

Ю.В. ПЕРЕСВЕТОВ

УПРАВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ
ЛОГИСТИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ

УЧЕБНИК

МОСКВА – 2006

УДК 658: 656.2

П – 27

Пересветов Ю.В. Управление материальными ресурсами. Логистические принципы. Учебник.

В учебнике основное внимание уделено описанию систем материального снабжения с точки зрения логистических систем управления с обратными связями. Рассмотрены различные стратегии управления запасами для различных снабженческих структур, предложены методы выбора рациональных структур снабжения и стратегий управления запасами с формализацией расчета их оптимальных параметров.

Подробно описаны логистические функции пополнения, распределения и перераспределения материальных ресурсов в различных структурах снабжения. Рассмотрены методы классификации и кодирования материальных ресурсов, а также организация материального учета.

Достаточно внимания уделено складским структурам, внутрискладским материальным потокам и параметрам оценки складской работы.

Учебник предназначен для студентов экономических специальностей. Может быть полезен практическим работникам.

Рецензенты: заведующая кафедрой «Экономика, финансы и управление на транспорте» Российского государственного открытого технического университета путей сообщения, доктор экономических наук, профессор Л.В.Шкурина; первый заместитель начальника Управления планирования и нормирования материально-технических ресурсов ОАО «Российские железные дороги» Т.И.Кузьмина; начальник ПТО Службы Московской железной дороги Я.С.Вейский.

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Введение

Глава 1. Общие принципы управления материальными ресурсами корпоративных предприятий

- 1.1. Логистический подход к управлению материальными ресурсами
- 1.2. Материальные потоки и организация материального снабжения предприятий корпорации

Глава 2. Классификация и учет материальных ресурсов

- 2.1. Методы классификации и кодирования
- 2.2. Классификаторы
- 2.3. Учет и контроль в системе материального снабжения

Глава 3. Прогнозирование расхода материальных ресурсов с учетом спроса на продукцию

- 3.1. Учет изменений рыночного спроса при производстве продукции
- 3.2. Оценка расхода материальных ресурсов
- 3.3. Нормирование расхода материальных ресурсов

Глава 4. Материальные запасы

- 4.1. Виды запасов и их сущность
- 4.2. Стратегии управления запасами
- 4.3. Факторы, влияющие на величину запасов
- 4.4. Нормирование запасов

Глава 5. Рациональное пополнение материальных ресурсов и их распределение по предприятиям

- 5.1. Прогнозирование потребности в материальных ресурсах
- 5.2. Проблемы выбора поставщиков
- 5.3. Рациональное размещение заказов на изготовление продукции
- 5.4. Рациональная организация закупок продукции
- 5.5. Структуры распределения материальных ресурсов
- 5.6. Рациональное распределение материальных ресурсов
- 5.7. Перераспределение материальных ресурсов

Глава 6. Складирование запасов

- 6.1. Классификация и краткая характеристика складов
- 6.2. Организационная структура и технология работы материальных складов
- 6.3. Приемка товаров на склад
- 6.4. Организация хранения материальных ресурсов
- 6.5. Отпуск продукции со склада
- 6.6. Организация доставки продукции грузополучателям
- 6.7. Экономические показатели складской работы
- 6.8. Способы ускорения оборачиваемости складских запасов

Список литературы

ВВЕДЕНИЕ

Жизнедеятельность и развитие любой системы невозможны без постоянной подпитки энергией и материей - *материальными ресурсами*, т.е. первое условие жизнеспособности – постоянное наличие материальных ресурсов; действительно:

- любому живому организму для жизни необходимо питание;
- любому механизму необходимо горючее, запасные части;
- любому производству необходимо сырье, комплектующие, расходные материалы.

В предлагаемом Вашему вниманию учебнике рассматривается проблема оптимального управления материальными ресурсами, т.е. организации потока материальных ресурсов таким образом, чтобы обеспечить штатное функционирование предприятий с минимальными затратами на пополнение, перевозки и хранение материальных ресурсов.

С переводом экономики на рыночные механизмы хозяйствования, развитием конкурентной среды меняются и принципы управления материальными ресурсами предприятий и организаций. В постоянно меняющейся конкурентной рыночной среде на первый план выдвигаются логистические принципы управления материальными потоками, позволяющие оптимизировать направление и интенсивность материальных потоков и, тем самым, минимизировать затраты на их организацию.

Задачи пополнения и распределения материальных ресурсов решают системы материального снабжения предприятий. Эффективность работы системы материального снабжения и отдельных ее звеньев, оперативность и качество принимаемых решений во многом определяются ее организационной структурой, оптимальным распределением функций между подразделениями и установлением сферы влияния каждого такого звена, которое должно выполнять свойственные ему функции, имея для этого необходимые условия и полномочия. В этой связи большое значение имеет укрепление

организационной структуры служб материально-технического снабжения и их складского хозяйства, которому принадлежит важная роль в организации движения материальных потоков, поскольку перемещение материальных потоков в логистической цепи невозможно без концентрации в определенных местах необходимых запасов.

Управление материальными потоками всегда являлось существенной стороной хозяйственной деятельности, но с развитием конкуренции на рынке потребителя оно приобрело положение одной из наиболее важных функций экономической жизни.

ГЛАВА 1. ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ УПРАВЛЕНИЯ МАТЕРИАЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ КОРПОРАТИВНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

1.1. Логистический подход к управлению материальными ресурсами

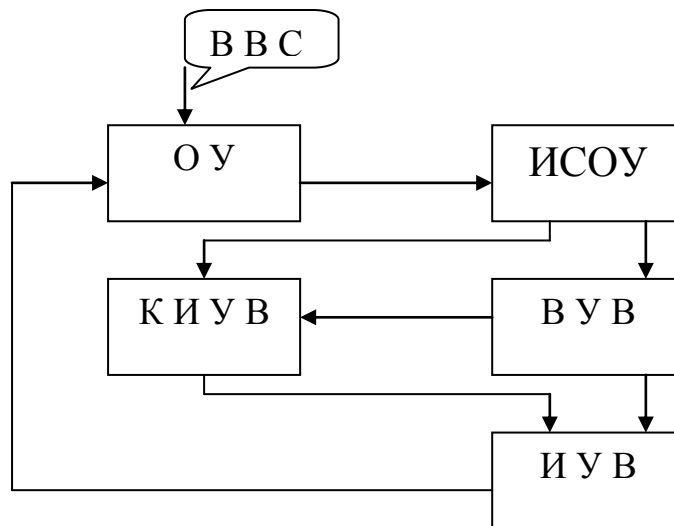
Функционирование любых предприятий, будь-то: производственные или торговые, строительные или транспортные, ремонтные или сервисные; - невозможно без постоянного снабжения их необходимыми материальными ресурсами: сырьем, материалами, комплектующими, запасными частями и т.д.

Определимся в понятии «*материальные ресурсы*».

Материальные ресурсы – совокупность видов предметов труда, сырья, материалов, полуфабрикатов, топлива, запасных частей, специальных жидкостей, горюче – смазочных материалов; а также их запасы, необходимые для функционирования и развития предприятия.

Под *номенклатурой материальных ресурсов* будем понимать упорядоченный перечень наименований материальных ресурсов.

В общем, виде система снабжения предприятий, как система управления их материальными ресурсами, состоит из взаимосвязанных общих функций замкнутой системы управления с обратной связью, которая представлена на рис.1.1.



- О У – объект управления
- В В С – воздействие внешней среды
- И С О У – измерение состояния объекта управления
- В У В – выработка управляющих воздействий
- И У В – исполнение управляющих воздействий
- К И У В – контроль исполнения управляющих воздействий

Рис.1.1. Общая функциональная структура замкнутой системы управления с обратной связью.

В системе материального снабжения *объектом управления* является *текущий запас материальных ресурсов потребителя*, который постоянно испытывает *воздействие внешней среды*, то есть *потребление материальных ресурсов*. Система управления материальными ресурсами должна воздействовать на объект управления (текущий запас) таким образом, чтобы обеспечить штатный режим функционирования потребителя.

Для того, чтобы управлять объектом управления (текущим запасом) необходимо постоянно за ним наблюдать, поскольку эффективное управление без наблюдения за объектом управления невозможно, т.е. в системе управления должна быть предусмотрена функция *измерения состояния объекта управления*, в системе материального снабжения это:

- учет наличия материальных ресурсов;
- учет движения материальных потоков.

Если в процессе наблюдения за объектом управления (текущим запасом)

выявится его отклонение от заданной траектории, то необходимо *вырабатывать управляющие воздействия*, в системе материального снабжения это:

- организация пополнения материальных ресурсов;
- рациональное распределение материальных ресурсов;
- перераспределение материальных ресурсов.

Для того, чтобы управляющие воздействия реально воздействовали на объект управления (текущий запас) необходима функция *исполнения управляющих воздействий*, в системе материального снабжения это:

- изготовление или закупка материальных ресурсов;
- их доставка и приемка;
- их размещение и хранение;
- отпуск материальных ресурсов.

Процесс исполнения управляющих воздействий необходимо постоянно контролировать, в противном случае возможно несоответствие между принятыми управляющими решениями и их реальным исполнением, т.е. в любой системе управления (в том числе в системе материального снабжения) должна быть предусмотрена функция *контроля исполнения управляющих воздействий*, в системе материального снабжения это:

- контроль производства и закупок материальных ресурсов;
- контроль поставок материальных ресурсов по срокам и объемам;
- контроль перевозок материальных ресурсов;
- контроль размещения и хранения материальных ресурсов;
- контроль отпуска и использования материальных ресурсов.

Именно реальное исполнение управляющего решения воздействует в форме обратной связи на объект управления (текущий запас) (см. рис.1.1.).

Любая система управления (в том числе система материального снабжения) должна быть устойчивой, т.е. объект управления должен развиваться по заданной траектории в пределах заданных отклонений; иначе система управления саморазрушается.

Под *устойчивостью системы материального снабжения* будем понимать исключение, как *дефицита запаса*, так и *затоваривания*. Под *затовариванием* будем понимать *постоянный рост запаса*.

Траектория объекта управления формируется системой управления согласно заданной *цели* (целевой функции), поскольку иначе само управление лишается смысла. В дальнейшем *целевую функцию* будем именовать *критерием принятия решения* или *критерием управления*.

Выше уже отмечалось, что материальное снабжение материальными ресурсами должно быть организовано таким образом, чтобы обеспечить штатный режим функционирования потребителя. Прежде чем формулировать критерий управления материальными ресурсами добавим, что при этом должны быть обеспечены по возможности минимальные затраты на производство, закупку, перевозку и хранение запасов.

Штатный режим функционирования предприятия возможен лишь тогда, когда постоянно удовлетворяются его потребности в материальных ресурсах. В свою очередь потребности предприятия в материальных ресурсах определяются их реальным расходом на производство продукции или оказания услуг, который является, как правило, случайной величиной, распределенной по нормальному закону. Отсюда постоянно полностью удовлетворять потребности предприятия в материальных ресурсах практически невозможно, поскольку для этого необходимо иметь их неограниченный (бесконечный) запас. Реальная ограниченность запаса материальных ресурсов влечет за собой, что на практике потребность предприятия в материальных ресурсах может быть полностью удовлетворена с некоторой вероятностью.

Надежность снабжения – *вероятность того, что в любой момент времени найдется достаточный запас материальных ресурсов для удовлетворения потребности потребителя.*

Управление текущим запасом в системе материального снабжения возможно организовать согласно одному из двух критериев принятия решения.

Критерий управления запасами 1 – обеспечение заданной надежности снабжения с минимальными затратами на производство, закупку, перевозку и хранение материальных ресурсов.

Критерий управления запасами 2 – обеспечение максимальной надежности снабжения при заданных затратах на производство, закупку, перевозку и хранение материальных ресурсов.

