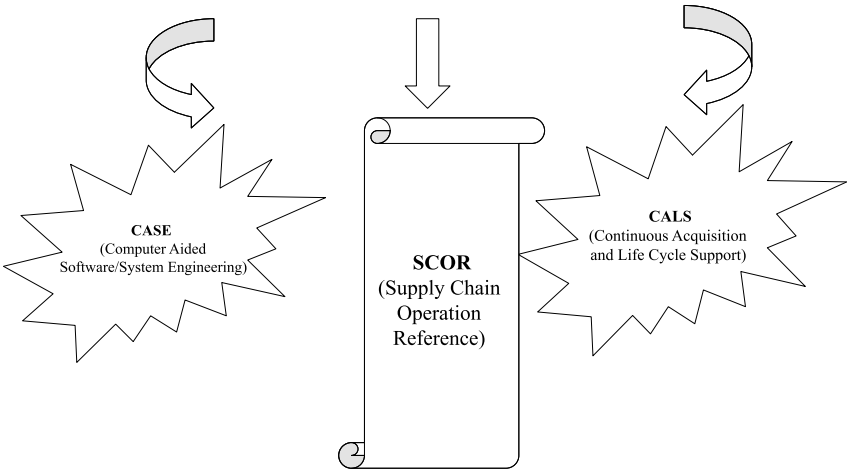



*Рис. 13.25.* Основные рекомендуемые бизнес-модели в логистике

поддержки процессов, протекающих в ходе всего жизненного цикла продукции и ее компонентов (в русском варианте — ИПИ-технологии — информационная поддержка изделий). Логистика в промышленной сфере, основанная на принципах промышленной специализации и кооперации во всей цепи поставок комплектующих изделий, формируется в основном на предприятиях судо-, авиа- и машиностроения, которые имеют достаточно средств для осуществления таких крупномасштабных проектов (рис. 13.26).

Цель применения CALS-технологий — повышение эффективности деятельности всех участников процесса создания, производства и пользования продуктом за счет:

- ускорения процессов исследования и разработки продукции;
- придания изделию новых свойств;
- сокращения издержек;
- повышения уровня сервиса в процессах производства продукции, ее эксплуатации и технического обслуживания.

CALS-технология рассматривается как комплексная системная стратегия повышения эффективности процессов в промышленности, непосредственно влияющая на конкурентоспособность ее продукции. Главным образом это влияние за счет непрерывно повышающихся требований к качеству и стандартизации продукции как условие выживания предприятий, в том числе на международных рынках.

Электронное описание процессов разработки, производства, монтажа и т. д. в CALS-системах полностью соответствует требованиям международных стандартов ISO серии 9000, что является несомненным достоинством применения

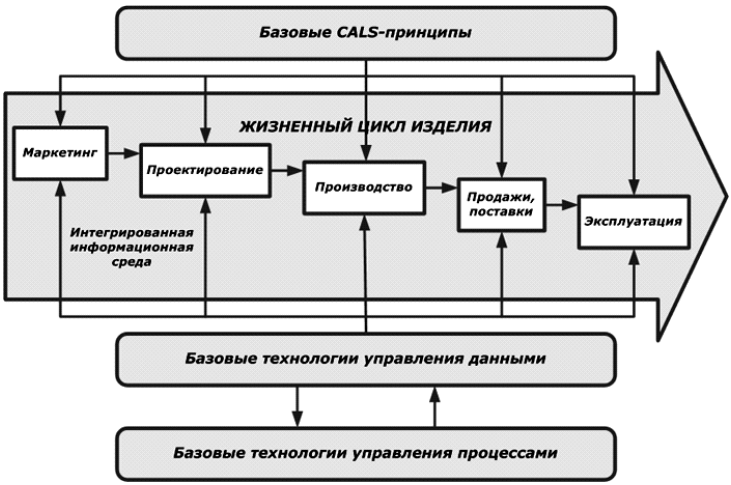



*Рис. 13.26.* Концепция построения CALS-модели в логистике и УЦП

данного подхода как основы проектирования сложной виртуальной сетевой структуры.

Если рассмотренные выше методологии были изначально общими методами моделирования процессов и лишь затем адаптированными для логистики и управления цепями поставок, то модель SCOR (Supply Chain Operation Reference) была специально разработана для реализации SCM (управление логистическими цепями поставок). Это было вызвано необходимостью создания методики моделирования SCM и одинакового понимания лежащих в основе этого метода процессов с последующей их оценкой. Создание стандартизированной модели процессов инициировано Советом по цепям поставок (Supply Chain Council — SCC). SCC является инициативным объединением, которое создано в 1996 г. в США и насчитывает более 800 предприятий-участников.

Цель совета SCC — разработка и техническое описание стандартных моделей процессов и обмен информацией между предприятиями, включенными в логистическую цепь (ЛЦ). С помощью SCOR-моделей должны быть созданы единые, сравнимые и приспособленные для оценки модели процессов внутри ЛЦ. SCOR описывает процессы управления цепочками поставок и сравнивает их с данными бенч-маркинга (сравнение с эталоном) и функциями программного обеспечения. В качестве вспомогательного средства SCOR располагает инструкциями, стандартизированной терминологией и общими показателями для проведения бенч-маркинга ЛЦ (подробное описание SCOR-модели см. в разделе Управление цепями поставок).

Модель SCOR имеет трехуровневую структуру. В модели первого уровня (см. рис. 13.27) принципиально различаются следующие основные виды деятельности и процессы:

- планы (все подготовительные виды деятельности по процессу, определение ресурсов, объединение требований служб снабжения, производства и размещения, планирование использования мощностей, вплоть до распределения заказов);
- снабжение (описание процессов приобретения, получения, проверки и предоставления поступающих материалов);
- производство (все производственные процессы);
- распределение (определение спроса, управление заказами и процесс сбыта, включая управление складами и транспортом).

Эти основные процессы описываются более детально на следующих уровнях. Так, на втором уровне происходит дифференциация по 30 категориям типовых процессов, которые затем на третьем уровне конфигурируются с помощью элементов процесса с учетом отраслевых стандартных рекомендаций. SCOR-модель позволяет определить процессы в ЛЦ на операционном уровне в виде ограниченных частных процессов и задокументировать как временную и логическую последовательность производственных циклов выполнения заказов, так и оперативные базисные показатели. В таком виде наглядные процессы представляют собой основу для взаимопонимания партнеров и создают возможность для анализа таких факторов, как время и издержки.

SCOR — описательная модель, которая позволяет предприятию осуществить структурированный вход в проект создания ЛЦ (уровень 1), смоделировать настоящие и будущие ЛЦ на уровне бизнес-процессов, обеспечить сравнение каждого их элемента с данными бенч-маркинга (уровни 2–3), а также подготовить основу для реализации процессов с помощью конкретных информационных технологий.

К недостаткам SCOR относятся:

- ее ориентированность как объекта моделирования на отдельное предприятие, а не на ЛЦ;
- ограничение моделирования процессов планирования и организации (отсутствие фаз контроля и изменений);
- рассмотрение в основном лишь транспортно-логистической составляющей ЛЦ (отсутствие процессов конструкторско-технологической подготовки работ и послепроизводственных стадий эксплуатации и сервиса).

Как следует из вышесказанного, основным и общим недостатком рассмотренных выше средств и методов моделирования процессов является то, что они позволяют лишь формализовать описание бизнес-процессов, но не дают возможности для системного формирования и анализа функциональных структур и оптимизации бизнес-процессов.

Внедрение ИТ на отдельном предприятии и создание новой интегрированной информационной среды над уровнем предприятия связаны с различными проблемами и задачами. Поэтому с учетом всех положительных аспектов концепций ARIS, IDEF, UML и SCOR необходима разработка специальной методологии комплексного моделирования процессов при проектировании информационных систем.

В заключение краткого описания существующих методологий моделирования отметим, что логистические бизнес-процессы могут быть представлены при помощи стандартного графического описания, которое основано на идеологии SADT, что не исключает содержания некоторых дополнительных специальных графических объектов. Использование этих объектов позволяет сделать диаграммы процессов более наглядными и понятными для исполнителей.

Логистические компании, решившиеся на оптимизацию бизнес-процессов, могут выбрать методологию из нескольких стандартных, использовать простейшие блок-схемы или, наконец, разработать собственную форму описания. Выбор методологий должен базироваться на понимании их возможностей и недостатков, а также целей использования создаваемых моделей бизнес-процессов.

### Пример моделирования процесса управления закупками на основе SADT (IDEFO) в программной среде BPWin

Процесс управления закупками характеризуется рядом факторов:

- наличием большого выбора товарно-материальных ценностей для закупки;
- многообразием условий закупки;
- значительностью требуемых объемов финансовых средств;

• определяющим влиянием функций закупки на ход выполнения как процессов производства, так и реализации продукции в целом.

### *Окружение логистической системы*

Для описания внешнего окружения представим процесс управления закупками в виде ICOM-модели. Использование ICOM-модели позволяет структурировать внешние объекты по характеру оказываемого влияния на рассматриваемый процесс. Формализованное типичное окружение логистической системы представлено на рис. 13.27.

При формализации определяющее значение имеет задание цели и точки зрения. В нашем случае «цель» определяется как необходимость идентификации процесса управления закупками, что обеспечит базис для автоматизации логистического процесса и интеграции системы управления закупками в управленческий контур организации. В качестве «точки зрения» выбрана позиция руководителя отдела логистики, что обеспечит учет значимых факторов, а также информационных и физических взаимосвязей процесса управления закупками и основных бизнес-процессов.

Задание цели и точки зрения определяют выбор информационных и физических объектов внешнего окружения. К наиболее значимым объектам окружения процесса управления закупками относятся:

***Входы:***

- «Данные по запасам» — база данных по имеющимся запасам.
- «Заявки подразделений» — поданные заявки на снабжение.




*Рис. 13.27.* Формализация окружения логистической системы

• «Планируемый объем производства, услуг» — производственная программа.

• «Информация по источникам снабжения» — справочники, базы данных и прочие источники информации по поставщикам.

• «Информация о ходе исполнения заказа, контракта» — информация, предоставляемая о ходе исполнения заключенных контрактов на поставку продукции.

• «Поставляемая продукция» — поставляемая по контракту продукция.

***Выходы:***

• «Отклоненные заявки» — отклоненные по различным причинам заявки подразделений (необоснованность, невозможность реализации, отказ поставщиков и прочее).

• «Контракты, договора» — заключенные контракты на поставку.

• «Финансовые документы» — финансовая документация по заключенным контрактам (авансовые счета, счета к оплате).

• «Товары на склад» — поступление товаров, прошедших входной контроль, на склад.

• «Возврат товаров» — возврат некачественных или не соответствующих контракту товаров поставщику.

• «Обновленные данные по запасам» — уточненная информация по запасам в базе данных.

***Управление:***

• «Нормы снабжения» — установленные нормы расхода материалов (справочники, руководства и т. д.).

• «Допустимые условия закупок» — приемлемые условия поставки (стоимость, срок и пр.).

• «Долгосрочные соглашения» — установленные долгосрочные соглашения, партнерские связи и прочие сложившиеся условия поставок.

• «Стандарты качества» — установленные стандарты качества.

***Механизмы***, или ***исполнители:***

• «Заказывающие подразделения» — подразделения, подающие заявки на снабжение.

• «Отдел логистики», «Отдел планирования», «Бухгалтерия», «Склад» — основные подразделения, участвующие в реализации процесса закупки.

Декомпозиция процесса управления закупками может быть условно изображена в виде функционально-информационной схемы, представленной на рис. 28.

Представленная декомпозиция состоит из четырех основных функциональных блоков:

1. «Определение потребностей».
2. «Формирование заказа (контракта) на закупку».
3. «Контроль хода исполнения заказа».
4. «Получение и проверка товара».

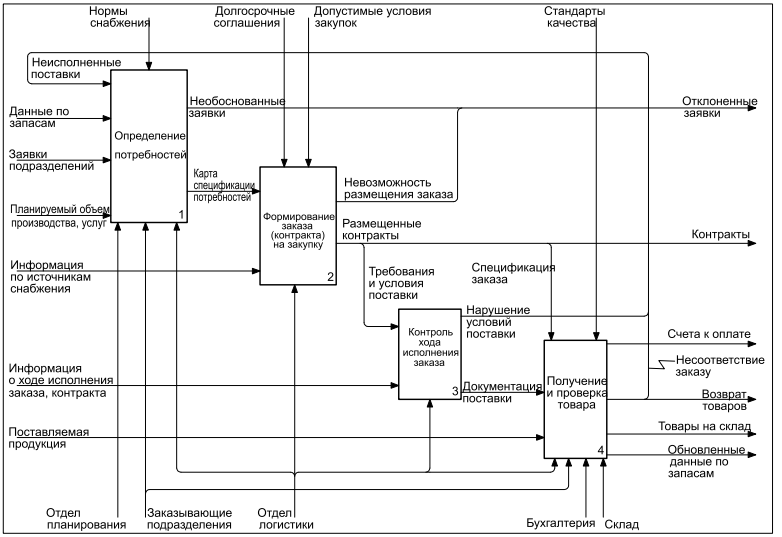



*Рис. 13.28.* Обобщенная декомпозиция логистической системы

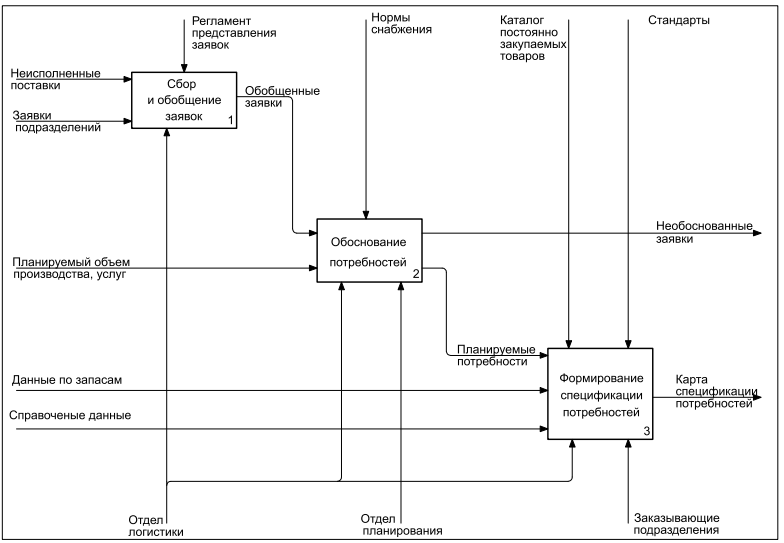



*Рис. 13.29.* Декомпозиция процесса определения потребности

Рассмотрим более подробно выделенные основные функциональные составляющие логистической системы.

Декомпозиция процесса определения потребностей представлена на рис. 29.

***Входы*** процесса определения потребности:

- заявки подразделений (содержат информацию о потребности в сырье и материалах, поступающую от производственных подразделений; о потребности в новом оборудовании, поступающую от подразделений технического развития организации; о потребности в офисном оборудовании и офисных принадлежностях, поступающую из административных подразделений);
- планируемый объем производства, услуг (эта информация необходима для обоснования заявленных потребностей);
- неисполненные заявки (эта информация необходима для организации повторного процесса поставки, возможно, с измененными условиями);
- справочные данные — необходимы для формирования спецификации поставки.

***Выходы*** процесса:

- карта спецификации потребности;
- необоснованные заявки — необоснованные производственной программой, планами развития или отклоненные исходя из других соображений заявки.

***Управление:***

- регламент представления заявок;
- нормы снабжения;
- каталог постоянно закупаемых товаров;
- стандарты поставки.

***Механизмы***, или ***исполнители:***

- заказывающие подразделения — отделы организации, оформляющие заявки на закупку материалов;
- отдел логистики — основное подразделение, собирающее заявки, проводящее их анализ и формирующее итоговую потребность (в ряде организаций эти функции может реализовывать отдел материально-технического снабжения);
- отдел планирования — формирующий плановую потребность в сырье и материалах в соответствии с планируемым объемом производства и услуг (в ряде организаций эти функции может реализовывать планово-экономический отдел).

Информационные объекты процесса определения потребности в материальных ресурсах организации:

- сырье и материалы, обеспечивающие выпуск продукции организации;
- комплектующие изделия;
- предметы для ремонта и содержания и инструменты;
- упаковка;
- товары для перепродажи;
- оборудование, необходимое для обновления и развития производственных процессов.

### *Материально-технические ресурсы, необходимые для работы административных служб организации*

Несмотря на различия перечисленных выше объектов материально-технического снабжения, процедура определения потребности в них типовая и может быть стандартизована. В настоящее время общепризнано, что около 70% возможностей по добавлению стоимости продукции и получению прибыли находится на этой стадии процесса управления закупками. Этим обусловлена высокая цена ошибок, которые могут быть заложены на этапе определения потребностей организации.

Декомпозиция процесса формирования портфеля контрактов на закупку представлена на рис. 30.

***Входы*** процесса:

- карта спецификации потребностей — формируется на этапе определения потребностей организации;
- информация по источникам снабжения — каталог поставщиков, котировки цен и другие рыночные условия.

***Выходы*** процесса:

- размещенные контракты;

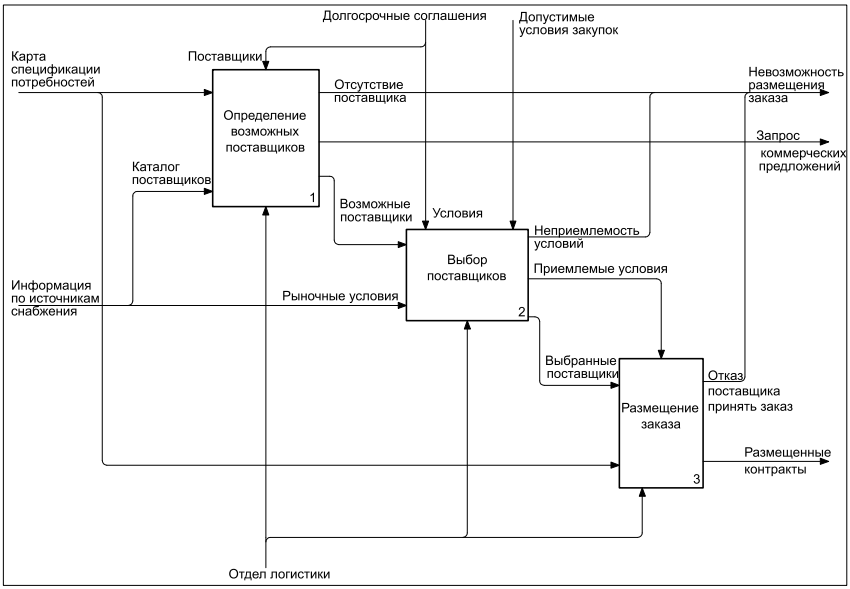



*Рис. 13.30.* Обобщенная декомпозиция процесса формирования портфеля контрактов на закупку

• невозможность размещения заказа — отсутствие поставщика, либо неприемлемость условий поставщика, либо отказ поставщика выполнять условия организации;

Функции ***контроля*** в данном случае выполняют:

• долгосрочные соглашения — действующие контракты.

Допустимые ***условия закупок*** — приемлемые для организации стоимости, сроки и прочие условия поставки.

Основной ***исполнитель*** данного процесса — отдел логистики (или отдел материально-технического снабжения).

Заказ на закупку, пока он не принят к исполнению поставщиком, еще не является контрактом. Необходимый элемент гарантии — это форма-подтверждение, посланная поставщиком в отдел закупок. После подтверждения поставщиком заказ на закупку становится гарантированным контрактом и может считаться размещенным.

После того как заказ на закупку принят поставщиком к исполнению, покупатель должен контролировать ход его выполнения для гарантированного выполнения производственных планов и обеспечения жизнедеятельности организации. В ряде случаев может потребоваться ускорение или, наоборот, замедление хода выполнения заказа.

Процесс контроля хода исполнения заказов на закупку — это стандартная процедура, контролирующая способность поставщика выполнять свои обязательства по условиям доставки. При возникновении проблем (например, с количеством, качеством, сроками и т. д.) покупателю необходимо знать об этом как можно скорее, с тем чтобы предпринять соответствующие меры. Контроль выполнения заказа осуществляется по телефону или полностью в компьютеризованной форме, когда автоматически инициализируется информация по срокам отгрузки товаров или проценту выполнения заказа по состоянию на конкретную дату. Формализация процедуры контроля выполнения заказа представлена на рис. 13.31.

***Входы*** процесса:

• требования и условия поставки (содержатся в контракте на закупку);

• информация о ходе исполнения заказа, контракта.

***Выходы*** процесса:

• документация поставки;

• нарушение условий поставки — сведения об имеющихся или возможных отклонениях в установленных условиях поставки.

***Исполнители*** — отдел логистики (для решения этих задач имеется группа контроля и экспедирования или менеджер).

Процесс получения и проверки поставляемых товаров обязателен в системе управления закупками. Формализация этого процесса представлена на рис. 32.

***Входы*** процесса:

• поставляемая продукция;

• документация поставки.

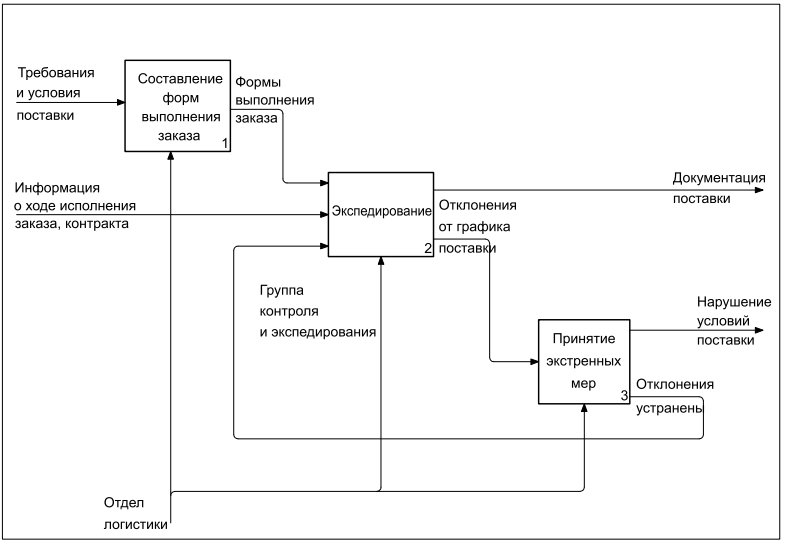



*Рис. 13.31.* Обобщенная декомпозиция процесса контроля хода исполнения заказов на закупку

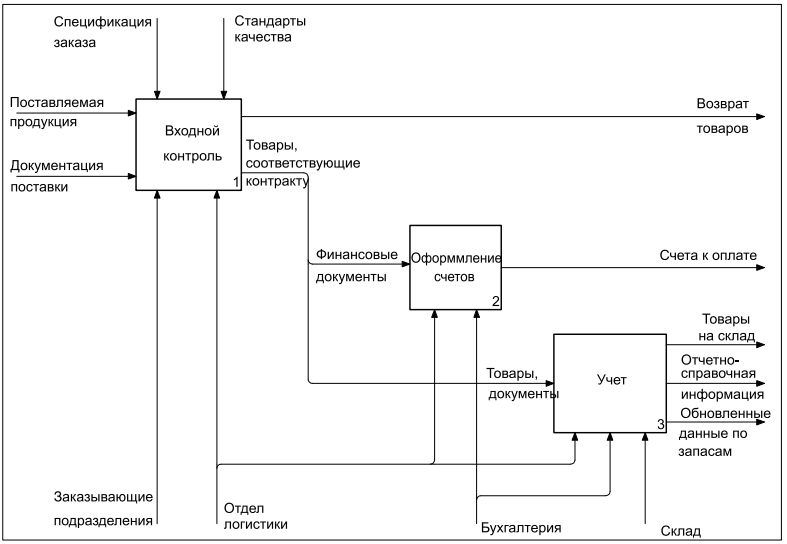



*Рис. 13.32.* Обобщенная декомпозиция процесса получения и проверки поставляемых товаров

***Выходы*** процесса:

- возврат товаров;
- счета к оплате;
- товары на склад;
- обновленные данные по запасам.

***Управление:***

- спецификация заказа (контракта) на закупку;
- стандарты качества.

***Механизмы*** (исполнители):

- отдел логистики;
- склад;
- бухгалтерия.

Отдел логистики (отдел материально-технического обеспечения, отдел закупок) и склад являются исполнителями в этом процессе практически во всех организациях, за исключением тех, которые работают в системе своевременности поставок (just-in-time), когда сырье доставляется непосредственно к пункту использования.

Документация поставки на входе процесса включает заказ на закупку с указанием количества закупаемого сырья. Информация о полученном сырье отправляется в отдел логистики (отдел закупок, отдел материально-технического обеспечения) для того, чтобы закрыть заказ, в группу контроля уровня запаса — для обновления файлов с информацией о наличии запаса и в бухгалтерию — для оплаты счета.

В некоторых организациях вместо копии заказа на закупку применяются формы для получения товара, в которые получатель вписывает дату получения сырья, название поставщика, описание товара и результаты подсчета количества товара при получении. При функционировании компьютерной системы все вышеперечисленные данные заносятся непосредственно в компьютер. Далее выставляется счет на оплату.

Процедура, связанная с обработкой счетов к оплате, не универсальна. Существуют различия в исполнителях по этой процедуре. Многие организации полностью возлагают эту процедуру на бухгалтерию, так как учетные функции принадлежат только этому подразделению. Другие компании возлагают проверку счетов на отдел закупок (отдел логистики, отдел материально-технического снабжения), ссылаясь при этом на то, что эта работа обеспечивает связь между обязательством по покупке и оплатой поставщику.

Все счета к оплате отправляются (по почте или электронным способом) в бухгалтерию, где на них проставляется время. Затем все счета проверяют и оплачивают, за исключением тех случаев, когда заказ на закупку отличается от счета.

Счета к оплате, отличающиеся от заказа на закупку в цене, условиях или по другим позициям, отправляются на утверждение в отдел логистики (отдел закупок, отдел материально-технического снабжения).

Процедура «учет» включает в себя ведение файлов документов, которые относятся к данному заказу и сопутствующей информации, которую захочет сохранить отдел логистики (отдел материально-технического снабжения).

Информационно-справочными данными и одновременно выходной информацией по данной процедуре являются:

- журнал заказов на закупку, в котором ведется учет всех заказов по номерам и отображается статус каждого заказа — выполнен/не выполнен;
- файл заказов на закупку, содержащий копии всех заказов на закупку;
- товарный файл, показывающий все закупки каждого основного вида товара или изделия (дату, поставщика, количество, цену, номер заказа на закупку);
- файл с историей поставщика, отображающий все закупки, которые осуществлялись у крупных поставщиков;
- рабочие контракты, предоставляющие информацию по всем контрактам (на дату завершения) всех основных поставщиков;
- информация по учету оборудования, отражающая закупленное оборудование, срок его эксплуатации (или объем производимой этим оборудованием продукции), историю его использования, цену, владельца оборудования и место его расположения, — такая учетная информация поможет избежать повторной оплаты за использование одного и того же оборудования;
- информация о закупках товара, осуществляемых у компаний — поставщиков малого бизнеса, суммы, на которые осуществлялись закупки у таких поставщиков;
- история тендеров вместе со списком поставщиков, к которым обращались с запросами прислать котировки цен на товары, суммы сделок, количество предложений и поставщики, которые были выбраны из общего списка для сотрудничества по закупкам основных видов товаров.

Такая информация поможет идентифицировать тенденции в предложениях поставщиков и возможные случаи тайных сделок.

## 13.3. Логистические информационные системы (ЛИС)

### *13.3.1. Понятие и методологический контур ЛИС*

Основополагающим отличием ЛИС от других видов информационных систем является уровень интеграции информационного пространства (см. рис. 33).

Как видно из рис. 13.33, информационные потоки при организации бизнеса должны формироваться исходя из особенностей производственно-хозяйственной деятельности всей цепи, по которой товар из сырья превращается в готовое изделие и затем через систему продаж попадает к конечному потребителю.

Систематизация понятий в данной области исследования позволила выделить три сложившихся подхода к определению ЛИС:

- логистическая информационная система — часть корпоративной информационной системы;

• логистическая информационная система — более высокая степень интеграции программных решений, включает в себя корпоративную информационную систему;

• логистическая информационная система — самостоятельная структура, обособленная от других информационных систем.

Очевидно, что ЛИС — субстанция более высокого порядка, чем корпоративная информационная система, так как включает распределение продукции, закупку сырья и материалов и их транспортировку, что выходит за рамки автоматизированных функций КИС. То есть ЛИС является более высокой степенью интеграции, чем КИС (2-й подход).

ЛИС — целостный комплекс программно-технических средств и регламентов их функционирования для создания интегрированного информационного пространства и обеспечения эффективной деятельности логистической цепи.

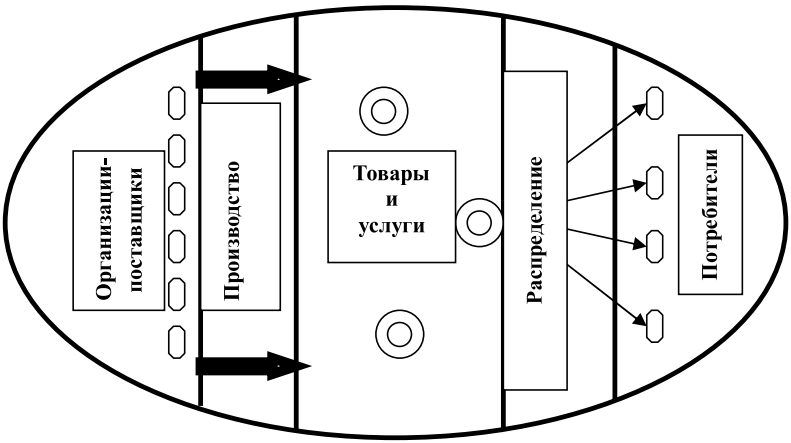



*Рис. 13.33.* Информационное пространство логистики и УЦП

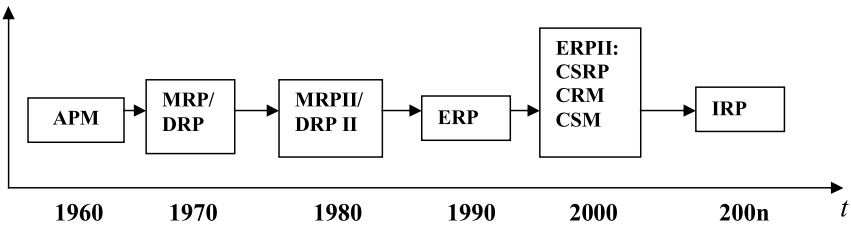



*Рис. 13.34.* Эволюция развития методологических концепций информационных систем по степени интеграции управляемых ресурсов

Существуют сложившиеся методологические концепции (стандарты информационных систем), которые варьируются в зависимости от степени интеграции управляемых ресурсов (см. рис. 13.34).

С точки зрения определения методологического контура ЛИС особую важность приобретает вопрос сравнительного анализа данных концепций (табл. 13.7).

*Таблица 13.7*

**Сравнительный анализ концепций информационных систем с позиций адекватности уровню интеграции информационного пространства логистики и УЦП**

| Тип концепции | Содержание данного типа концепции | Оценка адекватности отражения особенностей ЛИС |
|---|---|---|
| Система MRP/DRP (Material Requirements Planning/Distribution Requirements Planning) | Система автоматизации процесса планирования потребности / распределения материальных ресурсов | Не отражает требование рационального управления всеми видами ресурсов |
| Система MRP II/DRP II (Manufacturing Resources Planning/ Distribution Resources Planning) | Интегрированная методология планирования/распределения материальных и производственных ресурсов.<br>MRP II=MRP+CRP (Capacity Requirements Planning — планирование потребности в производственных мощностях) | Не содержит анализа и планирования финансовых ресурсов организации, в силу чего нарушается комплексность охвата всех звеньев системы |
| Система ERP (Enterprise Resources Planning) | Интегрированная методология управления всеми ресурсами организации.<br>ERP = MRP II + FRP (Finance Resources Planning) | Не отражает системы поставки и распределения готовой продукции за рамками организации |
| Система CSRP (Customer Synchronized Resources Planning) | Интегрированная методология управления ресурсами организации, синхронизированная с потребностями рынка (покупателя) | Не включает систему межорганизационных поставок |
| Система CRM (Customer Relationship Planning) | Интегрированная методология управления взаимоотношениями с заказчиками (потребителями) | Не взаимоувязана с другими модулями информационной системы |
| Система SCM (Supply Chain Management) | Интегрированная методология управления цепочками поставок, по которой товар из сырья превращается в готовое изделие и затем через систему продаж попадает к конечному потребителю | Наиболее адекватно отражает особенности ЛИС |
| Система ERP II (Advanced enterprise resource planning) | Расширенное планирование ресурсов предприятия (добавляются модули SCM, CRM CSRP) | Наиболее адекватно отражает особенности ЛИС |
| Система IRP (Intelligent Resource Planning) | Перспективная концепция, охватывающая все задачи автоматизированного управления ресурсами организаций на базе систем управления знаниями и нейронных сетей | В настоящее время не имеет программно-технологической реализации |

Исходя из анализа данных табл. 13.7 можно схематично отразить методологический контур ЛИС (см. рис. 13.35).




**ЛИС ={ERP II [ERP+ ( SCM * CSRP * CRM) < MRP II * DRP II / MRP * DRP + CRP / + FRP>)]}**

*Рис. 13.35.* Методологический контур ЛИС

### *13.3.2. Функциональность ЛИС*

Вторым, не менее важным вопросом построения ЛИС является ее функциональность (функциональная структура).

Иерархически функциональная структура делится на два уровня и, соответственно, два вида функциональных подсистем: стратегические и исполнительные. Стратегические решения отвечают на вопрос «что делать», исполнительные — «как делать».

В связи с этим выделяют два вида функциональности информационных потоков (см. рис. 13.36):

- стратегический (координационный);
- оперативный.

Отдельные функции (функциональные подсистемы) входят и в тот и другой потоки данных (например, управление запасами).

Как видно из рис. 13.36, **стратегический (координационный) поток** включает следующие ключевые функции ЛИС:

1) стратегический план (стратегические цели);
2) план загрузки мощностей (ограничения по мощности);
3) логистический план (потребности логистики);
4) производственный план (производственные потребности);
5) план снабжения (потребности снабжения).

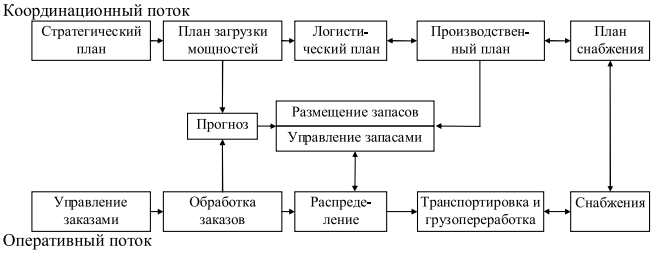



*Рис. 13.36.* Виды и структура информационных потоков ЛИС

Рассмотрим каждую из этих функций подробнее.

**Стратегический план (стратегические цели)**. Обычно стратегические цели устанавливают на долгосрочную перспективу — 1–5 лет с последующим уточнением по годам и кварталам. В основе любой стратегии лежат маркетинговая политика и ожидаемые финансовые результаты.

Объекты стратегического планирования ЛИС:

- клиентская база и целевые рынки компании;
- номенклатура продуктов и услуг (в том числе новых);
- финансовые стратегические цели (валовой доход, объем производства и продаж, себестоимость продуктов и услуг, уровень доступных трудовых и капитальных ресурсов).

**План загрузки мощностей (ограничения по мощности)**. Ограничения по мощности есть результат нехватки как внутренних, так и внешних производственных, складских и транспортных ресурсов. Знание этих ограничений, сопряженных с конкретным уровнем хозяйственной активности, который установлен стратегическими целями, позволяет заранее предвидеть «узкие места» и эффективно управлять наличными ресурсами для удовлетворения рыночного спроса. Ограничения по мощности диктуют, где, когда и сколько производить, хранить и транспортировать применительно к каждому продукту.

Проблему нехватки мощностей можно разрешить за счет приобретения необходимых ресурсов, резервирования мощностей или отсрочки производства и поставки продукции. Недостающие мощности можно приобрести не только путем покупки, но и посредством аутсорсинга. Нехватка мощностей придает стратегическим планам временные параметры, отражающие текущую ограниченность производственных, финансовых и людских ресурсов. Эти ограничения оказывают серьезное влияние на планы логистики, производства и снабжения.

**Логистический план (логистические потребности)**. Логистические потребности увязывают между собой необходимые производственные мощности, запасы, транспортные и трудовые ресурсы. Порядок вычисления логистических потребностей показан в табл. 13.8.

*Таблица 13.8*

**Порядок вычисления логистических потребностей**

| | |
|---|---|
| + | Прогнозы (продажи, маркетинг, ресурсы, прошлые данные, анализ рынка и пр.) |
| + | Заказы потребителей (текущие заказы, будущие заказы постоянных клиентов, контракты) |
| + | Стимулирование продаж |
| = | Спрос за период |
| – | Наличные запасы |
| – | Плановые поступления |
| = | Логистические потребности за период |

Планы логистических потребностей должны составлять единое целое как с установленными ограничениями по мощности (предыдущий этап планирования/координации), так и с планами производственных потребностей (следующий этап). Только такая интеграция обеспечивает оптимальные результаты деятельности в целом. Недостаточное согласование логистических и производственных планов обычно заканчивается непредвиденным затовариванием производства.