Логистический подход к снабжению предприятий материальными ресурсами предусматривает по возможности полное удовлетворение их потребности с минимальными общими затратами на производство и закупку материальных ресурсов, их перевозку и хранение, что соответствует *критерию управления запасами 1*. Поэтому далее будем строить систему материального снабжения и оптимизировать параметры управления материальными ресурсами согласно *критерию управления запасами 1*.

Реализация перечисленных выше функций замкнутой системы материального снабжения с обратной связью (см. рис.1.1) в соответствии с *критерием управления запасами 1* возможна только в рамках логистической цепи, элементами которой являются:

- заводы-изготовители материальных ресурсов;
- оптовые склады-поставщики материальных ресурсов;
- склады-распределители материальных ресурсов;
- производственные склады материальных ресурсов;
- перевозчики материальных ресурсов;
- предприятия-потребители материальных ресурсов.

При принятии управляющих решений оценивается материальный поток и затраты в комплексе, т.е. по всей логистической цепи, а не в каждом ее звене отдельно. Принимает решение общий управляющий орган, в системе материального снабжения – *довольствующий орган*.

Логистический подход в материальном снабжении предприятий материальными ресурсами особенно предпочтителен в таких

предпринимательских объединениях, как: концерны, консорциумы, корпорации.

В дальнейшем более подробно раскроем логистический подход в снабжении материальными ресурсами предприятий корпорации.

Необходимо отметить, что передовые компании мира успешно применяют в своей деятельности логистические концепции, системы и технологии; среди которых можно выделить следующие:

- *Just-in-time* (точно в срок);
- *Requirements/Resource planning* (планирование потребностей/ресурсов);
- *Effective Customer Response* (эффективная реакция на запросы потребителей);
- *Time-based Logistics* (логистика в масштабе реального времени);
- *Value-added Logistics* (логистика добавленной стоимости);
- *Integrated Supply Chain Management* (интегрированное управление цепями поставок).

Одной из наиболее популярных в мире логистических концепций является концепция *Requirements/Resource planning (RP)*, которая включает две фазы развития:

- *Materials Requirements Planning (MRP-I)* – планирование потребностей в материалах;
- *Manufacturing Resource Planning (MRP-II)* – планирование ресурсов предприятия.

Логистические системы, разработанные на основе концепции *RP*, решают следующие задачи: прогнозирование и управление спросом, расчет производственного расписания, расчет плана загрузки мощностей, управление запасами, контроль закупок материальных ресурсов и др.

Не менее популярна концепция *Just-in-time (JIT)*, разработанная японской корпорацией «Тойота». Логистические системы, разработанные на основе концепции *JIT*, организуют непрерывный производственный поток, способный

к быстрой перестройке и практически не требующий страховых запасов материальных ресурсов. Сущность концепции заключается в том, что все производственные подразделения, обеспечивающие технологический процесс, снабжаются материальными ресурсами только в том количестве и к такому сроку, которые необходимы для выполнения заказа следующего звена технологической цепи. Главными условиями успешного функционирования такой логистической системы являются:

- надежность поставщиков материальных ресурсов;
- тесное сотрудничество поставщиков и потребителей, наличие между ними стабильных долгосрочных отношений;
- высокий уровень качества поставляемых материальных ресурсов;
- высококвалифицированный и дисциплинированный кадровый состав предприятий;
- стабильность рынка.

1.2. Материальные потоки и организация материального снабжения предприятий корпорации

Корпорация – акционерное общество, управляющее крупным производством. Состоит из головного предприятия и сети подчиненных предприятий в виде отделений, представительств, филиалов. Структура управления - иерархическая (см. рис.1.2)

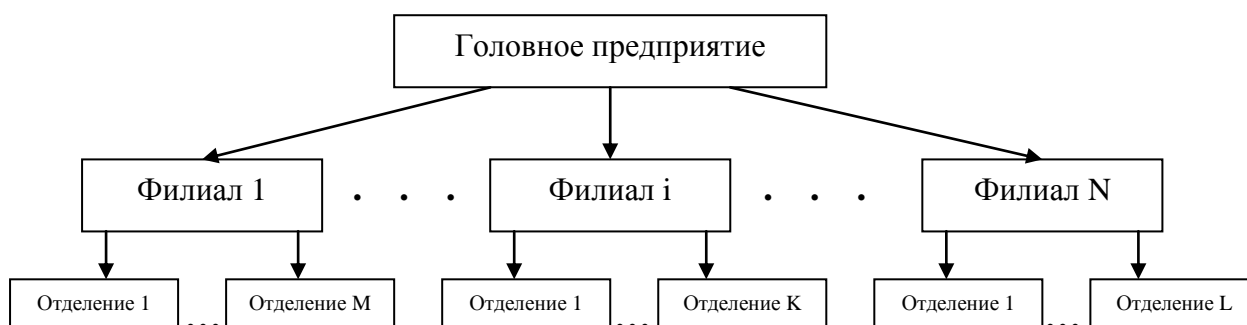


Рис. 1.2. Корпоративная структура.

Для успешного функционирования предприятий каждой иерархической ступени корпорации необходимы материальные ресурсы, запасы которых также должны быть распределены по уровням корпоративной иерархии. С этой целью на каждой иерархической ступени корпорации создаются материальные склады, подчиненные по уровням иерархии. Управление запасами этих складов осуществляют доминирующие органы, каждый из которых является частью управляющей системы иерархической ступени корпорации. Пополнение запасов материальных складов каждой иерархической ступени корпорации осуществляется либо внешними поставщиками, либо за счет запасов вышестоящих по уровню иерархии материальных складов корпорации. Движение потоков материальных ресурсов по иерархическим уровням корпорации показано на рис. 1.3.

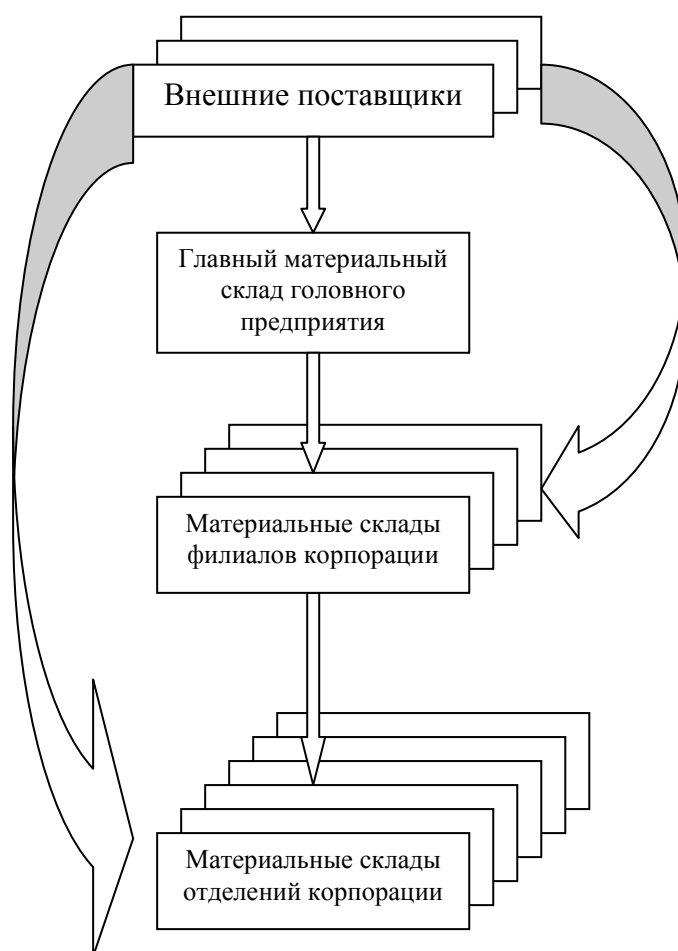


Рис.1.3. Потоки материальных ресурсов корпорации.

1.2.1. Организационная структура материально-технического снабжения предприятий железнодорожного транспорта России

Железнодорожная отрасль России построена по классической корпоративной структуре, где ОАО «Российские железные дороги» - единое юридическое лицо, включающее в себя порядка 150 филиалов, в том числе 17 железных дорог России:

- Октябрьская;
- Калининградская;
- Московская;
- Горьковская;
- Северная;
- Северо-Кавказская;
- Юго-Восточная;
- Приволжская;
- Куйбышевская;
- Свердловская;
- Южно-Уральская;
- Западно-Сибирская;
- Красноярская;
- Восточно-Сибирская;
- Забайкальская;
- Дальневосточная;
- Сахалинская.

В структурном отношении каждая железная дорога состоит из отделений, причем количество отделений разных железных дорог может быть разным. В составе каждого отделения железной дороги находятся и подчинены ему структурные производственные подразделения – линейные транспортные предприятия.

В процессе реформирования компании ОАО «РЖД» происходит выделение конкурентных видов бизнеса в виде создания дочерних и зависимых обществ (ДЗО).

На уровне материнской компании (ОАО «РЖД») дольствующим органом является филиал ОАО «РЖД» «Росжелдорснаб». Для организации централизованного снабжения предприятий ОАО «РЖД» материальными ресурсами в распоряжении «Росжелдорснаба» находятся базы «Спецжелдорснаба». К числу основных задач, решение которых возложено на «Росжелдорснаб», относятся:

- определение потребности железнодорожного транспорта в необходимых материально-технических ресурсах;
- формирование рациональных хозяйственных связей с поставщиками материально-технических ресурсов;
- размещение заказов на изготовление необходимых железнодорожному транспорту материальных ресурсов на отечественных и зарубежных предприятиях и фирмах;
- закупка необходимых железнодорожному транспорту материальных ресурсов у отечественных и иностранных поставщиков;
- организация распределения материальных ресурсов по железным дорогам и другим филиалам;
- ведение учета наличия и движения материальных ценностей на железнодорожном транспорте.

В своем составе «Росжелдорснаб» имеет следующие подразделения: управление планирования поставок, управление снабжения запасными частями, управление материальных ресурсов, топливно-теплотехническое управление, управление внешнеэкономических отношений, управление маркетинга и ценообразования, управление тендерных закупок, ряд оперативных и функциональных отделов.

На уровне железной дороги довольствующим органом является Служба материально-технического снабжения (МТС), входящая в состав Управления железной дороги. Для организации централизованного снабжения предприятий железной дороги материальными ресурсами в распоряжении Службы МТС находится Главный материальный склад железной дороги. Основными задачами Службы материально-технического снабжения железной дороги являются:

- определение потребности железной дороги в материальных ресурсах;
- организация пополнения запасов Главного материального склада железной дороги за счет ресурсов «Росжелдорснаба» и внешних поставщиков;
- заключение договоров с внешними поставщиками на поставку материальных ресурсов предприятиям железной дороги;
- организация распределения материальных ресурсов с Главного материального склада по отделениям железной дороги;
- выявление сверхнормативных остатков материалов, оборудования, запасных частей и других изделий на материальных складах, предприятиях и организациях дороги, их перераспределение или реализация;
- ведение учета наличия и движения материальных ценностей на железной дороге.

Организационная структура Службы материально-технического снабжения и количество работников ее аппарата на разных дорогах различны и зависят главным образом от объема работы по материально-техническому обеспечению. Как правило, в состав Службы МТС входят следующие отделы: запасных частей, материалов, оборудования, топлива, спецодежды, договорной работы, экономического анализа, производственно-технический.

На уровне отделения железной дороги довольствующим органом является Отдел материально-технического снабжения. Для организации централизованного снабжения предприятий отделения железной дороги материальными ресурсами в распоряжении Отдела МТС находится материальный склад отделения железной дороги.