**Производственный план (производственные потребности)**. Производственные потребности определяют графики использования производственных ресурсов и диктуются необходимостью повседневного преодоления «узких мест» в системе управления материальными потоками. «Узкие места» возникают из-за нехватки сырья или ограниченности производственных мощностей. Производственные потребности находят воплощение в основном календарном плане производства и в плане производственных потребностей. Основной календарный план намечает объем производства на день или неделю и график загрузки оборудования. На основе календарного плана производства план производственных потребностей устанавливает график закупок и завоза сырья и материалов, необходимых для выполнения производственных графиков. Важно понимать, что хотя потребности логистики и производства рассматриваются раздельно, в реальной практике они должны быть согласованы и взаимообусловлены.

**План снабжения (потребности снабжения)**. Потребности снабжения складываются под воздействием ограничений по мощности, потребностей логистики и производства и представляют собой долгосрочные планы пополнения запасов, поставок и грузополучений. На основе этих планов проводят переговоры и заключают контракты о графиках поставки сырья и материалов.

**Оперативный поток** предполагает информационную поддержку следующих функций:

1) управление заказами;
2) обработка заказов;
3) распределение;
4) транспортировка и грузопереработка;
5) снабжение.

Рассмотрим подробнее каждую функцию.

**Управление заказами.** Управление заказами включает в себя прием заказов от потребителей и предоставление последним информации о текущем состоянии заказа.

Основные процедуры данной функциональной подсистемы:

- получение заказов (в электронной и/или в бумажной форме);
- проверка платежеспособности заказчика;
- проверка наличия запасов для выполнения заказа;
- подтверждение приема заказа;
- модификация заказа;
- определение цены заказа;
- информирование заказчика о состоянии заказа;
- детализация цен и ценовых скидок;
- процедуры в связи с возвратом товара;
- сервис потребителей.

**Обработка заказов** заключается в распределении наличных запасов между открытыми заказами на поставки и пополнением запасов. Выделение запасов осуществляется в режиме реального времени, т. е. по мере поступления заказов, или в пакетном режиме. Пакетный режим означает, что заказы накапливают за рабочую смену или за день и периодически обрабатывают. Работа в режиме реального времени позволяет быстрее реагировать на поступающие заказы, но, когда уровень запасов невысок, пакетный режим открывает больше возможностей для контроля над ситуацией. Например, при работе в пакетном режиме можно отгружать наличные запасы со склада, а можно — прямо с производства. Последний вариант повышает «отзывчивость» ЛИС к запросам потребителей, но в то же время делает менее гибким процесс пересмотра производственных графиков.

Основные процедуры функции обработки заказов:

- подтверждение приема заказа к исполнению и уведомление об отправке;
- выделение запасов под заказ;
- оформление документов на комплектование грузовых отправок.

**Распределение.** Данная функция представлена теми процедурами логистики, которые ведают работой распределительных центров, включая прием продукции на хранение, перегрузку, складирование и комплектование грузов для отправки. Операции распределения в рамках распределительных центров осуществляются в режиме реального времени или в пакетном режиме. При работе в пакетном режиме ЛИС составляет специальные инструкции для каждого оператора подъемно-транспортного оборудования, занимающегося на складе грузопереработкой. Такие инструкции буквально по минутам расписывают, что следует сделать работнику за час или за смену. При работе в режиме реального времени используются интерактивные информационные технологии (штриховое кодирование, радиотелефонная связь, автоматизированная система грузопереработки и т. п.), позволяющие свести к минимуму временной разрыв между принятием и исполнением решения. Подобные технологии придают операциям больше гибкости и сокращают продолжительность цикла исполнения заказа.

Типичные процедуры функции распределения:

- размещение запасов по складским мощностям и контроль за их движением;
- составление графиков работ;
- контроль за отгрузками;
- комплектование заказов для пополнения складов;
- получение и отправка грузов;
- хранение.

**Транспортировка и грузопереработка.** Это планирование и обеспечение транспортировки грузов и сопутствующих операций, в том числе: планирование и составление графиков отгрузки, консолидация грузов в крупную партию для совместной транспортировки, нотификация и маркировка грузов, оформление транспортной документации и управление грузоперевозками. Эта деятельность нацелена на производительное использование транспортных ресурсов и эффективное управление ими.

Уникальная черта информационного обеспечения транспортировки и грузопереработки в пути заключается в том, что здесь зачастую участвуют три стороны — грузоотправитель, перевозчик и грузополучатель. Для эффективного управления процессом транспортировки необходима определенная интеграция информации, без которой невозможен информационный обмен. Такой обмен требует стандартизации перевозочных документов. В настоящее время координирующие усилия направлены на обеспечение единообразия транспортной и другой коммерческой документации, в том числе заказов, накладных, счетов-фактур, уведомлений об отгрузке и т. п.

Типовые процедуры данной функции ЛИС:

- оформление документов и установление тарифных ставок;
- экспедирование груза;
- регулярный пересмотр транспортных тарифов;
- составление графиков и маршрутизация перевозок;
- выставление счетов-фактур;
- оформление отчетной документации и анализ решений.

**Снабжение.** Данная функция ЛИС ведает подготовкой, обновлением и размещением заказов на закупку, также контролем за качеством работы поставщиков. В интегрированной логистике на информационную поддержку снабжения ложится задача контроля и координации приема и отгрузки запасов, чтобы оптимизировать графики использования производственных, транспортных и людских ресурсов. Например, поскольку погрузочно-разгрузочные работы часто бывают «узким местом», информационная поддержка снабжения должна обеспечить использование одних и тех же транспортных средств для доставки и отправки грузов. Для решения этой задачи необходимо объединение информационных потоков, относящихся к поступлению и отправке грузов. Уровень интеграции логистики существенно повышается при налаживании электронной связи с поставщиками.

Типовые процедуры данной функции ЛИС:

- определение потребности в материальных ресурсах;

- спецификация потребности;
- определение и анализ возможных источников снабжения;
- определение цены и условий;
- подготовка и размещение заказа на закупку;
- контроль выполнения заказа и/или экспедирование;
- получение и проверка поставок;
- оплата поставок.

Рассмотрим комплексную функцию, располагающуюся на стыке стратегического и оперативного потоков ЛИС, — **размещение запасов и управление запасами**.

Роль данной функции заключается в планировании потребностей и управлении запасами готовой продукции от этапа производства до этапа доставки потребителям. Принимаемые здесь решения описываются формулой «где, когда и сколько». А именно: где хранить готовую продукцию? когда пополнять запасы сырья и материалов? сколько следует заказать? Исходной точкой этой деятельности является прогнозирование того, каким будет спрос потребителей каждого из распределительных центров. Результаты прогноза служат основой для планирования производства.

Поддержка решений, связанных с размещением запасов и управлением ими, может принимать самые разнообразные формы — от простейших моделей реагирования на происходящие события до сложных систем комплексного планирования. Во всех случаях цель одна — определить, когда и сколько заказывать. Простейшие модели всего лишь реагируют на текущий спрос и текущее состояние запасов, выражая такую реакцию в показателях точки заказа и размера заказа. Сложные системы моделируют будущие потребности на основании прогнозов спроса и продолжительности производственного цикла, что позволяет предвидеть возможные в будущем проблемы на той стадии, когда их еще можно предупредить.

Системы размещения запасов и управления ими различаются также по степени трудозатрат. В некоторых системах приходится вручную составлять или утверждать все заказы на пополнение запасов. В таких системах отсутствует механизм выявления исключительных (экстренных) ситуаций, поэтому каждый заказ на закупку требует внимания менеджеров. Более развитые системы обеспечивают автоматическое размещение заказов и контроль за их прохождением и процессом пополнения запасов. Здесь менеджерам приходится вмешиваться только в «экстренных» случаях, которые система выявляет тоже автоматически.

Система размещения запасов призвана также обеспечить оценку эффективности управления запасами, для чего осуществляется контроль за их уровнем, оборачиваемостью и производительностью. Основные процедуры данной комплексной функции перечислены ниже. Заметим, что несколько функций связаны с прогнозированием. Для управления запасами нужно в явной или неявной форме оценивать будущий спрос. Неявный, или «пассивный», прогноз просто сводится к предположению, что в следующем месяце объем продаж будет таким же, как в предыдущем. Явные прогнозы более обоснованны, они опираются на

информацию о деятельности предприятия, его потребителях и действиях конкурентов. Общая предпосылка заключается в том, что прогноз, интегрирующий в себе более разнообразную информацию, облегчает процесс размещения запасов и управления ими и в конечном счете ведет к сокращению потребности в запасах.

Типовые процедуры функции «размещение запасов и управление запасами»:

- анализ прогнозов и моделирование;
- накопление и обновление данных о прогнозах;
- выбор параметров прогноза;
- выбор техники прогнозирования;
- выбор параметров управления запасами;
- моделирование запасов;
- планирование потребностей в запасах;
- интеграция данных о стимулировании продаж;
- формирование, размещение и календарное планирование заказов на пополнение запасов;
- определение целевого уровня обслуживания потребителей.

Говоря о функциональности ЛИС, невозможно не затронуть вопрос наличия или отсутствия тех или иных рассмотренных выше функций в современных ERPII-решениях.

В силу ужесточающейся конкуренции разработчиков программных средств новые функциональные решения, появляющиеся в одной программной среде, очень быстро находят свою реализацию во всех других разработках современных вендоров.

Обобщая новинки в области функциональной обеспеченности современных ЛИС, следует обратить внимание на следующие направления:

- наличие функционального модуля «Логистика»;
- наличие механизма управления логистической цепью поставок;
- расширение функциональности модуля «Логистика».

Так, известный ПП SAP R/3 включает следующие функциональные разделы модуля «Логистика»:

- MM (Управление материальными потоками, Закупки);
- SD (Сбыт).

MM — Управление материальными потоками оптимизирует все закупочные процессы с помощью управляемых потоком операций функций обработки, позволяет осуществить автоматическую оценку поставщиков, сокращает путем точного ведения запасов и управления складами заготовительные и складские расходы и интегрирует контроль счетов. Сюда входят следующие функции:

- планирование потребности в материалах;
- закупки;
- движение запасов материала;
- контроль счетов;
- управление запасами;
- управление складами;
- определение складских структур;

- обработка движений складских запасов;
- поддержка инвентаризации на складах;
- обработка данных инвентаризации;
- аттестация поставщиков;
- классификация, используемая во всех приложениях;
- информационная система по закупкам;
- обработка данных работ/услуг.

SD — Сбыт осуществляет активную поддержку бизнес-процессов реализации продукции благодаря уникальным возможностям расчета цен, непрерывной обработки заказов и обеспечение своевременных поставок, интерактивной многоступенчатой конфигурации вариантов и непосредственной связи с учетом возможностей производства. Функции данного модуля:

- маркетинговые мероприятия/контакты;
- запросы/предложения/заказы;
- функциональность Интернет;
- проверка лимита кредитования;
- ценообразование;
- проверка доступности материала;
- конфигурация вариантов;
- обработка договоров аренды;
- Внутренний перерасчет;
- EDI (электронный обмен данными);
- замена материала/список допустимых материалов/исключение материала;
- договоры и соглашения о поставках;
- отгрузка/транспортировка/внешняя торговля;
- фактурирование;
- обработка бонуса;
- обработка возвращенного материала;
- информационная система сбыта.

Программа **BAAN** включает следующие функции модуля «Логистика»:

- склады;
- обработка запасов;
- управление заказами;
- управление ценообразование;
- управление продажами;
- управление закупками;
- маркетинг и торговля.

J. D. Edwards включает следующие функциональные подсистемы:

- управление запасами;
- управление закупками;
- управление сбытом;
- управления сложным складом;
- оценки стоимости запасов;
- управление транспортом;
- учет затрат и анализ прибыли;
- обзор системы электронного обмена данными.

Функции модуля «логистика» системы АКСАПТА:

- заказы;
- закупки;
- управление запасами;
- расчеты с клиентами и расчеты с поставщиками;
- управление складом;
- сводное планирование;
- спецификации.

### *13.3.3. Программная реализация ЛИС*

Существует множество вариантов внедрения программ реализации ЛИС. Общемировая тенденция такова, что наибольшее распространение в мире получили глобальные КИС класса ERPII, охватывающие практически деятельность компании в целом и содержащие блок «Логистика», состоящий, в свою очередь, из нескольких модулей, или имеющие так называемый кроссфункциональный блок (рис. 13.37).

Это прежде всего продукты таких корпораций, как **SAP, Microsoft**, **Oracle** и др. При всех их несомненных преимуществах внедрение подобных систем обходится компаниям во многие миллионы рублей, чего не может себе позволить большинство отечественных логистических компаний среднего и мелкого уровня. Кроме того, очень затянуты сроки внедрения систем подобного рода в отечественном

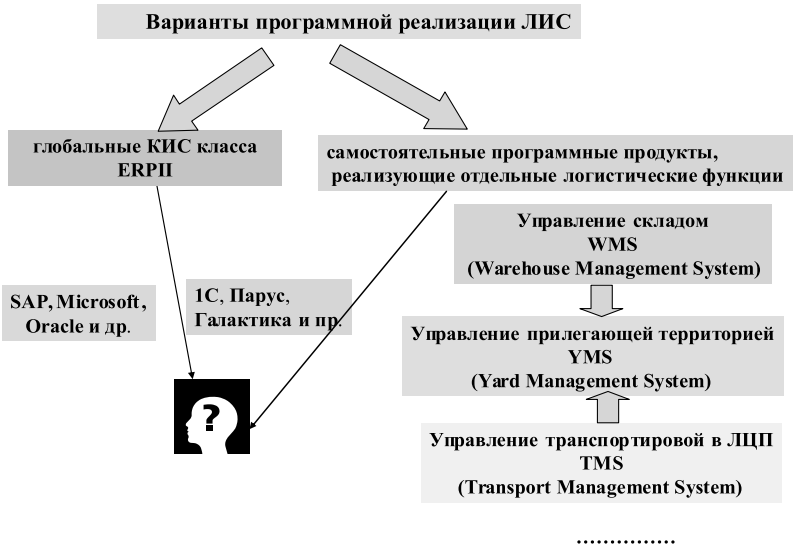



*Рис. 13.37.* Варианты программной реализации ЛИС

бизнесе. По данным американских исследователей из Aberdeen Group. Inc., на 86% малых предприятий внедрение системы до ввода ее в эксплуатацию продолжается около года. Для среднего и крупного бизнеса этот процент меньше: 64 и 47% соответственно. При этом более двух лет на внедрение не затратила ни одна малая организация, тогда как этот предел был превышен в 6% средних и 18% крупных компаний (рис. 13.38).

Таким образом, не у всех логистических компаний есть возможность внедрять системы подобного уровня, а потому всегда существуют более дешевые и простые аналоги, разработанные под специфику отечественного бизнеса и учета.

На отечественном рынке признанными лидерами систем подобного рода являются 1С, Парус, Галактика и некоторые другие, цель которых также внедрение ИС, пытающихся охватить все сферы деятельности компании, в том числе и логистические бизнес-процессы.

Сравнительные характеристики зарубежных и отечественных КИС представлены в табл. 13.9.

Корпорация «Галактика» имеет и удерживает весьма сильные позиции в российской промышленности, имеет множество внедрений различного масштаба, занимая четвертое место на рынке с долей 7%. К плюсам «Галактики» можно отнести достаточно глубокую интегрированность и четкую поддержку законодательной базы, а также легкую настройку печатных форм.

Решение корпорации «Парус» во многом похоже на «Галактику». К плюсам системы «Парус» можно отнести низкие технические требования к локальной сети предприятия. Корпорация имеет достаточно большое количество проектов на промышленных предприятиях России. Сильны позиции корпорации в бюджетных организациях и энергетических компаниях.

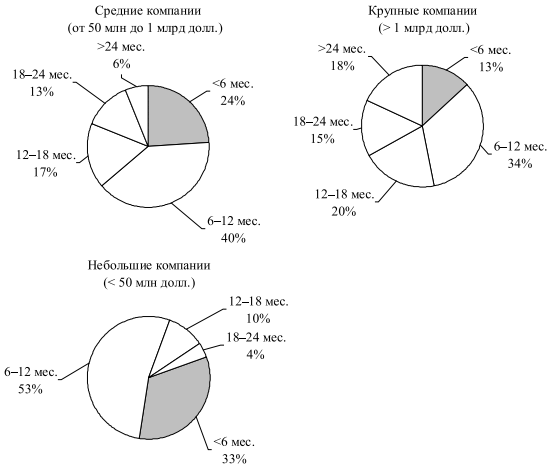



*Рис. 13.38.* Время от начала внедрения до ввода в эксплуатацию КИС

Программные решения 1С широко внедряются в логистических компаниях как в виде КИС «Предприятие», содержащей блок «Логистика», так и в виде специализированных программных продуктов, реализующих отдельные логистические функции, как, например, 1С-склад, 1С-торговля и др.

Стоимость подобных отечественных систем на порядок ниже по сравнению с «брендовыми» аналогами, что является неоспоримым преимуществом для большинства руководителей компаний при выборе ПО. Дополнительный положительный момент является также и наличие специалистов по внедрению, настройке и доработке систем под нужды заказчика (стоимость работы подобных специалистов также значительно ниже по сравнению с внедренцами «бренд»-систем).