Задачи Отдела МТС по своему содержанию аналогичны задачам, решаемым Службой МТС железной дороги. Различие состоит лишь в том, что отдел организует и обеспечивает снабжение материально-техническими ресурсами предприятия отделения железной дороги.

Линейные предприятия и структурные производственные подразделения железнодорожного транспорта, потребляющие материальные ценности, имеют в своем штате секторы или группы снабжения. Их главными задачами являются:

- определение потребности производственного подразделения в материальных ресурсах;
- своевременное, бесперебойное и комплексное снабжение основных и вспомогательных цехов и производственных участков всеми материалами и изделиями, необходимыми для выполнения заданной программы (выпуск готовой продукции, ремонт и эксплуатация подвижного состава, зданий и сооружений, строительство и т.д.);
- организация правильной приемки, размещения, хранения и использования материальных ценностей;
- учет наличия и движения производственных запасов.

Для решения этих задач в распоряжении группы снабжения находятся кладовые линейных предприятий и структурных производственных подразделений железнодорожного транспорта.

Таким образом, структура снабжения подразделений железных дорог материальными ресурсами полностью соответствует корпоративной структуре железнодорожной отрасли и также является иерархической (см. рис. 1.4).

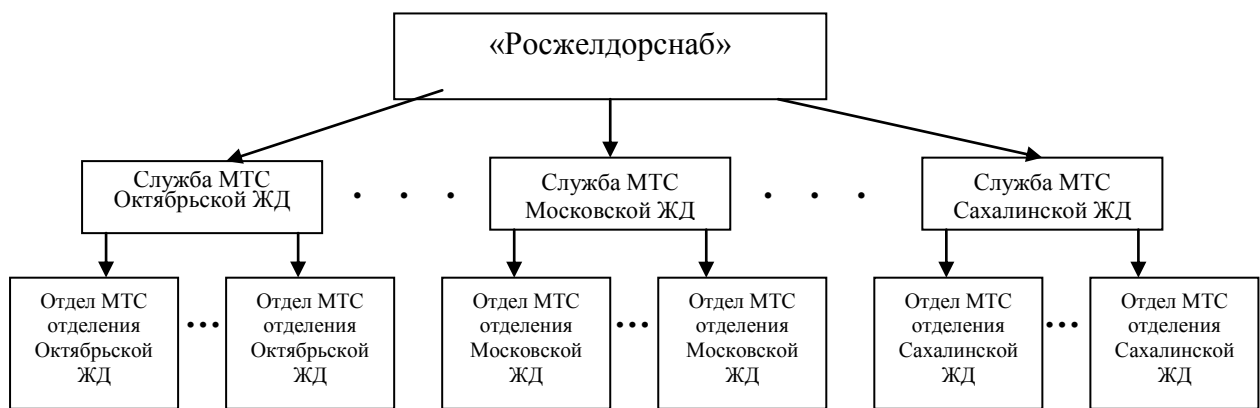


Рис. 1.4. Структура материального снабжения железных дорог России.

Движение потоков материальных ресурсов по иерархическим уровням системы материально-технического снабжения показано на рис. 1.5.

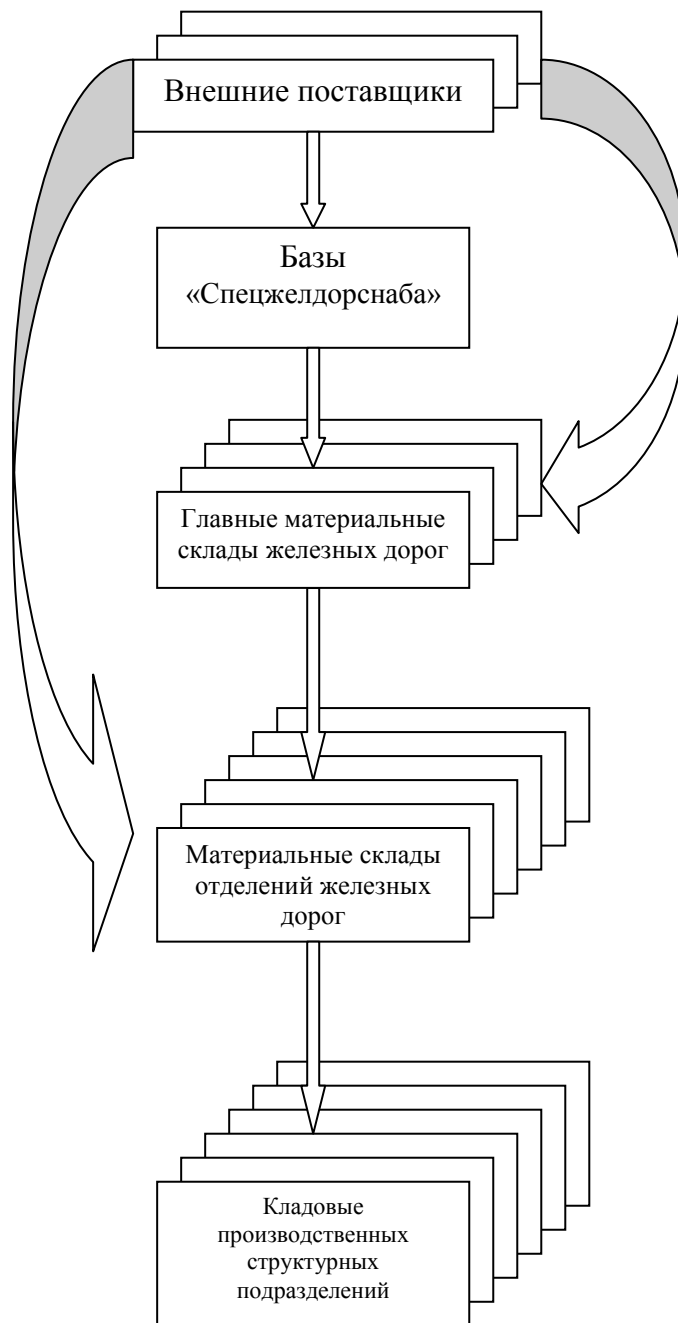


Рис. 1.5. Потоки материальных ресурсов в системе материально-технического снабжения железных дорог.

1.2.2. Принципы бюджетирования снабженческой деятельности в железнодорожной отрасли

Железнодорожный транспорт характеризуется высокой материалоемкостью. Доля материальных затрат в эксплуатационных расходах может меняться в интервале (20%, 40%) и оказывает существенное влияние на уровень себестоимости железнодорожных перевозок. Данное утверждение подтверждается статистическими данными, приведенными в табл. 1.1.

Табл. 1.1

Структура эксплуатационных расходов железнодорожного транспорта в 2000 – 2004 гг.

| Элементы затрат | 2000 г. | 2001 г. | 2002 г. | 2003 г. | 2004 г. |
|-------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | % | % | % | % | % |
| Затраты на оплату труда | 30,95 | 20,31 | 22,64 | 26,93 | 38,54 |
| Материальные затраты, в т.ч.: | 32,34 | 27,37 | 39,61 | 37,02 | 35,91 |
| - топливо | 6,69 | 5,65 | 4,58 | 5,29 | 5,96 |
| - электроэнергия | 7,81 | 6,37 | 6,46 | 6,29 | 7,22 |
| - материалы | 9,09 | 6,81 | 13,62 | 13,43 | 15,04 |
| - прочие материальные затраты | 8,75 | 8,54 | 14,95 | 12,01 | 7,69 |
| Амортизация (износ) | 32,05 | 28,45 | 29,78 | 24,1 | 21,0 |
| Прочие затраты | 4,66 | 23,87 | 7,97 | 11,95 | 4,55 |
| Итого | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

В основном материальные затраты (около 90%) связаны с обеспечением производственно - эксплуатационной деятельности основных фондов линейных предприятий и предприятий дорожного подчинения. При этом основными фондами являются подвижной состав, путь и искусственные сооружения, титульные здания и сооружения, автомобили различных типов, инфраструктура связи и энергоснабжения, вычислительная техника и т.п.

С целью сокращения материальных затрат применяется система бюджетирования, реализация которой направлена на совершенствование

системы корпоративного управления и повышение конкурентоспособности железнодорожной отрасли на рынке транспортных услуг.

Система бюджетного управления ОАО «РЖД» включает в себя сводные бюджеты. В системе материально-технического снабжения действует сводный бюджет запасов и закупок, который разрабатывается на основе прогноза потребности предприятий железнодорожного транспорта в материальных ресурсах и предназначен для планирования процесса пополнения и контроля их запасов. Информация из сводного бюджета запасов и закупок переносится в следующие бюджеты:

- в части расчетов с поставщиками материальных ресурсов в сводный бюджет движения дебиторской и кредиторской задолженности;
- в части внутривозвратных расчетов с производственными подразделениями ОАО «РЖД» в сводный бюджет движения денежных средств;
- в части остатков на начало и конец планового периода в сводный прогнозный баланс.

Прогноз потребности в материальных ресурсах производится на основе объемных показателей работы на планируемый период и норм расхода материальных ресурсов. Первично потребности в материальных ресурсах определяются в предприятиях и структурных подразделениях железной дороги и оформляются в виде заявок, которые представляются в отдел МТС отделения железной дороги, где производится их проверка, уточнение и объединение в сводные заявки. Затем сводные заявки отделения железной дороги представляются в специфицированном виде в Службу МТС железной дороги, которая в свою очередь объединяет заявки отделений, дирекций и других предприятий дорожного подчинения и представляет руководству дороги объединенную заявку для утверждения в натуральном и стоимостном выражении по укрупненной номенклатуре. Объединенная заявка является основой для разработки годового плана снабжения материально-техническими ресурсами отделений и предприятий дорожного подчинения с учетом

имеющихся запасов на местах на начало планируемого года, который в свою очередь является основой сводного бюджета запасов и закупок железной дороги.

Поставка продукции производственно-технического назначения предприятий осуществляется в основном централизованно через Главный материальный склад железной дороги в соответствии с выделенным лимитом финансирования. Часть продукции закупается предприятиями дороги самостоятельно (автозапчасти, хозинвентарь, кислород, штучные изделия) в пределах разрешенной суммы лимита финансирования. Основные виды продукции поставляются через «Росжелдорснаб» по согласованному перечню.

Доля централизованных поставок через «Росжелдорснаб» определяется исходя из экономической целесообразности на каждый год соответствующими распоряжениями ОАО «РЖД».

ГЛАВА 2. КЛАССИФИКАЦИЯ И УЧЕТ МАТЕРИАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

2.1. Методы классификации и кодирования

Классификация – разделение множества объектов на подмножества (классификационные группировки) по признакам сходства или различия.

Под *признаком классификации* понимается свойство или характеристика объекта классификации.

Различают два метода классификации: иерархический и фасетный.

Иерархический метод классификации – последовательное разделение множества объектов на подчиненные по признакам классификации классификационные группировки. При этом основой деления исходного множества на классификационные группировки является ступень классификации.

Ступень классификации – этап классификации при иерархическом методе, в результате которого возникает совокупность классификационных группировок.

Глубина классификации при иерархическом методе – количество ступеней классификации.

Фасетный метод классификации – параллельное разделение множества объектов на независимые по признакам классификации классификационные группировки.

Примером фасетного метода классификации может служить классификация ассортимента продукции:

- по месту нахождения продукции: промышленный, торговый;
- по широте охвата продукции: простой, сложный, групповой, развернутый, смешанный.

В качестве признаков классификации материальных ресурсов, как правило, применяются следующие:

- функциональные (энергоресурсы, сырье, комплектующие, запасные части, инструменты и т.д.);
- частота замещения (однократное приобретение, многократное приобретение);
- физическая или химическая природа (твердые, жидкие, газообразные, скоропортящиеся и т.д.);
- время доставки.