*Таблица 13.9*

**Сравнительные характеристики зарубежных и отечественных КИС**

| Решение | Производитель | Сфера применения | Срок внедрения | Стоимость внедрения | Примеры внедрений в России |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| SAP R/3 | SAP AG (Германия) | Оборонные предприятия, компании нефтегазового комплекса, металлургия, энергетика телекоммуникации, банковский сектор | 1–5 лет и более | Лицензия на 50 рабочих мест стоит около 350 тыс. долл. Стоимость внедрения может в несколько раз превышать стоимость решения | Омский НПЗ, Ярославский НПЗ, группа «Мечел», ТНК-ВР, «Белгородэнерго», «Сургунефтегаз», «ЕвразХолдинг» и др. |
| Oracle Applications | Oracle (США) | Тяжелая промышленность (преимущественно металлургия), телекоммуникационные компании, финансовый сектор, химическая промышленность | 1–5 лет и более | Стоимость решения на одно рабочее место составляет около 5 тыс. долл. Полная стоимость существенно зависит от требуемой функциональности и сложности внедрения | «Объединенная металлургическая компания», Магнитогорский металлургический комбинат, Западно-Сибирский металлургический комбинат, «Генезис», «Северо-Западный Телеком», «ВымпелКом», «ЕвроХим», «Связьинвест», РАО ЕЭС и др. |
| Baan ERP | SSA Global (США) | Автомобилестроение, химическая промышленность, фармацевтика, пищевая промышленность | 6 мес. — 1,5 года и более | Стоимость одного рабочего места — 3 тыс. долл. Соотношение цены решения и расходов на внедрение 1:1–1:3 | «Элара», «УМПО», «УралАЗ», «Балтийский завод», «КНААПО», «ИРКУТ», «КАМАЗ», «Завод им. Дегтярева» |
| MBS Axapta, Navision | Microsoft (США) | Предприятия нефтяной отрасли, пищевой промышленности, торговые компании, металлургия, дистрибьюция, телекоммуникационная отрасль | 6 мес. — 2 года и более | В среднем стоимость решения на одно рабочее место — 3,5 тыс. долл. Стоимость внедрения составляет 100–250% стоимости решения | Останкинский молочный комбинат, МВО, «Юнимилк», РУССО, «Интерспорт», «Ростелеком», «Краски ТЕКС», ПНТЗ, Московский завод «Кристалл», книжная сеть «Буквоед», «Феликс», «Промет», аэропорт «Кольцово» и др. |

*Окончание табл. 13.9*

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| «Галактика» | Галактика | Нефтегазовая отрасль, машиностроение, химия, энергетика, металлургия и др. | 4 мес. — 1,5 года и более | Лицензия 350–1200 долл. на одно рабочее место. Стоимость внедрения составляет 50–100% этой суммы | «Почта России», «Отечественные лекарства», «Тольяттиазот», Чеховский завод энергетического машиностроения, Оренбурггазпром, Nutricia, «Транснефть» |
| «Парус» | Парус | Машиностроение, нефтегазовые компании, предприятия энергетической отрасли | 4 мес. — 1 год и более | Стоимость лицензии на одно рабочее место 1–2 тыс. долл. Стоимость внедрения 100–200% цены решения | «Пензаэнерго», «НАСТА», «Татойл-Сервис», «Сибирский берег», Рязанский нефтеперерабатывающий завод и др. |
| «1С: Предприятие 8.0. Управление производственным предприятием» | 1С | Машиностроение, пищевая промышленность, логистика и др. | 3–9 мес. и более | Лицензия на одно рабочее место 150–600 долл. Стоимость внедрения на одно рабочее место 200–1000 долл. | «Торжокский вагоностроительный завод», «Цветлит», «Плитпром», «Карельский окатыш», «Остров», «НИИЭФА-ЭНЕРГО» и др. |

Казалось бы, внедрение отечественных систем способно оказать положительное влияние на деятельность логистических компаний в целом и на проблему оптимизации товарных запасов в частности. Однако и здесь существуют свои подводные камни. Самый большой плюс в практическом применении таких «всеобъемлющих» систем (как отечественных, так и зарубежных) заключается, по мнению многих экспертов, в возможности хранения всех данных в одном месте и их использование в режиме онлайн по первому требованию пользователя, в необходимых отчетах. На этом серьезные плюсы и заканчиваются. Даже более того, с этого момента начинаются минусы. Во-первых, хранение всех данных (для каждого из направлений — учет управленческий, учет товарный, учет бухгалтерский, маркетинг, аналитика, взаимодействие с клиентами и др.) приводит к постоянной и достаточно серьезной нагрузке на единую базу данных (ЕБД) ввиду множества запросов. Во-вторых, возникают некоторые технические сложности с разграничением прав доступа к данным от различных подразделений. В-третьих, с ростом самой ЕБД в значительной мере снижается ее гибкость и увеличивается время на запросы и обработку данных. В-четвертых, значительно возрастает физическая (техническая) нагрузка на сервер. В-пятых, для всех направлений деятельности компании вся ЕБД в целом — источник избыточной информации. И наконец, эти системы в большинстве своем — просто учетные системы, предназначенные для внесения, хранения и извлечения данных и осуществления операционной деятельности.

Кроме того, использование глобальных КИС порождает множество проблем при осуществлении различных видоизменений и доработок (которые постоянно проводятся) по мере развития бизнеса либо некоторых из его направлений. Поскольку какие-либо видоизменения в одном блоке системы значительно влияют

и на смежные области, а спрогнозировать все потенциальные угрозы не всегда возможно, техническим специалистам приходится модернизировать систему, чтобы, решая одну проблему, не породить другие. И в итоге, решив одну локальную проблему, на поверхности все-таки появляются три новых, и процесс этот цикличен.

Логистические компании в основном относятся к категории среднего и мелкого бизнеса. Это объясняет сложившуюся в последнее время тенденцию, когда все больше компаний переходят к декомпозиции общей КИС на отдельные блоки, каждый для своего направления, сохраняя при этом единое информационное пространство в целом по компании. Каждое из направлений использует для решения своих задач специализированную систему, разработанную строго для решения поставленных узконаправленных задач, и пользуется данными непосредственно из своей локальной базы данных. Все данные в локальных базах хранятся в строго структурированном виде, не обладают избыточностью, легко извлекаются и обрабатываются. При необходимости настраивается взаимосвязь между различными базами, и по регламентированному протоколу проводится обмен необходимой информацией между ними. К примеру, для большинства локальных ЛИС первичные данные извлекаются из ЕБД, после чего обрабатываются и дополняются данными из других БД либо из внешних источников. Полученные таким образом данные используются в локальных (специализированных) ЛИС, исключая при этом какое-либо серьезное воздействие на «соседние» локальные ЛИС в УЦП и на ЕБД. Подобный подход диктует необходимость выбора и внедрения самостоятельных (специализированных) программных продуктов, реализующих отдельные логистические функции (см. рис. 13.38). Программ подобного рода можно привести большое количество, но мы остановимся подробнее на программах управления складом, прилегающей территорией и управления транспортировкой, как играющих ключевую роль в управлении логистическими цепями поставок. Если склад — это сердце ЛЦП, то транспорт — ее кровеносная система.

### Управление складом — WMS-системы (warehouse management system)

Системы управления складом предназначены для автоматизации складской логистики, т. е. перемещения и хранения грузов в рамках складского комплекса. Актуальность программ данного класса объясняется тем, что общий объем складских площадей в РФ к 2012 г. может превысить отметку в 14 млн кв. м без учета новых проектов, которые, несомненно, появятся на рынке. По оценкам экспертов, не менее 20% складов в России уже функционируют под управлением современных WMS-систем. Потенциальная емкость рынка WMS-систем РФ на сегодня (для качественных складских площадей) с учетом уже внедренных проектов составляет порядка 56 млн долл. [5 млн кв.м – (5 млн кв. м × 0,2 (процент внедрений WMS)] × 14 долл. (приблизительная стоимость автоматизации одного кв. м в России) = 56 млн долл.). Потенциальная емкость рынка с учетом анонсированных к вводу объектов составляет около 183 млн долл. (56 млн долл. + (9,1 млн кв. м × 14 долл.) = 183,4 млн долл.).

Существующие системы управления складами делятся на три основных класса (см. рис. 13.39):

1. Комплексные системы — это полнофункциональные системы с возможностью значительных модификаций под индивидуальные требования и специфику склада заказчика. Такие системы способны обрабатывать большие объемы данных и поддерживают одновременную работу сотен пользователей. Основные представители данного класса: 1000 LEAD WMS, RedPrairie DLx Warehouse, LM7® (Logistic MANAGER 7®), Solvo.WMS, Astro WMS, Expert Logistic WMS, Radio Beacon WMS и др.

2. Системы среднего уровня — это системы с ограниченным набором базовых функций, но уже с расширенными возможностями по настройке системы и объему обрабатываемой информации. К ним относятся: SmartStock.WMS, Система управления складом СИСТЕМА, Distribution Center Solution for Microsoft Dynamics, WMS "БУХта: Складской Комплекс, EXceed WMS 4000 (Infor WM NG), Global-Stock, INFOLOG G.E., SV:Склад, ПРОКСИМА СКЛАД WMS (WMS), Oracle Warehouse Management System, SAP Extended Warehouse Management, 1С-Логистика:Управление складом и др.

3. Системы начального уровня — это системы с ограниченным набором базовых функций, минимальными средствами настройки и возможностями обработки лишь небольших объемов данных. К ним относятся: RS-Balance 3**, AVARDA.WMS**, ФОЛИО WinСклад 8.1/9, СЕВКО WMS, ASTOR:WMS, КОМПАС, Фрегат-Складская Логистика, WMS** и др.

Программные решения в области складской логистики кардинально различаются в зависимости от вида склада, поэтому классификацию WMS-систем следует дополнить WMS для корпоративного (производственного) склада и WMS для склада логистического провайдера (публичного склада).

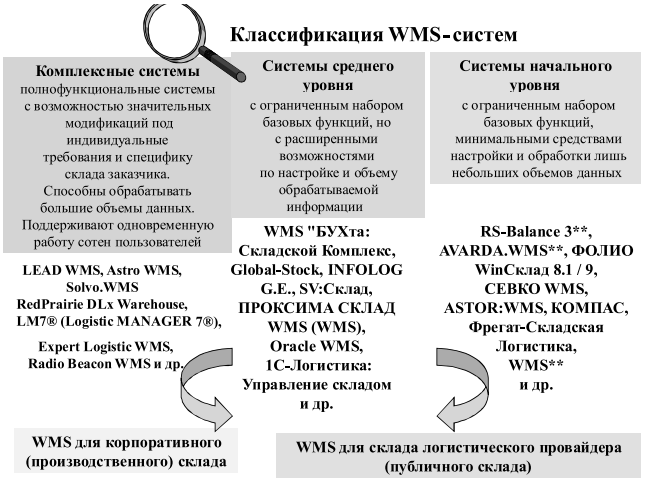



*Рис. 13.39.* Классификация WMS

**Функционал современных WMS** отвечает всем требованиям к системе современного складского комплекса и поддерживает основные складские логистические бизнес-процессы в режиме реального времени. В системах, как правило, реализованы:

1) регистрация договоров с клиентами;
2) возможность ведения прейскуранта с историей изменения цены услуги;
3) приемка товара на хранение;
4) отгрузка товара со склада;
5) внутрискладское перемещение;
6) комплектация, перекомплектация и упаковка;
7) инвентаризация (без остановки работы склада);
8) получение информации о товаре (любые характеристики, включая графическое изображение);
9) отчетность (как стандартные, так и нестандартные формы);
10) работа с браком;
11) управление персоналом;
12) графическая топология;
13) контроль подбора и комплектации;
14) автоматический биллинг и выставление счетов (для коммерческих складов);
15) кросс-докинг;
16) партионный и серийный учет, учет по срокам годности;
17) прием возвратов.

**Стоимость систем управления складом** зависит от версии, количества лицензий пользователей и наличия тех или иных модулей. Так, например, стоимость RadioBeacon колеблется от 8500 долл. (вариант Easy и две пользовательские лицензии) до 22 500 долл. (вариант Expert с пятью лицензиями) и 38 900 долл. (вариант Enterprise и пять лицензий).

Кроме того, стоимость включает помимо программного обеспечения соответствующие технические средства. Это и серверы баз данных, и мобильные терминалы сбора данных, и WiFi-оборудование, а при необходимости — другая техника, участвующая в обработке товародвижения, например промышленные весовые комплексы, конвейеры и пр.

Современная система управления складом немыслима без использования **Терминалов сбора данных (ТСД).** С их помощью можно эффективно проводить самые различные операции — инвентаризацию склада, формирование заказов, экспедирование грузов и т. д.

**Критерии выбора ТСД:**

- наличие прочного корпуса, защищающего приборы не только от ударов, но и от влаги и пыли;
- наличие цветных сенсорных дисплеев;
- наличие встроенного лазерного сканера (расстояние считывания — от 30 см до 12 м);

- возможность воспроизводить и передавать голосовые сообщения, активно используемые для подтверждения выполнения той или иной операции в системе WMS;
- наличие радио-интерфейса WiFi;
- поддержка технологии радиочастотной идентификации — RFID.

**Модификации ТСД**



WT4000

Оператор надевает модель на руку. При этом сканер штрихкода крепят на ладонь или на палец, что позволяет освободить обе руки работника. Считается, что это значительно повышает производительность труда и точность сортировки, снижает расходы на ошибочные поставки. Терминал имеет гарнитуру для голосового отбора товара и универсальные разъемы с обеих сторон для право- или левостороннего использования. Прибор имеет поддержку голосовых, текстовых и комбинированных команд. При необходимости WT4000 можно закрепить на бедре. Специалисты рекомендуют использовать WT4000 при работе с мелкоштучной продукцией, при выездной торговле, на холодильных складах, — терминал сохраняет работоспособность при резких перепадах температур.



MC70

Терминал корпоративного класса Enterprise Digital Assistant (EDA) в защищенном исполнении (IP54). Рассчитан на повседневную эксплуатацию в неблагоприятных внешних условиях, в том числе и при низких температурах. Выдерживает частые падения на бетонный пол с высоты 1,2 м, воздействие воды и пыли. В устройстве предусмотрена передача голосовых сообщений и данных по сотовым сетям. Оснащен беспроводными интерфейсами WiFi и Bluetooth. Встроенная GPS и GPRS-связь позволяют использовать терминал для удаленной работы и обмена информацией с базой данных офиса. MC70 обеспечивает персоналу мобильный доступ к информации и бизнес-приложениям в режиме реального времени. Рекомендуется использовать терминал MC70 для выездного технического обслуживания, выездной торговли, при проведении транспортных и логистических операций. Прибор можно применять и для управления ресурсами, доставки посылок, прямой доставки товаров, администрирования в медицинских учреждениях, управления автопарком и организации мобильных торговых точек. Терминал применим на складах, где требуется обработка двухмерного штрихкода, например на складах алкогольной продукции (такой штрихкод применяется на акцизных марках).



PPT 8800/8846

Представляет собой КПК со встроенным лазерным сканером штрихкода, выполненный в ударопрочном (выдерживает многократные падения) и защищенном от пыли, грязи и влаги (IP54) корпусе. В стандартной комплектации этот ТСД выглядит как «наладонник», однако при необходимости проведения интенсивного сканирования его можно комплектовать съемной руч-

кой GUN со специальной кнопкой для сканирования. Данные в терминал можно вводить с помощью сканера, стандартной 15-клавишной клавиатуры или экрана с системой touchscreen. Постоянная связь терминала с сервером и обмен данными в режиме реального времени обеспечиваются за счет применения технологий WiFi (стандарт IEEE 802.11b (WLAN), скорость 11 Мбит/с) или BluetoothTM. Терминалы серии PPT 88XX считывают информацию на расстоянии до 82 см и оснащены светодиодным индикатором успешного сканирования. Рабочий диапазон температур от –10 до +50° С. ТСД рекомендуется использовать на промышленных предприятиях, при проведении технического обслуживания, в розничной и выездной торговле, торговле по образцам, на складах с высокой интенсивностью работ.



MC 3000

Данный терминал разработан на базе процессора Intel XScale и предназначен для компаний, которые стараются повысить производительность труда и гибкость при работе с программами ввода данных в торговых залах и складских помещениях. Лазерный сканер MC 3000 размещен в трехпозиционной поворотной головке, а кнопки сканирования расположены сверху и сбоку прибора, что удобно для правшей и левшей. Терминал оснащается цветным или монохромным дисплеем, который защищен ударопрочным стеклом с повышенной износоустойчивостью, рукояткой типа GUN, встроенным сканером для считывания двухмерного штрих кода (опционально). В модели MC 3000 применены передовые энегосберегающие технологии: подсветка экрана с помощью LED (экономия до 50% энергии по сравнению с трубкой CCFL), электролюминисцентная подсветка клавиатуры и CDD-матрица. Оптимально использование терминала MC 3000 в розничной торговле и для интенсивного сканирования на складах и вне помещений, при проведении логистических операций и при автоматизации склада медикаментов.



MC 9000

Терминал оснащен прочным корпусом, который выдерживает более 2000 падений с высоты около 1,8 м на бетон, и имеет степень защиты от влаги и пыли IP64. Он применяется для работы с мобильными приложениями как в сетях с интерфейсом WiFi внутри помещений, так и в глобальных беспроводных сетях. В нем предусмотрена возможность внешнего подключения RFID-считывателя и сканера двухмерных штрихкодов.

### *Практика работы с WMS*

***Характеристика объекта:*** сырьевой склад, предназначенный для хранения сырья и комплектующих для остекления фасадов зданий. На складе хранится около трех тысяч наименований продукции. В основном это алюминиевый профиль длиной около 6 м и комплектующие для его соединения.

***Проблематика использования WMS:*** профиль, окрашенный в разные цвета, представляет собой разные номенклатурные позиции. Покраска осуществля-

ется с двух сторон: внутренней и наружной. Так как оттенков цветов огромное количество, то при обычном складском освещении существенно затруднена правильная идентификация цвета изделия.

***Задачи использования WMS:*** оптимизация использования ресурсов и идентификация товара.

***Решения:***

- маркировка каждой единицы товара, которая учитывала бы его артикул, цвет и габариты;
- для товаров одной конфигурации, но разного цвета в системе генерируются разные штрихкоды. Это позволило прежде всего различать товар без длительного осмотра и сверки с каталогом цветов и артикулов. А значит, можно размещать товар там, где его сложно рассмотреть, и использовать менее квалифицированные кадры, сохраняя при этом возможность безошибочно идентифицировать товар;
- с целью сокращения времени ввода в систему информации о движении продукции и повышения контроля точности подбора товара каждый сотрудник склада получил мобильный ТСД со встроенным сканером штрихкодов.

Таким образом был найден выход из сложившейся ситуации.

### Системы управления прилегающей территорией (двором) — Yard Management System (YMS)

YMS управляет входящим и исходящим грузопотоком склада, а также прилегающей к складу территорией, используя ее как некий буфер для хранения грузов в транспортных средствах, а также «заведует» размещением самих транспортных средств и их перемещениями внутри этого буфера.

YMS являются частью управления цепями поставок, иногда интегрированы в WMS и TMS. Как правило, транспортные системы (TMS) в схеме информационной поддержки SCM взаимодействуют не с WMS, а с системой управления двором, а WMS, в свою очередь, не взаимодействуют с TMS без участия системы управления двором. Сама идея YMS возникла для выравнивания масштабов управления WMS и TMS и устранения «белых пятен» на карте товародвижения. Эти пятна возникают из-за того, что для TMS груз уже доставлен до склада (т. е. задача выполнена), а для WMS товар еще не поступил (пока не начата приемка). Транспортные системы оперируют тысячами километров пути, но вот «последняя миля» в них отсутствует. Чтобы «белое пятно» не превратилось в «черную дыру», в которой исчезает товар, и функционируют YMS.

**Функционал YMS:**

- отслеживание различных типов транспортных единиц;
- обеспечение диспетчеризации входного и выходного товарных потоков;
- управление грузовыми автотранспортными средствами, прибывающими под разгрузку/погрузку на склад.

Рекомендуется использовать для крупных и средних складов с минимальной площадью от 7000 до 15 000 м$^2$, количеством ворот — от 3, дневным грузооборотом — 2400 паллето-мест.