Преимущества и недостатки иерархического и фасетного методов классификации

| Метод классификации | Преимущества | Недостатки |
|---------------------|---|---|
| Иерархический | Возможность выделения общности и различий между классификационными группировками как на одной, так и на различных ступенях классификации. | При большой глубине классификации – чрезмерная громоздкость классификатора, а при небольшой – информационная недостаточность. |
| Фасетный | Удобство использования и возможность ограничения количества признаков классификации без ущерба достаточности охвата объектов. | Невозможность выделения общности и различий между объектами и разными классификационными группировками. |

При классификации материальных ресурсов используется иерархический метод классификации, основанный на следующих основных правилах:

1. Деление множества объектов классификации следует начинать с наиболее общих признаков.
2. На каждой ступени классификации можно использовать только один признак, имеющий принципиальное значение для этого этапа.

3. Разделение объектов классификации должно осуществляться последовательно - от большего к меньшему, от общего к частному.

Кодирование – образование и присвоение кода классификационной группировке или объекту классификации.

Код – знак или совокупность знаков, применяемых для обозначения классификационной группировки или объекта классификации.

Кодирование осуществляется с целью систематизации объектов путем их идентификации, ранжирования и присвоения условного обозначения (кода), согласно которому можно найти и распознать любой объект среди множества других.

Структура кода – состав и последовательность расположения знаков в коде.

Элементы структуры: алфавит, основание, длина.

Алфавит кода – система знаков, принятых для образования кода (цифры, буквы, штрихи, их сочетания).

Основание кода – число знаков в алфавите кода.

Длина кода – число знаков в коде.

Каждому методу классификации соответствует свой метод кодирования.

Последовательный метод кодирования – образование и присвоение кода классификационной группировке с использованием кодов последовательно расположенных подчиненных группировок, полученных при иерархическом методе классификации.

Параллельный метод кодирования – образование и присвоение кода классификационной группировке с использованием кодов независимых группировок, полученных при фасетном методе классификации.

2.2. Классификаторы

Классифицированные и закодированные объекты образуют классификатор.

Классификатор – официальный документ, представляющий собой систематизированный свод наименований и кодов классификационных группировок.

Позиция классификатора – наименование и код объекта классификации.

Емкость классификатора – наибольшее число позиций, которое может содержать классификатор.

Различают классификаторы общегосударственные, отраслевые и классификаторы предприятий. В России применяются следующие виды общегосударственных классификаторов:

- ОКОНХ – классификатор народного хозяйства;
- ОКПО - классификатор предприятий и организаций;
- ОКП - классификатор сельскохозяйственной и промышленной продукции;
- ОКСТУ – классификатор стандартов и технических условий;
- ОКУН – классификатор услуг населению.

В сфере внешнеэкономических связей Российской Федерации применяется Товарная номенклатура внешнеэкономической деятельности (ТН ВЭД), введенная в 1991 г.

По инициативе руководства Московской железной дороги в 1998 году в Московском государственном университете путей сообщения (МИИТ) Научно-исследовательской лабораторией АСУ МТО был разработан и внедрен железнодорожный классификатор, который включает в себя полную номенклатуру материальных ресурсов железнодорожного транспорта России по следующим видам:

- материалы;
- запасные части;
- топливо;

- малоценные и быстро изнашивающиеся предметы (специальная и форменная одежда, специальная обувь, постельные принадлежности).

Позиция дорожного классификатора включает:

- код продукции;
- полное наименование продукции;
- нормативно – справочную информацию.

Нормативно – справочная информация включает в себя: ГОСТы, ОСТы, марки, типы, сорторазмеры продукции.

В настоящее время в железнодорожной отрасли для решения задач планирования и организации пополнения материальных ресурсов, распределения и перераспределения материальных ресурсов, а также решения задач учета наличия и движения материальных ценностей, составления отчетной документации применяется единый сетевой классификатор материально-технических ресурсов (СК-МТР).

2.3. Учет и контроль в системе материального снабжения

Учет материальных ценностей – осуществление правильных и своевременных записей в книгах и карточках учета всех операций, связанных с движением материальных ценностей и изменением их качественного состояния.

Учет материальных ценностей ведется в целях:

- своевременного обеспечения соответствующих должностных лиц и органов управления достоверными данными о наличии, движении и качественном состоянии материальных ценностей;
- контроля сохранности, законности, целесообразности и эффективности расходования материальных ценностей;
- подготовки исходных данных для отчетных документов.

Учету подлежат все материальные ценности предприятия, независимо от их назначения, источников поступления и способов приобретения. Материальный учет должен отражать:

- наличие, движение и качественное состояние материальных ценностей;
- количество материальных ценностей, находящихся в пути;
- ход выполнения планов поставок;
- состояние претензионно-исковой и рекламационной работы.

Учет материальных ценностей должен вести работник, принявший их на хранение и с которым заключен договор о полной материальной ответственности.

Для каждого наименования хранимой продукции открывается карточка складского учета, в которой ежедневно записываются все операции по приходу и расходу запаса. Основанием для записей служат оформленные в установленном порядке первичные документы: наряды, разнарядки, товарно-транспортные накладные, акты приема, коммерческие акты, акты изменения качественного состояния, акты списания и др.

Каждый из видов материальных ресурсов в учете образует отдельный синтетический счет или субсчет. Важнейшим из них является счет 10 «Материалы», который имеет несколько субсчетов в соответствии с назначением материалов. Поскольку продукция транспорта не имеет вещественной формы, а представляет собой перемещение грузов и пассажиров, на железных дорогах отсутствует понятие сырье и не применяется деление материалов на основные и вспомогательные.

На счете 10 «Материалы» учитывают металлы, метизы, лес, лакокрасочные материалы, лед, заготавливаемый льдопунктами, материалы для пошива форменной одежды и т.п. Для отражения наличия и движения этих материальных ресурсов предназначен субсчет 1 «Сырье и материалы», на котором сосредоточена значительная часть производственных запасов железных дорог.

Новые рельсы, шпалы, крепления, переводные механизмы и т.д., имеющие заранее определенное назначение, учитывают на субсчете 2 «Материалы верхнего строения пути», который применяется дистанциями пути. На этом же субсчете учитывают аналогичные старогодные материалы верхнего строения пути.

В производственной деятельности железных дорог особое место занимает топливо (уголь, дрова, сланцы, нефть, мазут и другие), потребляемое на технологические цели, выработку энергии, отопление помещения. Так как топливо представляет собой разновидность материалов, его учитывают на субсчете 3 «Топливо», предусмотренном к счету 10.

Предметы, предназначенные для упаковки изготавливаемой продукции (ящики, бочки, бутылки, бидоны и т.п.), учитывают на субсчете 4 «Тара и тарные материалы». Такие же предметы, но используемые для производственных или хозяйственных нужд предприятия, в частности для хранения материалов и жидкого топлива, учитывают на счете 01 «Основные средства».

Запасные части для ремонта оборудования, подвижного состава и других машин учитывают на субсчете 5 «Запасные части». С точки зрения участия в процессе производства запасные части представляют собой материалы, которые путем соответствующей обработки получили форму частей (деталей, узлов) оборудования и машин. При ремонте износившиеся детали заменяют новыми. Запасные детали не имеют самостоятельного назначения и предназначены для замены износившихся деталей.

Для ускорения ремонта и упрощения учета выдачи запасных частей на ремонтируемые объекты в локомотивных и вагонных депо создается обменный фонд (стабильный запас) запасных частей. Из обменного фонда отремонтированные или новые запасные части выдают в обмен на аналогичные, снятые с объекта, без составления бухгалтерских записей.

Движение запасных частей, находящихся в обменном фонде, отражают на учетной позиции, открываемой к субсчету 5 «Запасные части».

Субсчет 6 предусмотрен для учета смазочных материалов, которые, отличаясь от топлива своим назначением, имеют общую с ним методологию учета.

Для учета лома и утиля от ликвидированных основных средств, малоценных предметов, спецодежды и других отходов производства используют субсчет 7 «Прочие материалы».

Материалы, отпущенные для переработки сторонним организациям или предприятиям своей дороги, учитывают на субсчете 8 «Материалы, переданные в переработку на сторону». В дебет этого субсчета относят также стоимость переработки по счетам предприятия-исполнителя и расходы на упаковку, и доставку материалов к месту переработки и обратно на склад.

Некоторые линейные предприятия в отдельные отчетные периоды выполняют строительно-монтажные работы хозяйственным способом. Используемые для этого материалы, конструкции и детали предприятия учитывают на счете 10 «Материалы», субсчет 9 «Строительные материалы, конструкции и детали». При выполнении строительно-монтажных работ по договорам с заказчиками учет аналогичных материалов ведется на субсчете 1 «Сырье и материалы».

Таким образом, на предприятиях железных дорог все материальные ресурсы классифицируют в первую очередь по синтетическим счетам, а внутри их - по субсчетам. Данные субсчетов в настоящее время используют главным образом для текущего контроля и анализа производственных запасов и оборотных средств.

Для бухгалтерского учёта запасов в пути в действующем плане счетов нет специального синтетического счёта или субсчёта. Методология их учёта зависит от принятой предприятием организации учёта поступления материалов, топлива и других подобных ресурсов.

Вопрос о субсчетах для учёта материалов в пути практически решается, если на предприятии применяют счёт 15 «Заготовление и приобретение материалов». Отсутствие записей по кредиту этого счёта означает, что материалы ещё не поступили на склад и не оприходованы.

На железнодорожном транспорте основной расход материально-технических ресурсов (около 90%) связан с обеспечением производственно-эксплуатационной деятельности по ремонту и эксплуатации основных фондов на линейных предприятиях и предприятиях дорожного подчинения. При этом, основными фондами являются подвижной состав, путь и искусственные сооружения, титульные здания и сооружения, автомобили различных типов, инфраструктура связи и энергоснабжения, вычислительная техника и т.п.

Контроль учета материальных ценностей с целью обеспечения его своевременности, полноты, достоверности и точности осуществляется путем проведения *документальных ревизий*. Документальная ревизия включает следующие проверки:

- законности операций по приемке, отпуску, изменению качественного состояния и списанию материальных ценностей;
- целесообразности приобретения и расходования материальных ценностей;
- состояния материального учета, отчетности и хранения учетных документов;
- организации контрольно-ревизионной работы и мероприятий по борьбе с утратами;
- правильности и своевременности расчетов с поставщиками и потребителями;
- организации и состояния экономической работы.

Результаты документальной ревизии оформляются актом. Сверка данных о фактических запасах с учетными данными путем *инвентаризации* осуществляется после проведения документальной ревизии.

При проведении инвентаризации проверяется фактическое наличие, качественное состояние и комплектность материальных ценностей, при этом выявляются:

- недостачи и излишки по сравнению с учетными данными;
- потребность в переконсервации техники и имущества, в замене их элементов по срокам хранения.

Инвентаризацию проводят по каждому складу и ответственному лицу, на хранении у которого находятся материальные ценности. Полученные данные вносятся в *инвентаризационные ведомости*. Материальные ценности, по которым имеются отклонения фактического наличия от данных учета, записывают в *сличительную ведомость* с указанием в ней учетных и фактических данных по результатам инвентаризации.

ГЛАВА 3. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РАСХОДА МАТЕРИАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ С УЧЕТОМ СПРОСА НА ПРОДУКЦИЮ

3.1. Учет изменений рыночного спроса при производстве продукции

Изменение спроса может принимать две формы: изменение общего объема или, в случае нескольких продуктов, изменение спроса на отдельные продукты ассортимента ряда. С целью учета этих изменений при производстве продукции возможно использование ниже перечисленных стратегий или их комбинации:

- выравнивание производственных мощностей;
- погоня за спросом.

Выравнивание производственных мощностей означает, что общая производственная мощность предприятия устанавливается на уровне среднего спроса на продукцию, возможно, с небольшим запасом на случай непредвиденных обстоятельств. Здесь, в случае падения спроса продукция накапливается на складе и реализуется с наступлением очередного роста спроса. Необходимо отметить, что такая стратегия применима лишь на производстве, поскольку создать запас услуг невозможно. Кроме того, к недостаткам данной стратегии можно отнести затраты на продвижение сбыта и хранение запаса продукции.

Описанная стратегия реализуется в рамках так называемой *«толкающей системы управления материальными потоками»*, представляющей собой систему организации производства, в которой поток материальных ресурсов, поступающий на производственный участок, непосредственно этим участком у предыдущего технологического звена не заказывается, но заранее планируется (нормируется) в рамках единого технологического процесса.

Очевидно, что планирование (нормирование) поступления материальных ресурсов требует предварительной статистической оценки расхода материальных ресурсов.

Погоня за спросом предусматривает варьирование производственных возможностей в соответствии с колебаниями спроса на продукцию. При этом поддерживается высокий процент загрузки производственных мощностей без лишних затрат на сбыт и хранение продукции, но такая стратегия эффективна лишь в том случае, когда с уменьшением производственных мощностей уменьшаются и издержки. Однако капитальное оборудование сложно изменить за короткий срок. Изменение объема рабочей силы также требует дополнительных расходов, поскольку политика найма и увольнения связана со значительными затратами в виде выплат выходных пособий, расходов на отбор кадров и их обучение.

Описанная стратегия реализуется в рамках так называемой *«тянущей системы управления материальными потоками»*, представляющей собой систему организации производства, в которой поток материальных ресурсов поступает на последующую технологическую операцию с предыдущей по мере необходимости, определяемой спросом, а не производственным планом.

Очевидно, что спрос производственного участка на материальные ресурсы определяется их расходом в процессе производства, который возможно оценить статистически.

3.2. Оценка расхода материальных ресурсов

Полный расход материальных ресурсов включает в себя следующие составляющие:

- полезный расход;
- технологические отходы;
- безвозвратные потери.

Полезный расход – количество материальных ресурсов, вещественно вошедших в изготавливаемую продукцию, либо затраченных на полезную работу.

Технологические отходы – отходы производства, годные для вторичной переработки.

Безвозвратные потери – материальные ресурсы, безвозвратно теряемы в процессе производства.

Кроме того, расход материальных ресурсов может быть: общим, удельным и удельным на единицу потребительского свойства.

Общий расход – расход материальных ресурсов за определенный период.

Удельный расход – расход материальных ресурсов на единицу произведенной продукции или выполненной работы.

Удельный расход на единицу потребительского свойства – расход материальных ресурсов на единицу реализованной продукции.

Полезное использование материальных ресурсов контролируется по следующим показателям:

- коэффициент использования;
- расходный коэффициент;
- коэффициент возвратных отходов.

Коэффициент использования характеризует степень использования материальных ресурсов и определяется отношением полезного расхода к общему.

Обратной величиной к коэффициенту использования является *расходный коэффициент*.

Коэффициент возвратных отходов – отношение технологических отходов к общему расходу.

Эффективность использования материальных ресурсов характеризуется следующими показателями:

- материалоемкость продукции;
- материалоотдача.

Материалоемкость продукции – отношение стоимости материальных ресурсов, израсходованных на производство продукции, к стоимости продукции.

Материалоотдача – величина, обратная материалоемкости продукции.

Существуют следующие методы прогнозирования полного расхода:

- расчетно – аналитический;
- опытный;
- статистический.

При расчетно – аналитическом методе основной исходной информацией для расчета полезного расхода являются конструктивные особенности деталей и сборочных единиц, планируемые регламентные работы и ремонт техники, а при расчете технологических отходов и безвозвратных потерь рассматриваются особенности технологического процесса производства продукции с учетом заданных значений коэффициента использования, расходного коэффициента и коэффициента возвратных отходов.

Опытный метод прогнозирования расхода основан на замере полезного расхода, технологических отходов и безвозвратных потерь при производстве единицы продукции или работ в лабораторных условиях и экстраполяции полученных результатов на все производство.

Статистический метод прогноза расхода материальных ресурсов предполагает количественную оценку среднего расхода на основе реальных данных о расходе материальных ресурсов предприятием в прошлом, т.е.:

$$a(t) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x(t-i); \quad (3.1)$$

где: $a(t)$ – прогнозируемый средний расход за период;

$x(t-i)$ – реальный расход за i – й предыдущий период функционирования предприятия;

n – количество периодов функционирования предприятия.

Формула (3.1) неудобна для практического применения, поскольку ее использование диктует необходимость сбора статистических данных о реальном расходе материальных ресурсов за все время функционирования предприятия и по всем наименованиям расходуемой продукции, количество которых может достигать сотни тысяч. Поэтому более удобно оценивать средний расход методом *экспоненциального сглаживания* по формуле:

$$a(t) = \alpha \times x(t-1) + (1 - \alpha) \times a(t-1); \quad (3.2)$$

где: $\alpha \in (0,1)$ – коэффициент экспоненциального сглаживания.

Параметр α определяет, сколько прошедших периодов функционирования предприятия оказывают существенное влияние на оценку среднего расхода; т.е. чем их больше (α меньше), тем меньше ошибка прогноза ожидаемого расхода при условии его стационарности. С другой стороны, увеличение α ускоряет адаптацию прогноза к меняющейся интенсивности расхода. Опыт показывает, что для медленно меняющегося среднего расхода рекомендуется задавать $\alpha=0,1$. При значительных изменениях среднего расхода (в особенности, если эти изменения закономерны и предсказуемы) коэффициент экспоненциального сглаживания рекомендуется задавать в пределах от 0,3 до 0,5.

Расход отдельного вида материальных ресурсов может находиться в более или менее жесткой зависимости как от расхода в прошлые периоды, так от расхода других видов. Зависимость между средним значением расхода в разные периоды или по разным видам материальных ресурсов может быть

установлена методом *корреляционного анализа*. Типичными факторами корреляции расхода материальных ресурсов являются:

- комплектный характер удовлетворения потребности;
- взаимозаменяемость отдельных видов материальных ресурсов.

Степень корреляции расхода различных видов материальных ресурсов характеризуется *коэффициентом корреляции* (r_{xy}):

$$r_{xy} = \frac{M((X - M_x)(Y - M_y))}{\sigma_x \sigma_y}; \quad (3.3)$$

где X, Y – случайные величины расхода различных видов материальных ресурсов.

Коэффициент корреляции, близкий к единице, указывает на пропорциональный расход видов материальных ресурсов и, следовательно, на возможность их поставки в одном комплекте. Близкие к нулю значения коэффициента корреляции дают основание рассматривать расход видов материальных ресурсов, как независимые случайные величины.

3.3. Нормирование расхода материальных ресурсов

Норма расхода материальных ресурсов – максимально допустимый объем материальных ресурсов, который может быть затребован предприятием в планируемый период для производства продукции либо полезной работы.

3.3.1. Статистический метод нормирования

Согласно определению, норма расхода представляет собой задание по объему используемых материальных ресурсов в планируемый период и устанавливается исходя из прогноза среднего расхода. Поскольку расход материальных ресурсов является случайной величиной, распределенной по нормальному закону, то для поддержания *надежности снабжения* на уровне 99% (вероятность дефицита 0,01) при расчете нормы расхода необходимо к среднему расходу добавить величину равную утроенному значению средне-квадратичного отклонения, т.е.:

$$Np = a(t) + 3 \sqrt{D(t)}; \quad (3.4)$$

где: $a(t)$ – прогноз среднего расхода;

$D(t)$ – оценка дисперсии случайной величины расхода.

Оценить дисперсию расхода возможно методом экспоненциального сглаживания по формуле:

$$D(t) = \alpha \times (a(t-1) - x(t-1))^2 + (1-\alpha) \times D(t-1). \quad (3.5)$$

Если расход дискретный, то распределение этой случайной величины можно описать законом Пуассона, и норму расхода можно оценить по формуле:

$$Np = a(t) + 3 \sqrt{a(t)}. \quad (3.6)$$

3.3.2. Принципы расчетно-аналитического и опытного методов нормирования расхода основных классов материальных ресурсов железнодорожного транспорта

Запасные части на предприятиях изготавливают с применением обработки деталей резанием, штамповкой, литьем и др.

Норма расхода металлопроката на изготовление деталей обработкой резанием включает в себя массу готовой детали по альбомным размерам, технологические и организационно-технические отходы.

Расчет нормы начинают с определения диаметра заготовки, затем рассчитывают среднюю длину исходного прутка, его массу, количество заготовок и наконец, норму расхода металла на изготовление детали.

При расчете нормы расхода металла на изготовление деталей свободной ковкой или штамповкой определяют размеры и массу исходной заготовки. Составными частями нормы расхода являются масса поковки или штамповки, заготовительные и технологические отходы и безвозвратные потери металла (на угар).

На заводах широко применяется изготовление запасных частей путем получения отливок из черных металлов и их сплавов. Все исходные металлы, подвергающиеся плавке, образуют шихту, а набор металлических ее компонентов называется металлозавалкой. Определение нормы расхода шихтовых материалов сводится к расчету металлозавалки. В качестве исходных данных для нормирования принимают чертежи деталей, технико-экономические показатели изготовления стального, чугунного и цветного литья. Масса металлической завалки, приходящаяся на одну деталь, складывается из черной массы отливки, массы возвратных отходов и массы безвозвратных потерь.

На практике часто размер возвратных отходов и безвозвратных потерь принято выражать в процентах к металлозавалке. В этом случае масса металлозавалки (m) равна:

$$m = m_{\text{отливки}} + \frac{a \times m}{100} + \frac{b \times m}{100} ;$$

где a – возвратные отходы (литники, припуски, брак), %;

b – безвозвратные потери, %.

Норма расхода пиломатериалов может быть определена как произведение объема черновой заготовки одной детали на расходный коэффициент пиломатериалов. Расходный коэффициент для всех деревянных деталей в целом на изделие рассчитывают как частное от деления всех исходных пиломатериалов на объем изготовленных из них черновых заготовок.

Норму расхода лакокрасочных материалов на окраску изделия определяют по формуле:

$$H = S \times H_{\text{уд}} \times n + p ,$$

где: S - площадь окрашиваемой поверхности, м²;

$H_{\text{уд}}$ - удельная норма расхода лакокрасочных материалов, г/м²;

n - количество слоев краски;

p - заготовительные потери (остатки в таре, потери при транспортировке и т.д.).

Важнейшим показателем, определяющим уровень норм расхода материалов и запасных частей на ремонт и техническое обслуживание подвижного состава, является срок службы. Под сроком службы материала, запасной части или иного изделия локомотива или вагона понимается максимально возможная продолжительность их использования в процессе эксплуатации подвижного состава, осуществляемой в строгом соответствии с установленными техническими нормами и правилами.

Сроки службы материалов и запасных частей подвижного состава определяют, как правило, расчетным и опытным методами.

Исходными данными для исчисления срока службы расчетным методом являются предельные допуски на износ рабочих поверхностей и данные удельного износа деталей в эксплуатации.

При расчете сроков службы и показателей сменяемости деталей необходимо учитывать два вида износа: эксплуатационный и ремонтный. Эксплуатационный износ образуется в результате срабатывания деталей в процессе эксплуатации. Ремонтный износ представляет собой дополнительные потери, вызываемые снятием слоя металла с рабочих поверхностей деталей при их механической обработке.

Для определения сроков службы деталей опытным путем используют опытно-производственные данные о сменяемости деталей при ремонте и эксплуатации подвижного состава. Источником их является первичная документация по расходу сменных деталей: ремонтные дефектные ведомости, составляемые при постановке локомотива или вагона в ремонт; данные о фактическом выходе из строя и сменяемости различных конструктивных деталей и запасных частей. Для этого в депо и на заводах должен быть организован учет сменяемости и расхода деталей и материалов на единицу работ по сериям, типам и видам ремонта подвижного состава.