***Практика применения YMS***

1) Рассмотрим небольшой склад на 3000 паллето-мест с тремя воротами. Средний запас на складе — 80% максимального, т. е. 2400 паллето-мест. Считаем, что за год товар оборачивается 10 раз, отсюда грузопоток равен 24 000 паллетам в год. При 260 рабочих днях это 92 паллеты в день. Поскольку такое количество и приходит на склад, и уходит с него, то полученные 92 паллеты надо умножить на 2, получаем 184 паллеты в день. Если ввоз (вход) товара производится фурами, а вывоз (выход) на «Газелях», тогда фур всего три, зато 92 «Газели». Если же ввоз и вывоз происходит одинаково, средним тоннажем (по 10 паллет), то это всего 18 автомобилей. Что же получается? Трое ворот и не такое уж большое количество транспортных средств, чтобы с этим не мог справиться один человек без всякой автоматизации.

2) Удвоим площадь склада — справятся два человека. Конечно, где-то наступит предел эффективного управления двором вручную. Очевидно, что для разных видов складского бизнеса ручное управление двором станет невозможным при минимальной площади склада от 7000 до 15 000 м$^2$, т. е. YMS может быть востребован только средними и крупными складами.

3) Отделим диспетчеризацию входного и выходного потока друг от друга. На практике диспетчеризация выходного потока выглядит следующим образом. Есть портфель заказов на отгрузку, собираемый в WMS. Порядок сборки определяет диспетчер склада. Для этого ему необходимо знать только требуемое время сборки и консолидации заказов по маршрутам. Эту информацию должен предоставить транспортный отдел. Заказы собираются по требуемому времени, выставляются последовательно к воротам. Всем этим управляет WMS. Остается только поставить автомобиль к нужным воротам. Если транспорт подается в правильном порядке в назначенное транспортным отделом время, постановка к воротам — тривиальная задача.

4) Входной поток в WMS управляется по-другому. В систему загружаются ожидаемые приходы, которые сверяются с фактическим приходом при разгрузке. Проблем больше, чем с выходным потоком. Во-первых, практика предварительной передачи поставщиком сведений об отгруженном товаре еще недостаточно развита. Нередко сначала приезжает машина с грузом и документами на него, и только тогда по бумажным документам поставщика формируется электронный ожидаемый приход. Во-вторых, заранее спланировать время, когда приедет автомобиль, особенно при наличии пробок в Московском регионе, довольно затруднительно. На практике под разгрузку надо ставить автомобиль в порядке живой очереди.

Вывод: диспетчеризация погрузки зависит от WMS, а разгрузки зависела бы от TMS, если бы удалось избавиться от случайных и не управляемых транспортных факторов. В таких условиях внедрение YMS нецелесообразно.

Отслеживание товаров, которые привез транспорт, также не требует YMS. Эта информация поступает в WMS из ERP в виде ожидаемого прихода. Не хватает только одного поля с идентификатором транспортного средства. Если поставщик сообщит, какие заказы едут в какой машине, информацию можно ввести в ERP в виде атрибута заказа и передать в WMS.

5) Не требует наличия YMS и операция кросс-докинга. Ярд-менеджмент способен несколько улучшить сервис по этим операциям, но не более того.

6) Управление грузовыми транспортными средствами. Если ворота еще не освободились или грузовик не готов к погрузке или разгрузке, он отправляется на парковочное место. Водитель получает информацию об освободившихся воротах с помощью табло данных, расположенного за пределами территории склада, либо с помощью SMS. Наверное, это достаточно дорогое табло, ведь видеть его должны десятки водителей; одно или несколько таких устройств решают задачу, как довести информацию до водителя. Причем информацию минимальную: машина такая-то должна подъехать к таким-то воротам. Передачу SMS водителю может сделать любой администратор базы данных, безо всяких отдельных программных решений. Практически все из перечисленных преимуществ использования систем управления двором либо вовсе не работают в таких условиях, либо это дело завтрашнего дня.

### Управление транспортировкой в ЛЦП — TMS (Transportation Management System)

Задачи транспортировки товарно-материальных ценностей в логистических системах рассматривают и эффективно решают современные специализированные программные инструменты типа TMS. Они позволяют разработать оптимальный план транспортировки с учетом реальных бизнес-ограничений, при этом максимально снижая транспортные издержки.

Программы TMS укрупненно могут быть поделены на 4 группы (рис. 13.40).

К **геоинформационным приложениям** относятся программы автоматизированного формирования маршрутов доставки. В общем случае они представляют собой растровую или векторную карту, совмещенную с определенным алгоритмом оптимизации работы транспортных средств. Критерии оптимальности — минимум пробега, максимум использования ресурсов транспортного средства по вместимости и грузоподъемности. При грамотной настройке программы данного класса способны значительно снизить транспортные расходы за счет менее трудозатратного, более быстрого и экономичного планирования, уменьшения расхода горюче-смазочных материалов, снижения амортизации и др. Эффективность данных программ особенно ярко проявляется на предприятиях с большим оборотом, специализирующихся на товарах повседневного спроса, у которых ежедневно производится более 1000 доставок. Цена данного программного решения колеблется от 1000 до 5000 долл.

**Системы GPS-мониторинга** работают на основе GPS-технологий и обеспечивают возможность отслеживания местонахождения транспортного средства в режиме реального времени. Это, как правило, программно-аппаратные ком-




*Рис. 13.40.* Разновидности программ TMS

плексы с серверной частью в офисе компании (или офисе компании — поставщика услуг), рабочим местом диспетчера и мобильными терминалами в каждом автомобиле. Используются в сочетании с диспетчером.

GPS в случае установки соответствующего оборудования позволяет регистрировать в автоматическом режиме практически любое событие, происходящее с автомобилем, и формировать следующие отчеты на основе соответствующих статистических выкладок:

- маршруты движения;
- пробег;
- средняя скорость движения;
- расход топлива и заправки;
- обороты двигателя;
- учет времени работы и времени простоев;
- остановки и стоянки;
- открытие дверей;
- количество поездок;
- отдаление от базы (расстояние);
- учет работы дополнительного оборудования (кран, экскаватор, миксер и т. п.);
- погрузка/разгрузка.

Приблизительная стоимость установки программной системы данного класса в расчете на 10 автомобилей составляет порядка 300 тыс. руб. (см. табл. 13.10).

*Таблица 13.10*

**Стоимость систем GPS-мониторинга**

| Составляющие элементы системы мониторинга | Цена (руб.) |
|---|---|
| Мобильный терминал (на 10 автомобилей) | 13 000 × 10 |
| Установка и подключение оборудования в автомобили, контактные и топливные датчики, блокировки | 4000 × 10 |
| Программное обеспечение сервера | 40 000 |
| Рабочее место диспетчера | 5000 |
| Дополнительные контролирующие модули (топливо, пробег, расписание) | 29 000 |
| Набор карт и программ для работы с ними | 18 000 |
| Итого | 262 000 (=$11 000) |

По разным данным, эффект от использования систем спутникового GPS-мониторинга варьируется в пределах от 10 до 30% экономии затрат.

**Системы управления грузовыми перевозками** предназначены для автоматизации транспортно-экспедиторской деятельности мультимодальных перевозчиков и транспортных отделов предприятий разнообразных сфер деятельности по осуществлению доставки и управлению парком транспортных средств.

Данные программы предоставляют широкие возможности по оптимизации логистической деятельности компании и повышению эффективности работы логистических служб предприятия.

Наиболее известные программные продукты в данном классе: CargoPrime: Экспедитор, «1С Логистика: Управление перевозками», «1С Логистика: Управление автотранспортом», InterLogistics(ИнтегПрог).

Функциональность данных программных средств достаточно обширна.

К основным функциям относятся:

- прием предложений от поставщиков транспортных услуг;
- формирование заявок, счетов и писем по шаблону;
- формирование комплексных пакетов услуг;
- прием заявок и заключение контрактов на перевозку;
- предварительное планирование перевозки:
  - выбор транспорта;
  - выбор перевозчика;
  - выбор схемы (рейса, линии) и времени;
  - предварительный расчет затрат.
- прием и обработка груза;
- хранение и учет груза на терминале (складе);
- консолидация и расконсолидация груза;
- выпуск сопроводительной документации;
- организация движения грузопотока и взаимодействия между участниками;
- контроль движения грузопотока и обработка инцидентов;
- проведение количественного и качественного анализа;

**Системы управления транспортно-логистическими центрами и терминалами** — профессиональные решения для логистических провайдеров. Эти системы

предназначены для автоматизации управления грузовыми, автомобильными и контейнерными терминалами в условиях интермодальных схем доставки крупных грузов.

Наиболее известные представители класса данных программных средств**:** CargoPrime: Управление контейнерным терминалом**,** CargoPrime: Управление грузовым терминалом, CargoPrime: Управление автомобильным терминалом и ряд других.

Функции программной системы:

- выбор вида ТС с соответствующей грузоподъемностью и зоной доступности;
- определение доступных портов;
- формирование доступных маршрутов;
- выбор тарифов;
- определение площадок для кросс-докинга;
- выбор критерия консолидации и деконсолидации;
- выбор метода отслеживания ТС;
- определение ворот для погрузочных/разгрузочных операций;
- выбор определенного количества ТС в соответствии с ограничениями доступности или квотами;
- определение расположения грузов в контейнере по заданным правилам;
- выбор схемы штабелирования;
- сортировка грузов по их совместимости и несовместимости.

### *TMS на практике*

***Условие задачи:*** крупный логистический оператор (ЛО) является грузоотправителем продукции ведущего производителя (*A*) индийского чайного сырья в Индии. Компания *A* пользуется большой популярностью и имеет заказчика (*B*) чайного сырья в России. Российская компания *B* располагается в Москве и имеет фабрику для фасовки чайного сырья в г. Серпухов. После расфасовки чайного сырья в стандартные картонные коробки компания *B* перевозит готовую продукцию с помощью услуг ЛО в 40 регионов РФ. Ежемесячный объем перевозок по маршрутам ЛЦП составляет 250 тыс. кг чайного сырья. Проведем декомпозицию ЛЦП на отдельные бизнес-процессы (табл. 13.11).

*Таблица 13.11*

**Декомпозиция ЛЦП чайного сырья на бизнес-процессы (БП)**

| Бизнес-процесс | Маршрут |
|---|---|
| Бизнес-процесс I | Индии (порты Калькутта и Кочин) — порт России (Санкт-Петербург), Финляндии (Котка) |
| Бизнес-процесс II | порт России (Санкт-Петербург), Финляндии (Котка) — Серпухов |
| Бизнес-процесс III | Серпухов — распределительные центры в 40 регионах России — конечные покупатели |

Компания *A* использует услуги ЛО для осуществления экспорта чайного сырья в Россию. Для перевозки чайного сырья в Россию из Индии ЛО использует следующие морские маршруты (см. табл. 13.12):

*Таблица 13.12*

**Используемые морские маршруты для транспортировки чая**

| Бизнес-процесс | Маршрут |
|---|---|
| БП-1.1 | порт Калькутта — порт Котка |
| БП-1.2 | порт Калькутта — порт Санкт-Петербург |
| БП-1.3 | порт Кочин — порт Котка |
| БП-1.4 | порт Кочин — порт Санкт-Петербург |

Для осуществления перевозок по морскому каналу ЛО использует 20- и 40-футовые стандартные морские контейнеры, в которых чай перевозится в мешках весом 50 кг. Примерно 220 и 440 чайных мешков можно загрузить в 20- и 40-футовые контейнеры соответственно. Среднее время доставки чайного сырья составляет 30 календарных дней по маршрутам БП-1.1–1.4. После поступления чайного сырья в портах Котка и Санкт-Петербург контейнеры переставляются из судна на грузовики с платформами разной грузоподъемности. После таможенных операций эти грузовики прибывают на склад чайной компании *B* в г. Серпухов. Далее сырье проходит ряд технических процессов на чайной фабрике, в результате которых формируется готовая продукция для доставки в 40 регионов РФ. Среднее время доставки чайного сырья по маршрутам БП-2.1–2.2 составляет 10–15 календарных дней. В бизнес-процессе II мы используем следующие маршруты (табл. 13.13).

*Таблица 13.13*

**Маршрут, используемый в БП-2**

| Бизнесс-процесс | Маршрут |
|---|---|
| БП-2.1 | порт Котка — Серпухов |
| БП-2.2 | порт Санкт-Петербург — Серпухов |

Для удовлетворения спроса компания *B* выпускает готовую продукцию под разными брендами с разными классификациями чая: крупнолистовой, листовой, среднелистовой, ароматизированный (с фруктово-ягодными вкусами: лимона, черной смородины, клубники и малины). Доставка готовой продукции разного ассортимента и объема осуществляется автомобильным и железнодорожным транспортом в 40 регионов РФ. Отметим, что доля перевозок по автотранспорту составляет больше 90%, поэтому железнодорожные перевозки в расчет мы не берем.

Компания *B* не имеет собственного транспортного парка и для доставки готовой продукции она опять обращается к услугам ЛО, который развозит готовый продукт в 40 распределительных центров по территории РФ.

Перевозка готовой продукции в 40 регионов осуществляется в грузовиках грузоподъемностью 20 тонн. Далее каждый распределительный центр обслуживает свой регион и самостоятельно использует услуги местных региональных перевозчиков для доставки продукции до конечного потребителя. В данной работе мы не затрагиваем вопрос доставки продукции внутри каждого региона, однако принцип его работы почти не отличается от принципа перевозок от точки отправки (г. Серпухов) до точек доставок в сорока регионах РФ.

ЛО не имеет собственных ТС, ПС, судов, контейнеров, складов.

Перечислим названия некоторых маршрутов (табл. 13.14).

*Таблица 13.14*

**Месторасположение распределительных центров компании В**

| Бизнес-процесс | Маршрут |
|---|---|
| БП-3.1 | Серпухов — Москва |
| БП-3.2 | Серпухов — Санкт-Петербург |
| БП-3.3 | Серпухов — Новосибирск |
| БП-3.4 | Серпухов — Екатеринбург |
| БП-3.5 | Серпухов — Нижний Новгород |
| БП-3.6 | Серпухов — Самара |
| БП-3.7 | Серпухов — Омск |
| БП-3.8 | Серпухов — Казань |
| БП-3.9 | Серпухов — Челябинск |
| БП-3.10 | Серпухов — Ростов-на-Дону |
| БП-3.11 | Серпухов — Уфа |
| БП-3.12 | Серпухов — Пермь |
| БП-3.13 | Серпухов — Волгоград |

**Задачи оптимизации интермодальных перевозок, решаемые TMS.** Вышеперечисленные бизнес-процессы и комплексное взаимодействие между различными их участниками в ЛЦП можно эффективно решать с помощью TMS решений, относящихся к группе «Системы управления транспортно-логистическими центрами и терминалами». Оптимизация обозначенных выше бизнес-процессов достигается за счет автоматизированного решения следующих задач:

- Эффективный выбор оптимального перевозчика при минимизации стоимости грузоперевозки.
- Выбор оптимальных маршрутов перевозки продуктов. Учитываются такие факторы, как, например, тоннаж, средняя скорость автодорог, одностороннее движение, разрешенные повороты.
- Учет графика работы объектов, времени погрузки и разгрузки, нерабочих дней.
- Оптимальная консолидация грузов. В зависимости от исходных условий консолидация может осуществляться в одной или в разных точках.
- Эффективная группировка грузов с учетом порядка их разгрузки (см. рис. 13.41).
- Разделение грузов на опасные и неопасные.
- Определение местоположения нового распределительного центра и площадки для кросс-докинга.
- Использование минимального числа ТС и ПС для перевозки грузов.
- Эффективное использование объема и грузоподъемности ТС и ПС (см. рис. 13.41).
- Своевременная доставка грузов до дверей грузополучателя.
- Учет различных характеристик ТС и ПС и их тарификация. Тарифы различаются в зависимости от видов используемых транспортных средств. Например, от порта Кочин до порта Санкт-Петербург выгоднее использовать

баржу, а от порта Санкт-Петербург до города Серпухов — воспользоваться автомобильным транспортом.

- Минимизация холостого хода.

Входные и выходные (оптимизированные) файлы данных, которые входят в TMS-решения:

1. **Заказы** — здесь вводят заказы на транспортировку, а также габариты, количество коробок, код товара и пр.
2. **Местонахождение объектов** — здесь вводят данные о физическом нахождении портов и распределительных центров, т. е. долгота, широта и пр.
3. **Хаб** — определяется роль каждого хаба, т. е. процесса разгрузки и погрузки. В нашем случае это порты Котка и Санкт-Петербург.
4. **Ворота** — здесь фиксируется количество ворот каждого объекта (распределительный центр, порт и склад), их привязанность к конкретным грузам и т. д.
5. **Транспортные плечи** — вводится список доступных транспортных плеч для каждого ТС и ПС, градация по тоннажам и пр.
6. **Контейнеры** — отмечается количество доступных контейнеров, их грузоподъемность и габариты.
7. **Несовместимость товара** — здесь обозначена несовместимость ввозимых товаров в одном ТС или ПС.
8. **Сервис** — здесь указывается, какие именно транспортные услуги оказывают перевозчики: мономодальные или мультмодальные, услуги кросс-докинга и др.
9. **Время работы объектов** — здесь подробно описывается график работы каждого объекта, т. е. распределительного центра, хаба, портов и др.
10. **Код товара** — каждому товару присваивается код товара.
11. **Класс консолидации** — определяются коды товаров, для которых возможна консолидация в процессе оптимизации.
12. **Слияние товаров, находящихся в пути**, — вводятся названия товаров, которые консолидируются, если конечному пользователю важно получить их в одном ТС или ПС.
13. **Тарифы** — вводятся тарифы за использование ТС, ПС. Тариф может рассчитываться за километраж, холостой ход, единицу товара, операцию кросс-докинга и прочее.
14. **Группировка товара** — задается группировка грузов с учетом порядка их разгрузки.

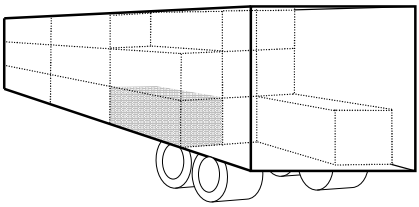


*Рис. 13.41.* Группировка грузов с учетом порядка их разгрузки и эффективного использования объема

15. **ТС** — здесь вводятся названия каждого ТС и ПС, количество доступных единиц ТС и ПС, их грузоподъемность, габариты ТС и ПС, график работы, радиус обслуживания ТС и ПС и пр.

16. **Сформированные оптимизированные заказы (Loads)** — список оптимизированных заказов, включающий заказы, которые не отвечают критериям закольцовок (рис. 13.42).

17. **Сформированные рейсы (Trips)** — список оптимизированных заказов, которые отвечают критериям закольцовок (рис. 13.42).

18. **Графическое представление** — каждый заказ (до и после оптимизации) и рейс можно проанализировать на графике сети (см. рис. 13.43) и на дорожной карте.