Основной вид норм расхода на ремонт подвижного состава это индивидуальные нормы расхода на конкретный вид ремонта локомотива или вагона. Индивидуальные нормы расхода по видам ремонта разрабатывают непосредственно в депо. На основе этих норм определяют потребность в материальных ресурсах.

При ремонте подвижного состава также широко применяют суммарные укрупненные нормы расхода. Наиболее распространенным их видом являются нормы расхода на текущий ремонт локомотивов, устанавливаемые на укрупненный измеритель – 1 млн. локомотиво-км, и нормы расхода на текущий ремонт вагонов – 1 млн. вагоно-км пробега. Суммарные нормы расхода часто также рассчитывают на все виды ремонта, которые локомотив (вагон) проходит за укрупненный измеритель (время) работы.

Для планирования потребности в материальных ресурсах в масштабах дороги, группы заводов или сети дорог разрабатываются групповые нормы

расхода. Их также устанавливают по сериям, типам и видам подвижного состава.

Также определяется норма расхода деталей на измеритель ремонта или эксплуатации. Эта норма определяется как произведение номинального количества той или иной детали в конструкции локомотива (вагона) на коэффициент сменяемости.

Суммарная норма расхода деталей или материалов на укрупненный измеритель работы подвижного состава равна сумме произведений норм расхода деталей или материалов по видам ремонта (H_i) на число этих ремонтов, приходящихся на измеритель (K_i):

$$H = \sum_i H_i \times K_i .$$

Суммарную норму расхода (H) можно рассчитывать на основе количества деталей или материалов в конструкции (N) и данных о сменяемости их по видам ремонта (C_i). Суммарная норма расхода в этих условиях определяется без предварительного расчета норм расхода по каждому виду ремонта, а именно:

$$H = N \times \sum_i C_i \times K_i$$

На ремонт и содержание пути ежегодно направляется значительное количество рельсов, стрелочных переводов, железобетонных шпал, деревянных шпал и мостовых брусьев, металлических подкладок, болтов, костылей, щебня, гравия, песка и др.

Эксплуатация железнодорожного пути связана с выполнением различных работ по его текущему содержанию, проведением плановых видов ремонта: подъемного, среднего и капитального. В процессе их возникает необходимость производить ремонт рельсов, шпал, переводных и мостовых брусьев, осуществлять сплошную и одиночную замену рельсов, как новыми, так и старогодными, замену стрелочных переводов и переводных брусьев, постановку пути и стрелочных переводов на щебень, ремонт шпал, переводных и мостовых брусьев.

Для определения норм расхода используют следующие исходные документы и данные: положение о проведении планово-предупредительного ремонта верхнего строения пути; тип верхнего строения пути и сроки службы конструктивных его элементов; показатели грузонапряженности железнодорожных линий (количество груза, провезенного на том или ином участке пути во всех видах движения); периодичность проведения подъемочного, среднего и капитального ремонта пути; планируемый объем ремонтных работ; потребное для их осуществления количество материалов и изделий, определяемое по проектам, сметам, данным натурного обследования, дефектным ведомостям, перечням и характеристикам работ, подлежащих выполнению.

Важнейшие показатели, необходимые для нормирования расхода – это сроки службы элементов верхнего строения пути, на основе которых определяют их ежегодный выход.

Срок службы рельса можно определить следующим образом:

$$T = \Delta S / (U \times \Gamma),$$

где: ΔS - площадь предельно допустимого износа головки рельса, мм²;

U - удельный износ поперечного сечения головки рельса, вызванный перевозкой 1 млн.т брутто груза, мм²;

Γ - грузонапряженность во всех видах движения, млн. ткм/км брутто в год.

Наряду с износом рельсов причиной их выхода из строя является образование трещин и изломов.

Выход или норму расхода материалов и изделий для замены изношенных определяют, исходя из количества элементов верхнего строения (n), приходящихся на 1 км пути, и сроков службы (T) этих элементов:

$$H = n/T.$$

В качестве исходных данных для расчета норм расхода материалов и изделий на капитальный, средний, подъемочные ремонты и текущее содержание используют характеристику и объемы работ, устанавливаемые в

зависимости от состояния элементов верхнего строения пути. Норму расхода материалов и изделий на подъемочный и средний ремонты определяют по объемным ведомостям и калькуляциям, а на капитальный ремонт – по проектам и калькуляциям.

В капитальном строительстве разрабатываются производственные, сметные и укрупненные нормы расхода материалов и изделий.

Производственные – первичные нормы, их разрабатывают и применяют непосредственно на строительных объектах и предприятиях. Они определяют расход материалов и изделий на те или иные физические объемы конкретных строительных работ.

На основе производственных норм расхода разрабатывают заявки на материалы и изделия по их типам, сортам и размерам. По этим нормам отпускаются материалы и изделия строительным бригадам, участкам и рабочим, осуществляется анализ фактического расхода материалов и изделий на строительных участках и объектах в целом.

Сметные нормы расхода материалов и изделий, в отличие от производственных, устанавливают на более укрупненную номенклатуру используемых в строительстве материалов и изделий с учетом среднего уровня технологии и организации производства. Сметные нормы расхода разрабатываются, исходя из условия, что строительство осуществляется в летнее время. Они не учитывают дополнительный расход материалов и изделий в зимнее время и на работы, выполняемые за счет накладных расходов.

Индивидуальные (объектные) или частные нормы устанавливают по видам ремонта зданий и сооружений (например, норму расхода кровельной стали на капитальный ремонт железнодорожного вокзала). Их разрабатывают на основе проектно-сметной документации на определенный объект, сметных или производственных норм и принятой технологии производства ремонтных работ.

Суммарные (объектные) нормы рассчитываются на основе индивидуальных норм расхода материалов по видам ремонта как сумму этих

норм, отнесенных к общей балансовой стоимости зданий и сооружений принятых объектов.

Расход топлива, электрической энергии на тягу поездов на единицу выполняемой работы зависит от ряда факторов. К их числу относятся: вес поезда, скорость движения поезда, частота остановок и другие особенности организации движения поездов, техническое состояние подвижного состава и железнодорожного пути, его профиль (подъемы, спуски, кривые), климатические особенности т.д. Нормы расхода рассчитывают на основе паспортных данных локомотивов, правил тяговых расчетов и т.д.

Норму расхода устанавливают в зависимости от характера выполняемой работы на следующие измерители: 10^4 ткм брутто перевозочной работы (без учета веса локомотива) при следовании во главе поезда; 100 км одиночного следования; 1 час маневровой работы; 1 час простоя без поезда в горячем состоянии в ожидании работы. При этом для тепловозов их определяют в килограммах натурального топлива, а для электроподвижного состава в киловатт-часах. Нормативные затраты топливно-энергетических ресурсов, рассчитанные для каждого вида и серии локомотива, суммируют по депо, отделению и железной дороге в целом.

3.3.3. Классификация норм расхода материальных ресурсов

Нормы расхода материальных ресурсов классифицируются по следующим основным признакам:

1. По степени агрегации (масштабу применения) нормы подразделяются на индивидуальные, групповые и укрупненные.

Индивидуальные нормы расхода устанавливаются на производство или ремонт единицы конкретной продукции (ремонт локомотива, вагона, здания), исходя из определенных условий организации производства на данном заводе, в депо, цехе, на ремонтном участке. По индивидуальным нормам определяют потребность предприятия в материальных ресурсах и разрабатывают групповые и укрупненные нормы расхода.

Групповые нормы расхода устанавливаются для однотипной продукции, производимой на ряде однородных предприятий. К таким нормам относятся, например, нормы расхода на деповский ремонт электровозов той или иной серии, осуществляемый в различных депо.

Укрупненные (суммарные) нормы расхода применяются при планировании материальной потребности в масштабе всего железнодорожного транспорта. Примером таких норм могут служить нормы расхода металла или запасных частей на все виды ремонта различных серий локомотивов в расчете на 1 млн. вагоно-км пробега этих вагонов.

2. По степени укрупнения (детализации) номенклатуры нормируемых материалов нормы расхода подразделяются на *специфицированные*, устанавливаемые для каждого конкретного вида материалов с детализацией по сортам, размерам, маркам, и *сводные*, разрабатываемые для однородных видов материалов. Например, норма расхода проката черных металлов в целом на ремонт локомотивов является сводной нормой, а с разбивкой по сортам и маркам проката – специфицированной.

ГЛАВА 4. МАТЕРИАЛЬНЫЕ ЗАПАСЫ

4.1. Виды запасов и их сущность

Материальные запасы - это находящаяся на разных стадиях производства и обращения продукция производственно-технического назначения, изделия народного потребления и другие товары, ожидающие вступления в процесс личного или производственного потребления.

Создание запасов всегда сопряжено с расходами.

Основные виды затрат, связанные с созданием и содержанием запасов:

- замороженные оборотные средства;
- расходы на содержание специально оборудованных помещений;
- оплата труда специального персонала;
- постоянный риск порчи, хищения.

Материальные запасы создаются как в сфере производства, так и в сфере обращения. Понятие запаса пронизывает все области материального производства, так как материальный поток на пути движения от первичного источника сырья до конечного потребителя может накапливаться в виде запаса на любом участке. На пути превращения сырья в конечный продукт и в последующем продвижении продукта до конечного потребителя образуются два основных вида запасов:

- запасы производственные;
- запасы снабженческо-сбытовые (товарные).

Каждый, из которых, в свою очередь, делится на три вида:

- Запасы текущие.
- Запасы страховые.
- Запасы сезонные.

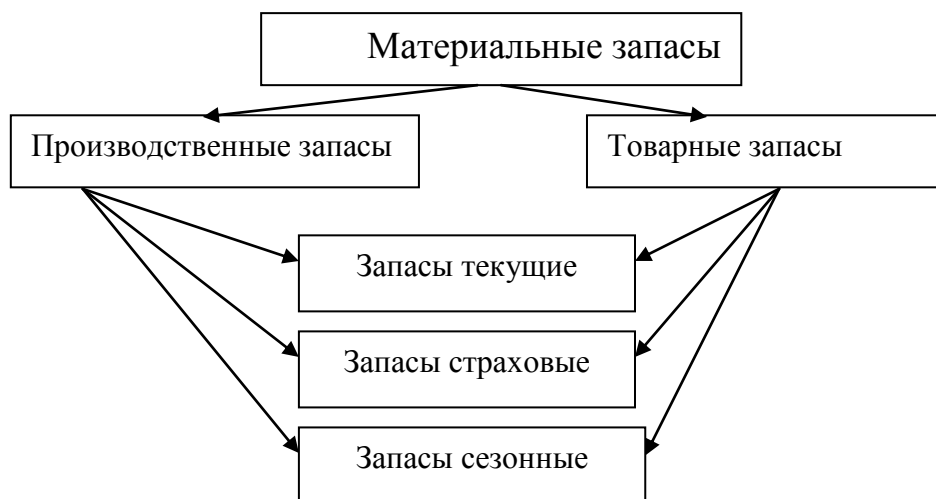


Рис. 4.1. Основные виды материальных запасов

Запасы производственные – запасы, находящиеся на предприятиях всех отраслей сферы материального производства, предназначенные для производственного потребления. Цель создания производственных запасов – обеспечить бесперебойность производственного процесса.

Снабженческо-сбытовые запасы – запасы продукции в сфере обращения и находящиеся в распоряжении производителей продукции, а также промежуточных баз и складов; предназначены для бесперебойного снабжения продукцией потребителей.