## 13.4. Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) в логистике и УЦП

Множественность и разнородность звеньев логистической цепи поставок актуализируют поиск оптимальных путей их коммуникаций или информационного взаимодействия. Как правило, информационные системы участников

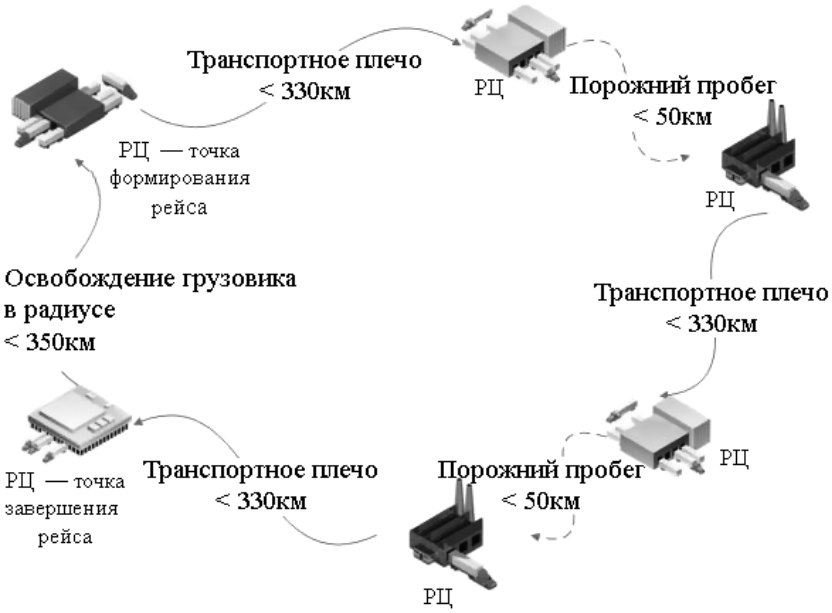



*Рис. 13.42.* Представление формирования закольцовки рейса

логистической цепи малосовместимы, в результате чего возникают проблемы преодоления мест их стыковки по цепи. Ключевая задача — обеспечение взаимодействия и сглаживания мест такой стыковки. Это может быть достигнуто за счет:

- стандартизации систем электронного обмена данными (ЭОД);
- технологий мобильной связи;
- технологий штрих-кодирования и сканирования;
- технологий радиочастотной идентификации (Radio Frequency Identification — RFID);
- интернет-технологий.




*Рис. 13.43.* График сети выполнения оптимизированных заказов (Loads)

### *13.4.1. Стандартизация систем электронного обмена данными*

Международная ассоциация по обмену данными (International Data Exchange Association) дает следующее определение технологии ЭОД или EDI (electronic data interchange) — «передача организованных в структуры данных, с помощью согласованных стандартных сообщений, от компьютера компьютеру через компьютерные сети».

Таким образом ЭОД — это некий язык, на котором могут общаться между собой компании. В нем все возможные действия (например, покупка товара, доставка, оплата счетов) закодированы, каждый объект (например, товар) имеет свое наименование-код, каждый субъект (например, торговая сеть) имеет свое уникальное обозначение. Сообщение торговой сети в компанию-поставщик о заказе товара определенного объема принимает вид закодированной фразы, отправленной по компьютерной сети. В ответ сеть получает сообщение о подтверждении заказа или его корректировке, в зависимости от ситуации.

Сейчас в логистических компаниях документооборот и обмен информацией производятся главным образом с помощью факсов, с использованием телефонов или электронной почты. Эти способы делают процесс достаточно медленным, часто при перенесении информации с бумаги в компьютер вносятся ошибки. Все эти проблемы обостряются по причине увеличения объема документооборота в логистических цепях поставок.

*Так, например, российское подразделение компании «Метро Кэш энд Кэрри» обрабатывает ежегодно 5 млн счетов-фактур и 1,5 млн накладных. Оригиналы накладных хранятся в течение пяти лет, для чего необходимо иметь огромные помещения. 20% накладных содержат ошибки и возвращаются поставщикам. В результате штат отдела контроля документооборота в Москве составляет 37 человек, ежедневно работает 200 курьеров. ЭОД позволяет осуществлять обмен документацией дешевле и значительно быстрее, чем аналогичные процедуры, выполняемые вручную, кроме того, это способствует коррекции ошибок. Преимущество ЭОД — скорость, единство стандартов и точность.*

Главное препятствие на пути внедрения систем ЭОД в практику деятельности логистических компаний — это выработка и применение единых стандартов формирования (информационных стандартов) и передачи (коммуникационных стандартов) информации. Информационные стандарты характеризуют структуру и вид документов, которые должны быть переданы по информационной сети. Примером информационного стандарта является широко распространенный в настоящее время язык XML (eXtended Markup Language), способный воспроизводить ЭЦП (электронную цифровую подпись) и язык HTML (HyperText Markup Language), а также ряд отраслевых стандартов для отдельных видов деятельности: EANCOM 97, EANCOM 2002 и GS1 XML — для розничной торговли, SWIFT — для банковской сферы, HL7 — для здравоохранения, EDIFICE — для электроники, ODETTE — для автомобильной промышленности и др.

Коммуникационные стандарты определяют характеристики приема, преобразования сигнала и скорость передачи данных. На практике коммуникационные и информационные стандарты зачастую неотделимы друг от друга. Таблица 15 на конкретном перечне товаров иллюстрирует различия в оформлении данных, передаваемых на бумажных и электронных носителях в системе ЭОД.

*Таблица 13.15*

**Различия в оформлении данных на бумажных и на электронных носителях**

| Формат бумажного документа | | | | | Формат ANS X.12 |
|---|---|---|---|---|---|
| кол-во | ед. изм. | № | Описание | Цена | |
| 3 | ящик | 6900 | целлюлозные губки | 12,75 | ITI*3*CA*127500*VC*6900 N/L |
| 12 | штука | P450 | пластиковые ведра | 0,475 | ITI*12*EA*4750*VC*P450 N/L |
| 4 | штука | 1640Y | сушки для посуды | 0,94 | ITI*4*EA*9400*VC*1640Y N/L |
| 1 | дюжина | 1507 | ящики для цветов | 3,40 | ITI*1*DZ*34000*VC*1507 N/L |

Работа по стандартизации данных в системе ЭОД проводилась одновременно в Европе (Великобритания, Франция — стандарт ЭДИФАКТ) и США (ASC X.12 — American Standards Committee X.12) в 80-х годах XX в. В 1986–87 годах рабочей группой по упрощению процедур международной торговли (WP4) при Европейской Экономической комиссии ООН был разработан международный стандарт ЭДИФАКТ ООН (UN/EDIFACT — United Nations/Electronic Data Interchange for Administration, Commerce and Transport — «Электронный обмен данными в управлении, торговле и на транспорте»), которому в 1987 г. был придан статус международного стандарта.

Стандартизация ЭОД имеет свою историю и в России. Международные стандарты EDIFACT, разработанные ООН, были переведены на русский язык уже в начале 90-х годов и изданы в виде ГОСТ 6.20.1-90 и ГОСТ 6.20.2-91. В 1993–1996 гг. при Министерстве внешних экономических связей РФ действовал Межведомственный координационный совет «ЭДИФАКТ». Внедрением стандартов EDIFACT занимались государственные и коммерческие структуры, ряд проектов был успешно реализован, в частности система ЭОД внедрена в Центробанке РФ для передачи отчетности, грузовые товарные накладные еженедельно передавали в электронном виде через систему ЭОД между Октябрьской и Финской железными дорогами, очень большая работа по внедрению электронной грузовой таможенной декларации проделана ГНИВЦ Северо-Западного таможенного управления.

Тем не менее широкому внедрению ЭОД в России препятствовало отсутствие сервис-провайдеров. Кроме того, стоимость оплаты услуг связи специальных сетей VAN (Value Added Networks), которые обеспечивали передачу данных по стандартам ЭОД, была достаточно высока.

Сейчас в связи с появлением протоколов передачи данных, ориентированных на использование обычных каналов Интернета (AS1, AS2, ebXML, SOAP), необходимость в VAN отпала, стоимость услуг связи значительно сократилась.

С появлением UN/EDIFACT применение национальных стандартов ЭОД в Европе и Азии полностью прекратилось. Сегодня UN/EDIFACT является основным стандартом ЭОД.

В последние годы предпринимаются огромные усилия для разработки нового глобального стандарта GS1 XML, основанного на преимуществах технологий расширяемого языка разметки XML и универсального языка моделирования UML. Однако практическое внедрение GS1 XML пока малозаметно, за исключением области взаимодействия коммерческих электронных каталогов (так называемая глобальная синхронизация данных GDSN), и тому есть масса объяснений.

Для внедрения системы необходимо, чтобы все предприятия — участники торговли имели международный идентификационный номер — GLN (Global Location Number). Особенно это важно в случае работы транснациональных компаний (если отправитель, например, Дюссельдорф, а получатель — Москва). Более того, система предполагает предельную детализацию: указываются не только GLN компаний, но и ее подразделений и физических местоположений, например департаментов и служб, складов и причалов, складских ворот, что позволяет осуществлять доставку товара не просто в торговую сеть, а в определенный магазин или к определенным воротам складского комплекса. То есть при внедрении системы компания получает номера GLN на все свои подразделения. Она подготавливает каталог своей продукции, где каждый товар должен иметь глобальный номер GTIN в международной системе EAN (GS1). Причем идентификационные номера GTIN должны быть присвоены всем уровням упаковки каждого товара (потребительской, групповой, складской и логистической). Таким образом формируется база данных о товаре, к которой получают доступ все участники бизнес-процесса. Информация в нее вводится только один раз — владельцем товара, что позволяет отказаться от многократного ручного ввода информации на всех стадиях осуществления транзакций. В базу данных постоянно обращаются получатели продукции при заказе товаров. При этом в электронном каталоге описывается, в каких упаковках товар может быть отгружен. Это необходимо, иначе могут быть разногласия между объемом заказов и тем объемом, который может поставить поставщик.

Кроме того, помимо чисто технических проблем с регистрацией и вводом данных требуется изменение законодательства РФ. Существующие законы четко регламентируют обмен рядом первичных документов (накладная, счет-фактура) только посредством бумаг с личными подписями и печатями клиентов.

### *Преимущества стандартизации ЭОД*

1. Ускорение обмена информацией между любыми партнерами в любой отрасли и в любой стране.
2. Рост оперативности управленческих решений.
3. Сокращение трансакционных издержек.

### *Недостатки стандартизации ЭОД*

1. Отсутствие у отдельных организаций конкурентных преимуществ за счет использования запатентованного частного кода электронных сообщений.
2. Низкая безопасность информации.
3. Сложность создания единого стандарта для всех групп пользователей.

### *13.4.2. ИКТ мобильной связи*

Наиболее значимые направления технологий мобильной связи, оказывающие существенное влияние на логистический процесс и УЦП:

- мобильная телефонная связь;
- спутниковые коммуникационные технологии.

**Мобильная телефонная связь** может использоваться в логистике и УЦП для передачи информации в устной форме и в документированной форме (SMS-сообщения, WAP-протоколы передачи данных и др.).

Типичное логистическое применение мобильной телефонной связи — двусторонний обмен информацией при транспортировке продукции, выполнении складских инструкций по подборке заказа, при проверке данных складского учета, при маркировке товаров и пр.

Сегодня мобильная телефонная связь функционирует на базе нового стандарта UMTS (Universal Mobile Telecommunications System), разработанного Европейским институтом стандартов телекоммуникаций (ETSI) для внедрения в Европе. UMTS — это высокоскоростная передача данных, мобильный Интернет, различные приложения на основе Интернета, Интранета и мультимедиа. Ключевой технологией для UMTS является широкополосный многостанционный доступ с кодовым разделением, мультимедийные услуги 3G, скорость передачи в радиоканале для мобильного абонента в пределе 2 Мбит/с.

Появление UMTS открывает дорогу ко многим дополнительным возможностям помимо голосовой связи:

- мультимедийные сервисы. Дают новые возможности для общения, например rich voice. Это решение позволяет одновременно с разговором по телефону передавать изображение (фото с места событий, например);
- сервисы на основе прямых соединений мобильных терминалов через сеть передачи данных. Передача файлов, обмен программами — все это делает мобильный терминал похожим на компьютер и позволяет перенести опыт работы с персональным компьютером на мобильную связь;
- Sharing — сервисы, при которых контент разделяется между группой пользователей (например, видеоконференции).

**Спутниковые коммуникационные технологии** позволяют наладить связь на широком географическом пространстве — в регионе или в мире используются в логистике и УЦП для:

1) определения местоположения объекта (глобального позиционирования) — **глобальные радионавигационные спутниковые системы (ГНСС)**;

2) для передачи информационных массивов повышенной важности без ограничения во времени и объеме (**VSAT-технологии**).

#### ГНСС

Роль систем глобального позиционирования в логистике и УЦП трудно переоценить. Так, в транснациональной автотранспортной компании Schneider National установленные на кабинах грузовиков спутниковые антенны служат для

связи между водителями и диспетчерами. Это позволяет всегда точно знать, где и куда движется груз, оперативно менять маршрут в случае изменения адреса доставки или возникновения пробок на дорогах. В настоящее время в мире существует четыре проекта ГНСС:

1) GPS;
2) ГЛОНАСС;
3) европейский Galileo;
4) китайский Compass.

Наибольшее распространение на территории РФ и в мире имеет система GPS, хотя в перспективе возможен переход на ГЛОНАСС.

**GPS** (Global Positioning System) — это навигационная спутниковая система, основанная на сетевой структуре, состоящей из 24 спутников, которые вращаются на шести орбитах, каждая из которых имеет высоту ориентировочно 17 тыс. км над Землей.

GPS-система дает возможность определять местонахождение, а также скорость и направление движения любого объекта на поверхности Земли или вблизи ее с точностью от 1 до 30 м.

Принцип работы всех GPS-навигаторов одинаков: они вычисляют свои координаты после обработки сигналов, принятых от спутников GPS.

Роль абонентского оборудования в системе выполняют персональные GPS-приемники, которые помогают пользователю оценить, правильно ли работает спидометр, определить стороны света, выбрать верное направление на цель, а также рассчитать время, которое ему потребуется для достижения определенной точки.

До недавнего времени в России массовому внедрению автомобильной спутниковой навигации препятствовали отсутствие официальных карт крупного масштаба и законодательные ограничения на точность определения местоположения. Однако ограничения постепенно отменяются. Так, с 1 января 2007 г. Министерство обороны РФ сняло ограничение в 30 метров на точность определения координат на территории России и одобрило использование высокоточных электронных карт.

Первоначально на гражданском рынке GPS-навигации преобладали устройства, адаптированные для применения на море и в авиации. Лишь в 2005 г. в мире появились навигаторы нового поколения. Они принимают отраженный сигнал, работая в городских условиях. Это сделало GPS-сервис более демократичным и массовым. Сегодня около 90% потенциала GPS-системы расходуется на управление и позиционирование автотранспорта и наземного транспорта вообще. В эту же долю входит бытовое применение, включая контроль за перемещением детей и домашних животных. 5% эксплуатируют гражданские авиационные службы, 2% — морские, столько же используется в военных целях.

Цена GPS-устройств зависит от широты функций и технических параметров. К последним относятся:

- величина экрана (чем меньше экран, тем дешевле устройство);
- возможность загрузки карт;
- связь с компьютером через USB-порт и др.

С точки зрения стоимости все представленные на рынке потребительские навигаторы делят на три ценовые категории:

- до 10 тыс. руб., (маленький экран, небольшая встроенная память (до 512 Мб), возможна нерусифицированная карта);
- от 10 до 15 тыс. руб. (экран от 3,5 дюймов, встроенная память от 512 Мб плюс flash-память (SD-, MMC-карты) и возможность просматривать мультимедиа-файлы в форматах .mp3, .mpeg4, .jpeg);
- свыше 15 тыс. руб. (экран от 7 дюймов, все перечисленные выше возможности, наличие большего количества карт — например, загружена карта всей Европы, сенсор, позволяющий сканировать дорогу и достраивать маршрут по ходу движения при отсутствии связи со спутником — в тоннелях и т. п.).

Общая тенденция для всех компаний — производителей GPS устройств в условиях обостряющейся конкуренции:

- снижение цен;
- наращивание внутренней памяти приборов;
- новые оригинальные функции.

В отличие от GPS, отечественный аналог системы **ГЛОНАСС** обладает рядом особенностей. На данный момент 13 работающих спутников способны покрывать лишь 47,3% территории РФ. В Роскосмосе обещают расширить группировку до 18 аппаратов — этого достаточно для покрытия всей страны. А в перспективе ГЛОНАСС пополнится еще шестью спутниками и сможет таким образом охватить весь мир.

Срок службы российских спутников редко достигает 5 лет, тогда как американские работают по 10. Кроме того, отечественные аппараты гораздо чаще выводятся на техобслуживание. Таким образом, четверть орбитальной группы ГЛОНАСС нуждается в ежегодной замене. Поэтому для полноценного покрытия России понадобятся не 18, а 22–23 спутника (для покрытия земного шара — 30).

Кроме того, российские спутниковые системы отличаются гораздо большей погрешностью. Если точность американских аппаратов составляет 1–5 метров, то российские отстают от конкурентов на порядок. Эту проблему возможно решить только запуском спутников нового поколения, а это означает необходимость замены уже функционирующих в ГЛОНАСС аппаратов.

Правительство РФ выпустило постановление № 365, по которому в ближайшей перспективе воздушный и водный транспорт, а также и автомобильный, занимающийся перевозками пассажиров и опасных грузов, подлежат обязательной установке систем ГЛОНАСС либо ГЛОНАС/GPS. Ими также и в те же сроки будут оборудованы кадастровые службы, службы МЧС и силовые ведомства. Очевидно, что первыми и основными заказчиками на услуги ГЛОНАСС станут государственные структуры.

Таким образом, можно заключить, что система ГЛОНАСС является реальным конкурентом GPS, способным в ряде отраслей если не полностью вытеснить, то значительно потеснить сегодняшнего монополиста. Это в первую очередь касается сферы деятельности логистических компаний, которым необходимы услуги глобального позиционирования объектов.

### VSAT-технологии

VSAT-технологии (Very Small Aperture Terminal — терминал спутникивой связи с антенной малого диаметра 0,9–2,4 м), ориентированные на предоставление массовых услуг **фиксированной** спутниковой связи, сформировались в последние годы.

Сейчас в области VSAT-технологий существуют два основных направления:

- сети VSAT, использующие традиционные полнофункциональные станции;
- интерактивные сети VSAT, основой которых являются технологии, ориентированные в первую очередь на передачу данных.

Имеется ряд специфических факторов, которые сдерживают развитие и применение современных VSAT-технологий на территории России, в частности:

— непрозрачность и сложность нормативной правовой базы, регулирующей использование станций фиксированной спутниковой связи (это касается не только частотного обеспечения), которая практически игнорирует функциональные возможности VSAT-технологий в части обеспечения выполнения требований рационального использования радиочастотного спектра;

— отсутствие серийного производства оборудования и программного обеспечения для организации современных VSAT-сетей;

— длительные сроки (до года) многочисленных согласований, необходимых для создания VSAT-сети;

— низкая платежеспособность населения именно тех регионов России, в которых VSAT-технологии наиболее актуальны.

Каждый из этих факторов постепенно устраняется, однако в совокупности они до настоящего времени продолжают сдерживать формирование рынка VSAT в России, несмотря на явные положительные тенденции.

Преимущества спутниковой связи на основе VSAT-технологий:

- быстрое развертывание крупных корпоративных сетей;
- организация связи в любом труднодоступном месте, идеальное решение проблемы «последней мили»;
- региональное развитие на базе сети одного оператора и единой технологии;
- высокая скорость передачи информации;
- малые габариты оборудования;
- возможность быстрого демонтажа VSAT и его установки в другом месте;
- высокий уровень безопасности сети;
- экономически выгодное решение;
- простота в обслуживании.

Предпосылки для дальнейшего роста рынка VSAT в России:

- снижение стоимости оборудования;
- упрощение процедуры регистрации;
- безальтернативная технология в удаленных труднодоступных районах страны.

### *13.4.3. ИКТ штрихкодирования и сканирования*

Штрихкодирование — это графическое изображение цифрового номера товара в виде, пригодном для автоматического считывания с помощью сканера.

Ярким примером актуальности использования данной технологии в логистических процессах служат контроль складских поступлений или продаж в розничной торговле. В прошлом основным носителем информации служила бумажная документация, ведение которой требовало больших затрат времени и порождало множество ошибок. Штриховое кодирование и электронное считывание кодов облегчают процессы сбора данных и обмена информацией.

Современные программы, используемые на производстве, в торговле и на складах, позволяют находить по цифровому коду товар в номенклатурных справочниках для дальнейшего проведения с ними учетных приходно-расходных операций.

Эту удобную технологию, по которой теперь работает весь мир, придумал американский инженер Давид Коллинз в конце 50-х годов XX в. Он трудился на железной дороге и занимался сортировкой вагонов, отслеживая их номера и путь назначения. Тяжелая рутинная работа заставила Коллинза найти простое решение: освещать номера вагонов прожекторами и считывать их с помощью фотоэлементов. Чтобы облегчить задачу, он предложил записывать номера не только обычными цифрами, но и специальным кодом. Шифровка состояла из красных и синих полос, которые располагались на стенке вагона в прямоугольнике длиной до полуметра. Позже молодой изобретатель усовершенствовал технологию штрихкодирования и поделился ею со всем миром.

Штрихкоды в логистических процессах начали впервые применять в 1972 г. Каждый такой код представлял собой пятизначное число, однозначно обозначающее определенного производителя и продукт. В настоящее время материальным носителем данной технологии являются наклейки со штрих-кодами, помещаемые на отдельные товарные упаковки (ящики, контейнеры, железнодорожные вагоны или отдельный товар).

Существуют следующие разновидности штрихкодов:

- **Одномерные линейные** (на одном дюйме размещается от 15 до 17 знаков).
- **Многомерные**. Имеют матричную структуру (на одном дюйме размещается до 1800 знаков). Это матричные коды (один штрихкод как бы «налагается» поверх другого). Представители этой группы: 49, 16K и PDF 417 (portable data file, что буквально означает «переносной файл данных»).
- **Контейнерные**. Основной представитель — Универсальный контейнерный код UCC 128 (Serial Shipping Container Code), приобретающий все большую популярность в качестве международного стандарта, позволяет идентифицировать каждый транспортируемый контейнер, что упрощает маршрутизацию и отслеживание грузов. По коду UCC 128 производителям и дистрибьюторам легко проследить за движением любого контейнера от производства до пункта продажи. Код UCC 128 используют в сочетании с электронным предуведомлением об отправке, в котором точно указывается ее состав.

Наибольшее распространение в настоящее время получила система EAN-13 международной неправительственной организации EAN International. В соответствии с этой системой товар кодируется 13 цифрами, из которых 12 полностью определяют товар, а 13-я является контрольной. По этой цифре при необходимости можно определить, действительно ли на упаковке товара стоит штрихкод, присвоенный данной организацией. Наличие штрихкода на товаре не является свидетельством того, что он сертифицирован на предмет соответствия его качества мировым стандартам. Штрихкод не содержит также информации о свойствах товара.

Штриховой код EAN-13 имеет следующую структуру:

- 3 цифры — код национальной организации, являющейся членом EAN International (например, 460–469 — «ЮНИСКАН/EAN РОССИЯ»);
- 6 цифр — регистрационный номер предприятия, присвоенный национальной организацией;
- 3 цифры — порядковый номер продукции внутри предприятия;
- последняя, 13-я, цифра — это контрольное число.

Преимущества применения штрихкодирования для участников логистической цепи:

- увеличение доли информации, вводимой в реальном масштабе времени;
- повышение точности данных о товарных запасах;
- уменьшение затрат на проведение инвентаризации;
- уменьшение расходов на ввод данных;
- повышение точности и актуальности данных, снимаемых с контрольно-кассовых узлов;
- уменьшение количества ошибок при подборе товаров и их отгрузке;
- увеличение производительности обработки материалов;
- увеличение объема продаж;
- выявление дефицита продукции;
- уменьшение резервных запасов.

Проблемы применения штрихкодирования для участников логистической цепи:

- отсутствие единой стандартизованной системы штрихкодирования;
- нежелание отдельных организаций переходить на единую стандартизованную систему штрихкодирования (разные запросы разных отраслей, потеря конкурентных преимуществ).

На практике использование технологии штрихкодирования без соответствующего реинжиниринга бизнес-процессов влечет за собой не выгоду, а большие проблемы и убытки.

Перед предприятиями, потребителями продукции которых в конечном итоге являются покупатели крупных магазинов и супермаркетов (особенно если речь идет о торговле за пределами России), рано или поздно возникает вопрос о необходимости вступления в организацию ЮНИСКАН с целью получения официальных кодов на свою продукцию. Формально получение кодов бесплатное,

но в действительности приходится платить вступительный взнос и ежегодные членские взносы порядка 300 долл. для организаций-членов «ЮНИСКАН/EAN РОССИЯ». Кроме того, существуют и определенные временные затраты — до двух недель на получение кодов по заявке из 20 позиций.

Очень важно, что при поставке товаров со штриховыми кодами товар, упакованный в разные упаковки (по весу или количеству в упаковке), должен иметь отличающиеся штрихкоды. Например, бутылки с кока-колой емкостью 0,33 и 0,5 л имеют разный код, бутылка кока-колы и упаковка с шестью бутылками кока-колы также должны иметь разный штрихкод (речь не идет о транспортной упаковке, кодируемой по системе EAN-14). В договоре поставки следует перечислить все коды на единицы и групповые упаковки единиц товара, чтобы в дальнейшем не возникало путаницы и не было поводов для предъявления штрафных санкций. В практике бывают случаи, когда не вся продукция поставщика, уже заказанная клиентами, имеет штриховой код ЮНИСКАН. Можно предложить два временных выхода из данного положения, которые позволят не упустить заказы.

1. Нанести на первые поставляемые партии товара штрихкод клиента (большинство супермаркетов присваивают товарам свои внутренние коды), оговорив, что в дальнейшем, после получения кодов из ЮНИСКАН, товар будет поставляться с этими кодами.

2. Оплатить покупателю услуги по штрихкодированию в случае согласия покупателя отгрузить продукцию без кодов. Некоторые супермаркеты идут на такой шаг, однако оценивают эти услуги очень дорого.

Для предприятий, выпускающих товары повседневного спроса, особенно если речь идет о расфасованном товаре, вопрос об использовании штрихового кодирования не стоит — штрихкоды печатаются непосредственно на упаковке или на этикетке товара, иначе он просто не появится в продаже в крупных магазинах. Обычно штрихкод наносится на упаковку еще на предприятии-поставщике.

Иначе обстоит дело на предприятиях, выпускающих разнородную продукцию, которая упаковывается в одинаковые коробки. Достаточно часто на таких предприятиях обозначение артикула товара, находящегося в коробках, наносится специализированным принтером, не предназначенным для печати штрихкодов. При этом нередко возникает необходимость отгружать некоторую часть продукции со штрихкодами.

Наиболее простым решением в данном случае может быть покупка принтера для печати штрихкодов на отдельных этикетках. Эти этикетки наклеивают на коробки непосредственно перед отгрузкой конкретному потребителю, который работает только с продукцией, имеющей штриховой код. Стоимость подобных принтеров, имеющих разные возможности и производительность, колеблется в пределах от нескольких сотен до нескольких тысяч долларов.

Стоимость этикетки со штрихкодом может достигать 30–40 коп. в зависимости от ее размера, качества материала, из которого она сделана, и вида печати. Так, в частности, термотрансферная печать позволяет достаточно долго сохранять

считываемое изображение штрихкода при хранении товара в условиях минусовых температур или при непосредственном воздействии прямого солнечного света.

Другим ключевым компонентом технологии автоматической идентификации грузов и неотъемлемым продолжением штрихкодирования является **сканирование** — считывание штрихкода и преобразование его в пригодную для употребления информацию.

Существуют два типа сканеров, используемых в логистическом процессе:

- портативные (ручные),
- стационарные.

В сканерах обоих типов может применяться либо **контактная**, либо **неконтактная** технология считывания. У контактных сканеров считывающее устройство должно касаться штрихкода. Это уменьшает количество ошибок при считывании, но при этом утрачивается и гибкость использования. В настоящее время самыми популярными (65%) являются портативные лазерные сканеры (неконтактные).

Технология сканирования имеет две основных сферы применения в логистике:

1. Кассы магазинов розничной торговли, т. е. непосредственные места продажи. Здесь не только печатают чеки для покупателей, но и осуществляют строгий контроль за движением запасов на уровне всего магазина. С помощью сканеров удается вести точный учет всего проданного и одновременно поддерживать нужный уровень запасов, поскольку данные с места продажи могут быть сразу же переданы поставщикам. Точный учет движения товаров сокращает неопределенность и позволяет уменьшить объем страховых запасов. Оперативная передача данных с места продажи не только облегчает проведение маркетинговых исследований и пополнение запасов, но и обеспечивает всем участникам логистической цепи конкурентные преимущества.

2. Грузопереработка и контроль за грузопотоками. Посредством сканирования можно следить за перемещением грузов, получать информацию о месте их хранения, времени отгрузки и доставки. Более широкое применение сканеров обещает рост производительности и уменьшение числа ошибок. Например, по отчетным данным компании Walgreens, внедрение технологии сканирования позволило автоматизировать систему пополнения запасов, повысило качество маркетинга и привело к сокращению совокупного объема запасов на 8%.

### *Штрихкодирование на практике*

Попробуем рассчитать рентабельность инвестиций в технологию штрихкодирования на складе.

Допустим, со склада ежедневно отгружается 1500 единиц товара. Склад работает 300 дней в году.

Расход этикеток за год: $1500 \times 300 = 450\,000$ шт.

Технические потери при печати и наклеивании этикеток — 3%.

$0{,}03 \times 450\,000 = 13\,500$ шт.

Итого 450 000 + 13 500 = 463 500 шт.

Стоимость одной этикетки размером 20 × 60 мм с термотрансферной лентой составляет примерно 10 копеек.

Расход на этикетки: 463 500 × 0,1 = 46 350 руб.

При таком объеме на наклейке этикеток должно быть задействовано не менее двух человек с зарплатой, предположим, 9000 рублей.

9000 × 2 × 12 = 216 000 руб.

Стоимость далеко не самого дорогого принтера Zebra 105SL в настоящий момент составляет около 70 тыс. руб. Предположим, что он прослужит 5 лет.

Годовая амортизация: 70 000 : 5 = 14 000 руб.

Три сканера по 2500 руб. — это еще 7500 руб. При трехлетнем сроке службы амортизация составит: 7500 : 3 = 2500 руб.

Что в итоге? Общие затраты в год на штрихкодирование составляют:

46 350 + 216 000 + 14 000 + 2500 = 278 850 руб.

В данном примере мы не учли возможные затраты на оплату труда стороннего персонала, например программистов. Требуется предусмотреть затраты на новую КИС с хорошим складским модулем, поддерживающим адресное хранение, партионный учет, систему управления запасами. Плюс оптико-волоконная внешняя и радиосвязь внутрискладская — необходимое условие. Плюс кадры — или обучение персонала.

По экспертным оценкам, доля складских затрат в товарообороте средней торговой компании составляет около 4–6%. Снизить затраты внедрением автоматизации можно на 1–2% товарооборота.

Зная две эти цифры — сумму необходимых инвестиций и сумму складских затрат, не трудно посчитать время окупаемости этих инвестиций. По грубым прикидкам срок окупаемости не менее года при годовом обороте компании 20 млн долл. Вот и решите для себя — надо ли вам сейчас штрихкодирование или же нужно до него еще дорасти.

### *13.4.4. Технологии радиочастотной идентификации (Radio Frequency Identification — RFID)*

Учет — это неизбежная часть любого логистического бизнес-процесса. Учет может быть: ручным, полуавтоматическим и автоматическим.

Примеры ручного учета — бирка, или номер, написанный краской. Ни нанести, ни прочитать подобным образом нанесенную информацию без участия человека невозможно.

Пример полуавтоматического учета — штрихкод. Его печать и считывание происходят при помощи технических устройств, но для качественного чтения необходимо соблюдать ряд условий. Чтобы информация считывалась, человек должен определенным образом расположить сканер около штрихкода. Штрихкоды ускоряют процессы, связанные с учетом, но остается вероятность ошибок по вине человека и возможность подделки. До недавнего времени штрихкоды

были самым совершенным инструментом учета, но сделать учет полностью автоматическим с их помощью не удавалось.

Технология RFID позволяет вывести учет на новый уровень, на котором вмешательство человека минимально или не требуется вовсе. Появилась возможность полностью автоматизировать учет. Теперь, чтобы получить информацию о каждой единице товара, находящейся на паллете, необходимо провести паллету мимо считывателя, а не проносить сканер мимо каждой товарной этикетки.

RFID (Radio Frequency IDentification) — автоматическая идентификация продукта при помощи радиочастотных меток.

Радиометка представляет собой миниатюрное запоминающее устройство. Она состоит из микрочипа, который хранит информацию, и миниатюрной антенны, с помощью которой метка передает и получает данные. Иногда метка имеет собственный источник питания (такие метки называют активными), но большинство меток его лишены (эти метки называют пассивными).

В памяти метки хранится ее собственный уникальный номер и пользовательская информация. Уникальный номер играет ту же роль, что автомобильные номера, — с его помощью объекты, помеченные метками, становятся отличимыми друг от друга. Пользовательской информацией могут быть какие-либо индивидуальные данные, например дата изготовления и срок хранения, номер партии. Принимать и записывать эту информацию может специальный прибор, оснащенный антеннами, — считыватель. Возможность перезаписи данных — одно из основных отличий RFID от ранее существовавших систем, при этом возможно настроить серьезную защиту от несанкционированной перезаписи.

Для того чтобы метка передала данные, она должна получить энергию от поля, образуемого антеннами считывателя. Для этого не нужно специально ориентировать метку в пространстве и добиваться прямой видимости, метка просто должна быть в зоне действия антенн. В отличие от штрихсканера, RFID-считыватель может одновременно принимать информацию сразу от нескольких меток.

Таким образом, радиочастотная идентификация имеет существенные преимущества по сравнению со штриховым кодированием:

- Радиометка содержит примерно в 20 раз больше информации, чем штрихкод.
- Эта информация может быть изменена или полностью заменена на другую в процессе товародвижения.
- Считывание информации осуществляется автоматически, при любом положении метки, на большом (до 30 м) расстоянии, при высокой скорости движения объектов (до 100 ед/с).
- Радиосигналы метки проходят через древесину, бумагу, пластмассу, картон, стекло. Им не мешают грязь, пыль, пар.

Эти преимущества очень существенны именно для управления цепочками поставок в логистике. Так, торговая сеть Wal-Mart (США) полностью перешла на RFID-технологии. Итальянская компания Benetton (более 5 тыс. торговых точек по продаже спортивной одежды в мире) приобретает 15 млн радиометок

в год. Эти метки размером меньше зернышка риса вшиваются в одежду различных моделей и позволяют автоматически контролировать ее продвижение от изготовителя к потребителю, а также сроки реализации. Благодаря применению радиометок компании Benetton удалось почти на 15% сократить запасы одежды в торговой сети.

Департамент обороны США потребовал от своих поставщиков продукции для вооруженных сил страны обеспечить полный переход на RFID-технологии. Широко используются такие технологии в США и Евросоюзе для предотвращения террористической деятельности. В США готовится решение об обязательном внесении RFID-данных в электронные накладные, сопровождающие грузы и почтовую корреспонденцию.

Технология радиочастотной идентификации (RFID) начала свое наступательное развитие в начале 90-х годов XX в. В настоящее время становится альтернативой штрихкодированию.

Важнейшие условиея применения RFID-технологии в логистике:

- разработка стандартов кодирования радиометок;
- встраивание RFID-технологии в программные приложения информационных систем.

Решением этих проблем занимаются многие компании мирового уровня, в частности консорциум EPCglobal. Предлагаемые им стандарты обеспечивают регламенты передачи информации через связующие специализированные компьютерные программы от RFID-считывателей в базы электронных данных тех приложений ERP-систем, которые управляют товародвижением взаимодействующих предприятий. Один из таких стандартов получил название SAVANT. Эти стандарты решают также задачи конфиденциальной информации.

### *13.4.5. Интернет-технологии*

Следует различать несколько уровней использования Интернета в бизнес-процессах предприятий, причем применительно к логистике только некоторые из них могут претендовать на реальное понятие полноценного использования интернет-технологий в логистическом процессе.

1. **Применение Интернета в качестве средства поиска информации и заказа товаров и услуг**. Это достаточно пассивный способ существования в Интернете. Он позволяет получать новую информацию, экономит время, но возможности Интернета гораздо шире.

2. **«Обязательное присутствие».** Наличие Web-сайта организации с информацией, рассказывающей о предприятии и предлагаемых им продуктах. Как правило, это серверы с небольшим объемом и редко обновляемой информацией, и клиенту не предоставляется возможность сформировать заказ или получить услугу и тем более оплатить ее.

3. **Выделение Интернета в «самостоятельный бизнес»**. В этом случае среда Интернета является товаром или услугой и предлагает:

• интернет-провайдинг. Эти услуги предлагают провайдеры или другие высокотехнологичные компании, чей бизнес тесно связан с передачей данных, например компаниями сотовой связи. Данные компании могут быть рассмотрены в качестве звеньев логистической сети.

• Предоставление информационных товаров и услуг. К ним можно отнести поисковые машины, электронные издания, архивы информации.

• интернет-банкинг и электронная коммерция.