Запасы товарные подразделяются, в свою очередь, на запасы товарные средств производства и запасы товарные предметов потребления. Например, запасы готового металлопроката на складах службы сбыта металлургического комбината относятся к товарным запасам средств производства (металлопрокат подготовлен к реализации, однако покупатель пустит его в производство). Примером товарного запаса предметов потребления может служить запас готовой обуви на складе готовой продукции обувной фабрики.

Запасы текущие – основная часть производственных и товарных запасов. Эта категория запасов обеспечивает непрерывность производственного процесса или процесса снабжения. Величина текущих запасов постоянно меняется.

Запасы страховые — предназначены для непрерывного обеспечения

материалами или товарами производственного или торгового процесса в случае различных непредвиденных обстоятельств, например, таких как:

- отклонения периодичности и объема поставок от предусмотренных договором;
- задержка груза в пути при доставке от поставщиков;
- в случае непредвиденного возрастания спроса.

При нормальном ходе производственного или торгового процесса величина страхового запаса, в отличие от текущего, не меняется.

Запасы сезонные — образуются при сезонном характере производства, потребления или транспортировки. Примером сезонного характера производства может служить производство сельскохозяйственной продукции. Сезонный характер потребления имеет потребление бензина во время уборочной страды. Сезонный характер транспортировки обусловлен, как правило, отсутствием постоянно функционирующих дорог. К сезонным запасам на железнодорожном транспорте относятся запасы материалов верхнего строения пути, спецодежды, смазки, рогожных кулей, бутового камня и других материалов и изделий. Запасы летней спецодежды и смазки, обеспечивающие эксплуатационную работу в летний период, создаются, как правило, осенью и зимой, а запасы зимней спецодежды и смазки, используемых в холодное время года, создаются весной и летом. Таким образом, сезонные запасы материалов в течение определенного времени накапливаются, а затем расходуются.

Выделяют также следующие виды материальных запасов:

- переходящие;
- подготовительные;
- неликвидные;
- запасы в пути и др.

К *переходящим запасам* относят остатки запасов продукции на конец отчетного периода. Данный вид запасов обеспечивает непрерывность

производственного или торгового процесса от начала периода, следующего за отчетным, до момента очередной поставки.

Запасы подготовительные — это часть производственных запасов, которые требуют дополнительной подготовки перед использованием их в производственном процессе. К данной категории относят также часть товарных запасов, которые создаются в связи с необходимостью подготовки товаров к отпуску потребителям.

Запасы неликвидные — это длительно неиспользуемые производственные или товарные запасы. Образуются в связи с ухудшением качества товаров в процессе хранения, а также вследствие морального износа. К неликвидным запасам относят также неиспользуемые запасы, которые образуются в результате прекращения выпуска продукции, для изготовления которой они предназначались. Возможны и другие случаи образования неликвидных запасов.

Запасы в пути — это запасы, находящиеся на момент учета в процессе транспортировки. Время пребывания запасов в пути, т.е. время транспортировки, определяется с момента погрузки на транспорт до прибытия груза к месту назначения. Показатель времени транспортировки регламентируется договорами, а также утвержденными для различных видов транспорта нормативами сроков доставки грузов.

Специальные запасы предназначаются для обеспечения бесперебойной работы предприятий и строительных организаций в особых условиях. К специальным запасам относятся и государственные материальные резервы, целью создания которых является предупреждение и устранение затруднений, возникающих в народном хозяйстве. Размеры специальных запасов и государственных резервов зависят от значения тех или иных материальных ценностей в хозяйстве страны и в обеспечении ее обороноспособности, а также от условий их производства, хранения и т. п.

Сбытовые запасы. Выпускаемая предприятиями продукция в соответствии с условиями поставки должна отгружаться потребителям на

основании спецификаций. Подбор продукции по спецификациям для отгрузки требует затраты определенного времени. Большинство предприятий выпускают несколько видов продукции. Специализация производства, оборудования, условия технологического процесса вынуждают выпускать различную продукцию последовательно, в разное календарное время. Поэтому часть готовой продукции оседает на складе предприятия для комплектации перед отгрузкой потребителям.

Нарушение технологического процесса (неритмичность сборки или выпуска продукции, промедление с поставкой изготовленной продукции на склад или отгрузкой со склада и т. п.), задержка с подбором и упаковкой материалов, несвоевременная вывозка продукции местными потребителями, получающими ее непосредственно со складов поставщиков, и некоторые другие причины могут вызвать увеличение сбытовых запасов на предприятии.

4.2. Стратегии управления запасами

Стратегия управления запасами – правило определения моментов и объемов поставок.

Существуют четыре простейших стратегии управления запасами, на основе которых строятся комбинированные стратегии для различных, встречающихся на практике, ситуаций:

1. Периодическая стратегия типа (T, V) - стратегия с заданными периодичностью пополнения запаса (T) и объемом поставок (V). Здесь периодичность пополнения запаса и объем поставок являются параметрами управления текущим запасом.
2. Периодическая стратегия типа (T, S) – стратегия с заданными периодичностью пополнения запаса (T) и верхним порогом запаса (S) (выше верхнего порога запрещено поднимать запас). Здесь периодичность пополнения запаса и верхний порог запаса являются параметрами управления текущим запасом.

3. Пороговая стратегия типа (s, V) – стратегия с заданными нижним порогом запаса (s) (при достижении текущим запасом нижнего порога формируется поставка, пополняющая запас) и объемом поставок (V). Здесь нижний порог запаса и объем поставок являются параметрами управления текущим запасом.
4. Пороговая стратегия типа (s, S) (двухуровневая стратегия) – стратегия с заданным нижним порогом запаса (s) и верхним порогом запаса (S). Здесь нижний и верхний пороги запаса являются параметрами управления текущим запасом.

Все перечисленные параметры управления рассчитываются на начало планового периода исходя из принятого критерия управления запасами.

4.2.1. Периодическая стратегия типа (T, V)

Согласно этой стратегии через заданные равные промежутки времени (T) формируются поставки заданного объема (V). Изменение текущего запаса во времени при стратегии типа (T, V) показано на рис. 4.2.

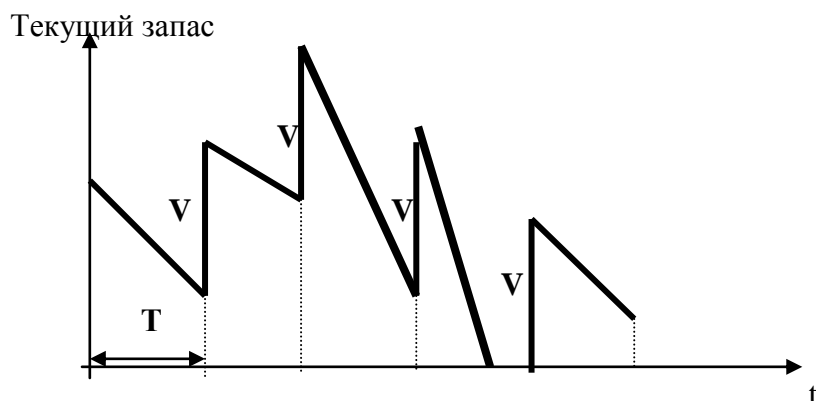


Рис. 4.2. Поведение текущего запаса при стратегии типа (T, V) .

Достоинством данной стратегии является идеальная возможность планирования поставок, как по срокам, так и по объемам, что позволяет заранее заказать транспортные средства для перевозки продукции, также подготовиться к отгрузке и приемке материальных ценностей.

К недостаткам необходимо отнести неустойчивость данной стратегии

управления запасами (см. рис. 4.2.), т.е. при нестационарном расходе запаса возможно, как затоваривание склада, так и возникновение дефицита запаса, что ведет к простоя производства.

4.2.2. Периодическая стратегия типа (T,S)

Контроль состояния запасов по этой стратегии осуществляется через равные промежутки времени (T) посредством проведения инвентаризации остатков. По результатам проверки составляется заказ на поставку новой партии продукции. Объем заказываемой партии определяется разностью максимального порога запаса (S) и фактического запаса на момент проверки.

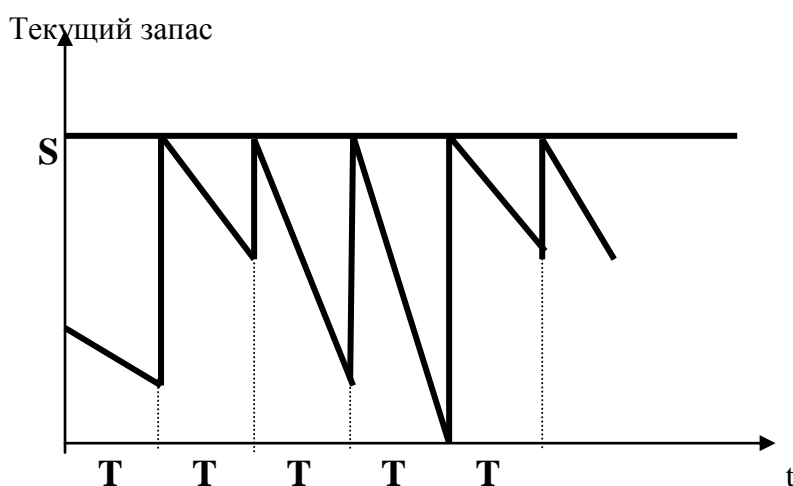


Рис. 4.3. Поведение текущего запаса при стратегии типа (T,S) .

К достоинствам данной стратегии можно отнести возможность планирования поставок по срокам, но в силу случайности расхода запаса объем поставки изменчив, поэтому заказать транспортные средства, подготовиться к отгрузке и приемке материальных ценностей возможно только исходя из статистической оценки математического ожидания и дисперсии объема поставок. Кроме того, при использовании стратегии типа (S,T) исключается возможность затоваривания складов, поскольку текущий запас не может превысить заданный верхний порог (S).

Недостатком данной стратегии, помимо изменчивости объема поставок,

является возможность возникновения дефицита запаса при резком увеличении его расхода.

4.2.3. Пороговая стратегия типа (s, V)

Согласно данной стратегии, состояние текущего запаса контролируется постоянно (можно ежедневно) и в момент достижения запасом своего нижнего заданного порога (s) формируется заказ заданного объема (V) на поставку продукции.

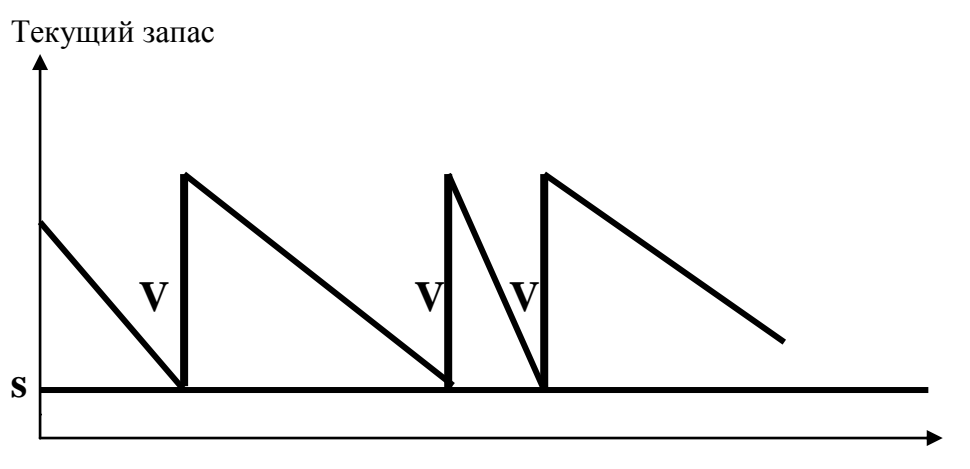


Рис. 4.4. Поведение текущего запаса при стратегии типа (s, V) .