• Услуги по разработке и дизайну Web-серверов, а также программно-аппаратные средства их разработки.

4. **Включение Интернета в логистическую цепь в качестве звена для поддержки основного бизнеса**. На этом уровне структура самого бизнеса сохраняется, а Интернет хотя и играет вспомогательную роль, но позволяет значительно повысить его эффективность за счет таких факторов, как:

• повышение привлекательности для клиента;

• автоматизация процесса выбора, заказа и оплаты товара с самого начального этапа работы с клиентом (позволяет повысить оперативность работы, а также избежать многократного копирования информации и возможных ошибок);

• повышение эффективности рекламы товаров и услуг за счет оперативного распространения информации о событиях и новостях организации.

Именно данный уровень использования Интернета отражает реальное понятие «электронный бизнес в логистике».

**Электронный бизнес** — это осуществление организацией большей части бизнес-функций электронными средствами (в частности к ним относится электронная торговля, осуществляемая через онлайновые сетевые службы).

Электронный бизнес предполагает оперативный (в том числе интерактивный) обмен информацией и документами, а также дистанционное управление платежами и материальными ресурсами. Важно, чтобы в логистическом цикле закупки — производства — реализации присутствовали и работали все его звенья, в том числе производство **электронных платежей.**

Принято взаимодействие компании и конечного потребителя в системе электронного бизнеса обозначать **B2C (Business-to-Customer)**, деловые отношения между компаниями — **B2B (Business-to-Business)**, а взаимоотношения коммерческих и бюджетных (государственных) организаций — **B2G (Business-to-Government)**. Важно рассмотреть специфику управленческих решений, которые имеются при реализации этих технологий в логистическом процессе.

B2C-технология реализуется через интернет-магазины. В данном случае логистические решения здесь осуществляются на уровне продавца и покупателя и включают оформление заказа, управление запасами, оформление покупки.

B2B-технологии — это технологии, позволяющие организовать взаимодействие между звеньями логистической цепи (например, заказчиками и поставщиками) через Интернет. Решениями по автоматизации такого взаимодействия могут быть:

1) **КИС**;

2) **электронная торговая площадка (ЭТП)**.

В случае **КИС** поставка материалов и сбыт готовой продукции предполагает включение в состав КИС решений для обмена информацией с внешними источниками — поставщиками и дилерами. Таким образом, КИС реализует функции B2B в ограниченном варианте — взаимодействие осуществляется с ограниченным набором контрагентов, связь «один ко многим» (рис. 44).

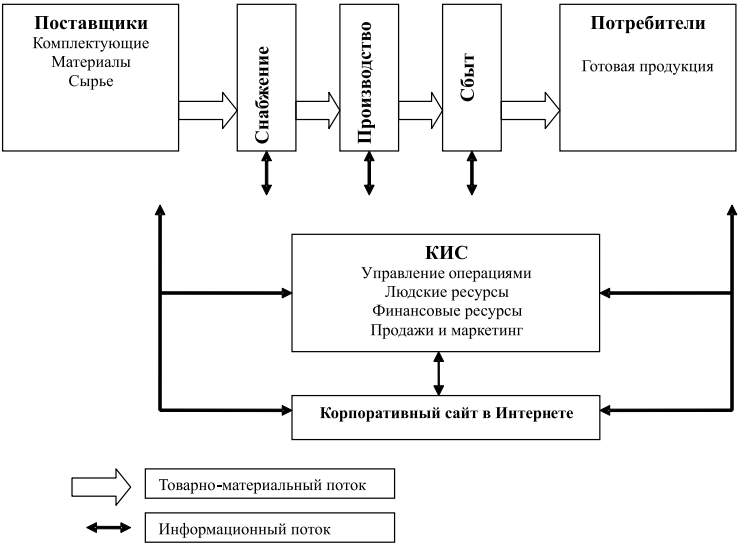



*Рис. 13.44.* Реализация B2B в логистике и УЦП в рамках КИС

При реализации B2B через **ЭТП** осуществляется взаимодействие между компаниями, являющимися контрагентами на определенном рынке или сегментах рынка. В отличие от КИС и B2C-решений (например, интернет-магазинов), которые дают возможность большому числу покупателей взаимодействовать с одним продавцом, ЭТП предоставляют набор услуг для реализации многосторонних связей, как правило, одних компаний с другими (см. рис. 13.45).

ЭТП предоставляют пользователям возможности для следующих действий.

**Для заказчика:**

- Публикация на площадке формализованных заказов на поставку товаров и услуг.
- Поиск приемлемых предложений поставки товара от компаний-поставщиков.
- Поиск поставщика по ценам товаров и представленной номенклатуре услуг — сравнение цен и условий поставок, выбор оптимальных.
- Заключение договоров на осуществление сделки купли-продажи с выбранным поставщиком.

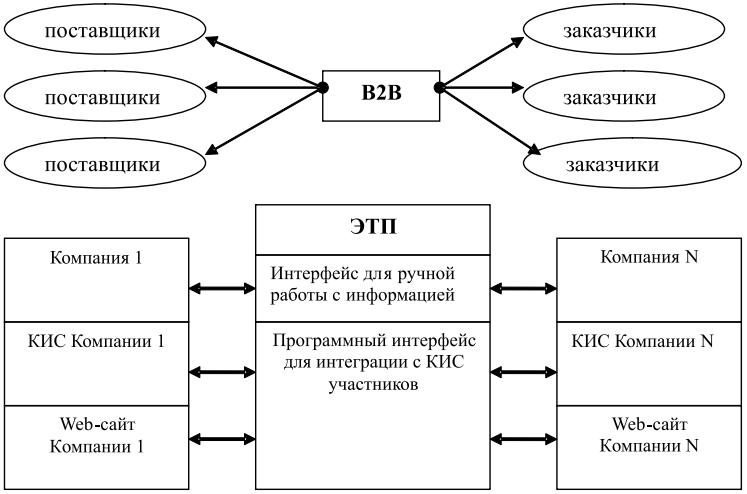



*Рис. 13.45.* Реализация B2B через ЭЛТ

- Обмен документами по сделке с контрагентом.
- Расчеты с поставщиками.

**Для поставщика:**

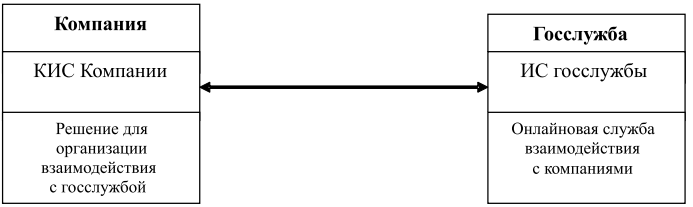
- Публикация на площадке формализованных предложений на поставку товара или услуги.
- Получение информации о поступивших на площадку заказах.
- Публикация в системе номенклатуры товаров и услуг, публикация новых позиций.
- Заключение договора на сделку купли-продажи с заказчиком.
- Обмен необходимыми документами.
- Расчеты с заказчиком.

Эффективность использования ЭТП для ее участников возрастает пропорционально квадрату числа пользователей.

Основное **преимущество использования ЭТП** — сокращение издержек, связанных с такими бизнес-процессами, как организация снабжения производства, сбыт готовой продукции и услуг за счет:

1) ускорения обмена информацией о спросе и предложении;
2) сокращения транзакционных издержек по совершаемым сделкам.

В настоящее время идет интенсивный процесс внедрения в государственные структуры современных информационных систем, перевода их на безбумажный, электронный документооборот. Такое взаимодействие (B2G) присутствует и в логистике (рис. 13.46).




**Прямое взаимодействие (крупные компании с высоким уровнем информационно-технического оснащения)**




**Взаимодействие через B2B-площадку**

*Рис. 13.46.* Прямое и через B2B-площадку B2G-взаимодействие в логистике и УЦП

Примеры B2G-взаимодействия в логистике:

- МПС (Министерство путей сообщения РФ) — предоставляет возможность участникам процесса перевозок получать документы в электронном виде.
- МНС (Министерство налогов и сборов) РФ — готово принимать отчетность организаций в электронном виде и с ЭЦП.
- ФТС России (Федеральная таможенная служба) — предоставляет импортерам и экспортерам возможность подавать в таможенную службу электронную таможенную декларацию с ЭЦП.

Актуальность использования интернет-технологий в логистике и УЦП трудно переоценить. Можно констатировать, что на современном этапе информатизации общества именно эта технология является наиболее значимой в комплексе информационных решений и постепенно поглощает все вышеперечисленные информационные технологии взаимодействия.

## Оглавление

### Часть 2

Основные и обеспечивающие
функциональные подсистемы логистики

**Глава 7.** Логистика снабжения . . . . . 3

7.1. Логистика снабжения как функциональная область интегрированной логистики . . . . . 3
7.2. Планирование обеспечения потребности в продукции . . . . . 9
7.3. Разработка стратегии снабжения . . . . . 16
7.4. Оценка и выбор поставщиков . . . . . 23
7.5. Закупка продукции и услуг . . . . . 46
7.6. Управление взаимоотношениями с поставщиками . . . . . 56

**Глава 8.** Логистика производства . . . . . 62

8.1. Основные понятия и сущность логистики производства . . . . . 62
8.2. Структура производственного процесса . . . . . 64
8.3. Принципы организации производственного процесса . . . . . 66
8.4. Виды движения материальных ресурсов в производстве . . . . . 68
8.5. Характеристики типов производств . . . . . 72
8.6. Основа производственной структуры предприятия . . . . . 74
8.7. Поточные и непоточные формы производственных процессов . . . . . 76
8.8. Основы оперативного планирования и управления материальными потоками в производстве . . . . . 78
8.9. Календарный метод планирования материальных потребностей (стандарт системы MRP I) . . . . . 81
8.10. Объемно-календарный метод планирования (стандарт концепций MRP II и ERP) . . . . . 85
8.11. Концепция «Точно вовремя» (JIT) в сравнении с RP-стандартами . . . . 87
8.12. Маршрутная система управления производством и объемно-динамический метод планирования производственных процессов . . . 91
*8.12.1. Прогрессивные элементы системы оперативного управления производством (ОУП)* . . . . . 91

*8.12.2. Функциональное и организационное построение маршрутной системы оперативного управления непоточным производством* . . . . 99
*8.12.3. Объемно-динамический метод планирования производства как основа маршрутной системы управления производством* . . . . 107
8.13. Ситуационное управление в логистике производства . . . . . 129

**Глава 9.** Логистика распределения . . . . . 144

9.1. Логистика распределения как область научных исследований . . . . . 144
*9.1.1. Цель, предмет и объект изучения логистики распределения* . . . . . 144
*9.1.2. Функциональное обеспечение логистики распределения* . . . . . 147
*9.1.3. Взаимодействие логистики распределения и других логистических функций* . . . . . 149
9.2. Управление системой распределения в цепи поставок . . . . . 155
*9.2.1. Проектирование логистической системы распределения* . . . . . 155
*9.2.2. Управление распределительными каналами в системе сбыта* . . . . .161
*9.2.3. Управление заказами в логистике сбыта* . . . . . 194
*9.2.4. Управление логистическим сервисом* . . . . . 198
*9.2.5. Реверсивная логистика* . . . . . .217

**Глава 10.** Логистика складирования . . . . . 222

10.1. Место и роль складов в логистической системе . . . . . 222
*10.1.1. Роль и место склада в логистической системе, понятие и сущность логистики складирования* . . . . . 222
*10.1.2. Функции складов в логистике* . . . . . 227
*10.1.3. Классификация складов в логистике* . . . . . 230
*10.1.4. Особенности складов в функциональных областях логистики: снабжении, производстве и распределении* . . . . . 236
*10.1.5. Склад как сложная технико-экономическая система* . . . . . 239
*10.1.6. Условия эффективного функционирования склада в логистической системе* . . . . . 241
10.2. Управление складским хозяйством и складской учет . . . . . 242
*10.2.1. Выбор организационной структуры управления складским хозяйством* . . . . . 242
*10.2.2. Учет товарно-материальных ценностей, хранящихся на складе. Инвентарный контроль* . . . . . 246
10.3. Проектирование и построение складской системы . . . . . 255
*10.3.1. Этапы проектирования складской сети и задачи, решаемые при формировании складской сети* . . . . . 255
*10.3.2. Определение количества складов в логистической системе компании* . . . . . 259
*10.3.3. Факторы, которые необходимо учитывать при выборе месторасположения склада/распределительного центра* . . . . . 262

*10.3.4. Методы выбора места расположения складов* . . . . . 264
*10.3.5. Принятие решения об организации собственного склада или выбора различных форм аренды склада* . . . . . 273
10.4. Технологический процесс на складе . . . . . 274
*10.4.1. Принципы организации технологического процесса на складе* . . . . 274
*10.4.2. Содержание технологического процесса на складе* . . . . . 276
*10.4.3. Технология разгрузки и приемки товара на складе* . . . . . 276
*10.4.4. Технология складирования грузов на хранение* . . . . . 282
*10.4.5. Технология комплектации заказов (комиссионирование)* . . . . . 290
*10.4.6. Отгрузка товаров со склада* . . . . . 293
10.5. Технологические планировки складских помещений и внутренних зон . . . . . 294
*10.5.1. Состав площадей складского комплекса. Основные рабочие зоны* . 294
*10.5.2. Требования к технологическим зонам склада* . . . . . 297
*10.5.3. Расчет основных параметров складских зон* . . . . . 299
10.6. Техническое обеспечение работы склада . . . . . 309
*10.6.1. Формирование оптимальной складской грузовой единицы* . . . . . 309
*10.6.2. Выбор подъемно-транспортного оборудования* . . . . . 312
*10.6.3. Оборудование и устройства для хранения грузов* . . . . . 327
10.7. Параметры грузопотоков. Тара, маркировка и упаковка грузов . . . . . 337
*10.7.1. Понятие и параметры грузопотока* . . . . . 337
*10.7.2. Тара и упаковка грузов* . . . . . 339
*10.7.3. Маркировка грузов и наклейка этикеток* . . . . . 344
*10.7.4. Контейнеры* . . . . . 350
10.8. Управление логистическими издержками и эффективностью функционирования склада . . . . . 355

**Глава 11.** Управление запасами в цепях поставок . . . . . 363

11.1. Сущность управления запасами в цепях поставок . . . . . 363
*11.1.1. Понятие запасов, их роль и значимость на предприятии* . . . . . 363
*11.1.2. Классификация запасов* . . . . . 365
*11.1.3. Функции запасов и затраты на запасы* . . . . . 368
*11.1.4. Цель и проблемы управления запасами* . . . . . 369
*11.1.5. Свойства и характеристики запасов* . . . . . 379
11.2. Основные модели управления запасами . . . . . 381
*11.2.1. Расчет оптимального размера заказа* . . . . . 381
*11.2.2. Модель управления запасами с фиксированным размером заказа* . . 383
*11.2.3. Модель управления запасами с фиксированным периодом заказа* . . 387
*11.2.4. Модель управления запасами с установленной периодичностью пополнения запаса до постоянного уровня* . . . . . 393
*11.2.5. Модель управления запасами «минимум — максимум»* . . . . . 395
*11.2.6. Системы управления запасами* . . . . . 398

11.3. Дифференцированный подход к управлению многономенклатурными запасами . . . . . 404
*11.3.1. Понятие ABC- и XYZ-анализа, условия применения, ограничения* . 404
*11.3.2. ABC-анализ в управлении запасами: алгоритм и пример проведения анализа* . . . . . 408
*11.3.3. XYZ-анализ в управлении запасами: алгоритм и пример проведения анализа* . . . . . .411
*11.3.4. Применение матрицы ABC- и XYZ-анализа при управлении запасами* . . . . . .414
*11.3.5. Многофакторный анализ запасов* . . . . . .416
11.4. Показатели эффективности управления запасами . . . . . .416
11.5. Нормирование запасов . . . . . 424
*11.5.1. Понятие и принципы нормирования* . . . . . 424
*11.5.2. Нормирование оборотных средств* . . . . . 427
*11.5.3. Нормирование расхода материалов* . . . . . 435
*11.5.4. Нормирование текущих запасов* . . . . . 438
*11.5.5. Нормирование страховых запасов* . . . . . 443

**Глава 12.** Транспортировка в цепях поставок . . . . . 445

12.1. Транспорт как самостоятельная область применения логистики . . . 445
*12.1.1. История развития транспортировки в логистике и УЦП* . . . . . 445
*12.1.2. Транспорт как участник логистической цепи* . . . . . 457
*12.1.3. Факторы выделения транспорта в самостоятельную область применения логистики* . . . . . 459
*12.1.4. Политика транспортных предприятий и изменения в характере их деятельности* . . . . . 468
*12.1.5. Участие транспорта в системах сбора и распределения грузов* . . . 472
*12.1.6. Основные способы сбора и распределения грузов* . . . . . 476
12.2. Организация управления потоковыми процессами в транспортно-логистических системах . . . . . 481
*12.2.1. Цель и задачи транспортировки в логистике и УЦП* . . . . . 481
*12.2.2. Принципы транспортировки в логистике и УЦП* . . . . . 483
*12.2.3. Система управления транспортными потоковыми процессами* . . 486

**Глава 13.** Информационные системы и технологии (ИС/Т) в логистике и управлении цепями поставок (УЦП) . . . . . 493

13.1. Роль и значение ИС/Т в логистике и УЦП . . . . . 493
*13.1.1. Место информационных ресурсов в системе поточных процессов организации, виды информационных ресурсов и типовые функции информационных процессов* . . . . . 493
*13.1.2. Цели, подцели и задачи ИС/Т в логистике и УЦП* . . . . . 495

*13.1.3. Иерархия и состав информационных решений, принципы формирования информации в логистике и УЦП* . . . . . 495
*13.1.4. Пример структуры и состава ИС торгово-закупочной организации (ЛЦП сельскохозяйственной техники и запчастей к ней)* . . . . . 505
13.2. Методология анализа и моделирования информационных потоков в логистике и УЦП . . . . . 513
*13.2.1. Понятие, особенности, классификация и варианты взаимодействия информационных потоков в логистике и УЦП* . . . 513
*13.2.2. Методы исследования логистических информационных потоков (ЛИП)* . . . . . 523
*13.2.3. Методология моделирования ЛИП* . . . . . 531
13.3. Логистические информационные системы (ЛИС) . . . . . 548
*13.3.1. Понятие и методологический контур ЛИС* . . . . . 548
*13.3.2. Функциональность ЛИС* . . . . . 551
*13.3.3. Программная реализация ЛИС* . . . . . 559
13.4. Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) в логистике и УЦП . . . . . 577
*13.4.1. Стандартизация систем электронного обмена данными* . . . . . 579
*13.4.2. ИКТ мобильной связи* . . . . . 582
*13.4.3. ИКТ штрихкодирования и сканирования* . . . . . 586
*13.4.4. Технологии радиочастотной идентификации (Radio Frequency Identification — RFID)* . . . . . 590
*13.4.5. Интернет-технологии* . . . . . 592