Достоинством данной стратегии является хорошая устойчивость объекта управления (текущего запаса), т.е. исключена возможность, как затоваривания, так и образования дефицита материальных ресурсов (см. рис.4.4).

Недостатком стратегии является принципиальная невозможность планирования поставок, поскольку, в силу случайности расхода материальных ресурсов, моменты поставок случайно распределены во времени (см. рис.4.4), что в свою очередь ведет к полной неопределенности в сроках поставок.

4.2.4. Пороговая стратегия типа (s, S)

Согласно данной стратегии, состояние текущего запаса контролируется постоянно (можно ежедневно) и в момент достижения запасом своего нижнего заданного порога (s) формируется заказ такого объема, который поднимет

текущий запас до верхнего заданного порога (S).

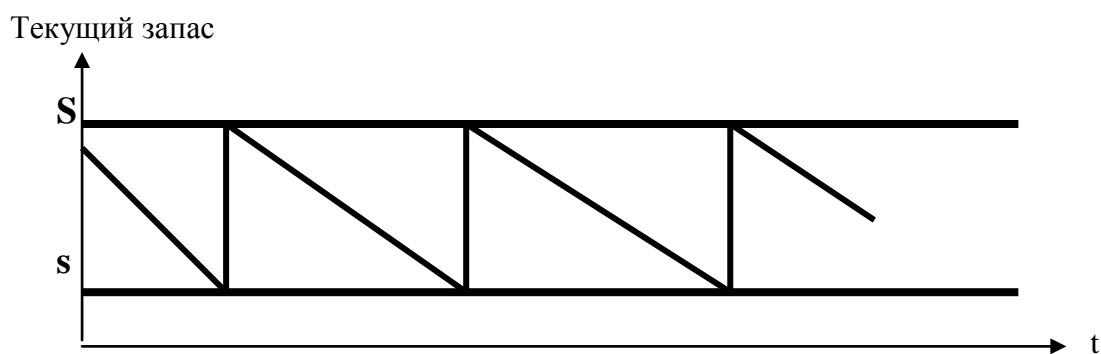


Рис. 4.5. Поведение объекта управления при стратегии типа (s, S) .

Для непрерывного расхода материальных ресурсов данная стратегия обладает теми же достоинствами и недостатками, что и стратегия типа (s, V) , однако в случае дискретного расхода двухуровневая стратегия несколько более устойчива.

4.3. Факторы, влияющие на величину запасов

Создание запасов всегда сопряжено с расходами. Ниже приведены основные виды затрат, связанные с созданием и содержанием запасов:

- замороженные финансовые средства;
- расходы на содержание специально оборудованных помещений;
- оплата труда специального персонала;
- постоянный риск порчи, хищения.

С другой стороны, отсутствие запасов тоже ведет к расходам, которые выражены в форме разнообразных потерь. К основным видам потерь, связанных с отсутствием запасов, относят:

- потери от простоя производства;
- потери от отсутствия товара на складе в момент предъявления спроса;
- потери от закупки мелких партий товаров по более высоким ценам и др.

Поэтому несмотря на то, что содержание запасов сопряжено с

определенными затратами, предприятия вынуждены их создавать, так как отсутствие запасов может привести к еще большим потерям.

Раскроем подробнее затраты, связанные с содержанием запасов продукции. Приемка, отпуск, хранение и переработка складских запасов порождают следующие расходы: заработная плата работников склада; содержание зданий и сооружений (уборка, дезинфекция, освещение, отопление, водоснабжение, аренда помещений); текущий ремонт склада; амортизация основных средств склада; расходы по хранению, сортировке и упаковке; проценты за кредит; расходы по противопожарным мероприятиям. В некоторых случаях хранение запасов на складе связано с их естественной убылью, порчей и моральным устареванием, что также ведет к определенным издержкам.

По вопросу определения потерь из-за омертвления средств в запасах среди экономистов нет единой точки зрения. Одни при определении затрат, связанных с вложением средств в запасы, предлагают рассматривать эти средства как банковскую ссуду и издержки задавать процентной ставкой. Другие рекомендуют потери от иммобилизации средств в запасах принимать равные 12% стоимости среднегодового запаса, то есть руководствоваться нормой народнохозяйственной эффективности. Третьи предлагают эти издержки устанавливать на основании коэффициента прибыльности, рассчитываемого как отношение полученной прибыли за определенный период времени к средней сумме оборотных средств. Имеются предложения в качестве потерь от иммобилизации средств в запасах принимать сумму, равную плате за оборотные средства, вложенные в эти запасы. Есть точки зрения, согласно которым потери рекомендуется определять на уровне экономической эффективности использования производственных фондов на данном предприятии, исчисляемой отношением прибыли к стоимости используемых основных и оборотных производственных фондов. Эффективность в этом случае отражает величину прибыли, которую предприятие могло бы получить дополнительно в расчете на часть оборотных средств, непроизводительно

вложенных в запасы материальных ресурсов. Обоснованием определения потерь от омертвления средств на основе отношения прибыли к стоимости основных и оборотных фондов может служить также и то, что высвобожденные оборотные средства могут быть распределены и использованы для образования основных производственных фондов.

Суммарные издержки по содержанию запасов, таким образом, будут состоять из собственно издержек по хранению, зависящих от размера запаса, и потерь от омертвления средств в запасах, которые также зависят от размера запаса. При этом суммарные издержки по содержанию запаса будут пропорциональны размеру запаса и продолжительности его содержания.

Возникновение дефицита запаса также вызывает определенные потери (убытки). Для предотвращения или снижения вероятности возникновения дефицита создаются страховые запасы, величина которых зависит от колебаний спроса, размеров партий, интервалов между поставками, потерь от дефицита. Увеличение размеров страховых запасов снижает вероятность возникновения дефицита, но это приводит к увеличению издержек по их содержанию. Сложность определения количественной оценки потерь от дефицита является одним из основных препятствий на пути практического внедрения научных методов управления запасами. В связи с тем, что определение потерь от дефицита является сложной и пока еще не решенной задачей, часто при определении размера запаса исходят не из критерия минимума суммарных издержек, а из вероятности того, что риск дефицита не превысит некоторой заранее заданной величины, то есть критерием служит уровень обслуживания. Введение в задачах ограничений по вероятности возникновения дефицита полностью определяет решение задачи. Однако обоснование вероятности возникновения дефицита требует хотя бы приблизительной оценки экономических последствий от дефицита.

Потери от дефицита запасов часто определяются как суммарные потери прибыли предприятия, приходящиеся на один рубль стоимости дефицитных материалов, необходимых для выпуска продукции. Потери от дефицита в

большой степени зависят от конкретной экономической ситуации. Так, если при исчерпании запаса производственный процесс на предприятии не прекращается за счет экстренной доставки материала, замены одного материала другим (более дорогостоящим), изготовления недостающих деталей на месте на неспециализированном оборудовании и т.д., то потери можно определить путем сопоставления расходов (при экстренной доставке и в нормальных условиях, сопоставлением цен материалов и т.д.). Если же по причине дефицита материальных ресурсов предприятие останавливается, то потери предприятия определяются как падением прибыли, так и возможным падением доли рынка продаж.

4.4. Нормирование запасов

Размеры запасов определяются нормами и нормативами. Рассчитанные и утвержденные нормы и нормативы запасов являются параметрами управления запасами и должны быть оптимальными с точки зрения заданного критерия принятия решения об организации поставок, кроме того, они дают возможность установить объемы продукции, которые должны быть в наличии на предприятиях или складах, определить размеры оборотных средств, необходимых для образования запасов, и рассчитать показатели оборачиваемости этих средств. Применяя нормы запаса, контролируют текущий складской запас и разрабатывают мероприятия по устранению причин, вызывающих образование излишков и дефицит. От размеров запасов зависят объемы работы складов, складские площади, объемы капитальных вложений в складское хозяйство.

Норма среднего запаса при регулярных поставках в течение года устанавливается, как среднегодовой запас ресурсов. Равным среднегодовому, принимается переходящий запас, планируемый на конец года и необходимый для обеспечения бесперебойного снабжения потребителей.

Норматив производственного запаса материалов отличается от нормы

тем, что представляет собой плановую величину, выражаемую в натуральных величинах.

Нормы и норматив материальных запасов связаны между собой следующей зависимостью:

$$N = H_{cp}H_0;$$

где N — норматив материальных запасов;

H_{cp} — норма среднесуточного расхода материалов;

H_0 — норма материального запаса, дни.

Индивидуальные нормы запасов разрабатываются для отдельных видов и сорторазмеров материалов.

Групповые нормы запасов разрабатываются для обобщенных групп и видов материалов, например для мясной продукции, молочной и т.д. Они определяются путем суммирования индивидуальных нормативов и перевода их в групповые нормы запаса.

В случаях, когда материалы измеряются в разных единицах (литры, кг и т. д.), групповые нормы определяются на основе индивидуальных нормативов запаса, выраженных в рублях. Для этого среднюю плановую стоимость материала умножают на норматив, установленный в абсолютных величинах, и полученное произведение делят на среднесуточный расход материалов в рублях. Частное от деления и определит групповую норму запаса материалов в днях.

Сводные нормы запасов - это укрупненные групповые нормы.

Введение норм и нормативов запасов способствует обеспечению ритмичного снабжения производства, ускорению оборачиваемости оборотных средств, выявлению излишних и сверхнормативных запасов и их реализации, более точному определению размеров складских помещений, четкой организации работы баз и складов, сокращению расходов по хранению запасов.

При нормировании запасов необходимо учитывать их зависимость от:

- объема потребления в единицу времени;
- минимальной нормы отгрузки или отпуска поставщиками и способов

отгрузки;

- периодичности производства и потребления;
- соотношения объемов транзитного и складского снабжения и возможного объема обеспечения потребителей со сбытовых баз.

Нормой отпуска считается минимальное количество материалов, единовременно поставляемое потребителю. Чем меньше норма отпуска, тем чаще материалы поступают к потребителю и тем меньшей величины необходим запас последнему. Различают транзитную и заказную нормы отгрузки.

Транзитной нормой считается минимальное количество продукции, отгружаемое заводом-поставщиком в адрес одного получателя по одному заказу.

Заказной нормой называется минимальное количество продукции одного сорта-размера, подлежащее изготовлению и поставке заводом по одному заказу. Заказная норма меньше транзитной, что позволяет получателю заказать в счет транзитной нормы несколько сорта-размеров продукции.

Транзитные и заказные нормы отгрузки материалов не являются постоянными. Они зависят от условий производства и перевозок.

Применение транзитного способа снабжения наиболее эффективно при поставках большого количества материалов. Однако предприятиями многие материалы потребляют в незначительных количествах. Поэтому поставка их транзитным способом экономически невыгодна, так как приводит к росту производственных запасов, отвлечению материальных ценностей от сферы производства, а оборотных средств в материальные запасы. В этих случаях целесообразнее применить складскую форму снабжения потребителей, используя базы территориальных органов снабжения и сбыта.

Если возможны задержки поставок, то бесперебойность производственного процесса или процесса снабжения обеспечивается за счет страхового запаса. Нормы страхового запаса материалов определяются двумя способами.

Первый способ предусматривает определение размера страхового запаса

по отклонениям фактических интервалов поставок от принятого планового интервала. Для этого, изучив сложившиеся связи между поставщиком и потребителем, устанавливают максимальную величину отклонений и норму страхового запаса ($H_{стр}$) принимают равной 25 % максимального фактического отклонения.

Второй способ заключается в определении времени, необходимого для восстановления текущего запаса. При этом исходят из того, что величина страхового запаса складывается из времени $H'_{стр}$ на отгрузку поставщиком материалов, времени $H''_{стр}$ нахождения материалов в пути и времени $H'''_{стр}$ на количественную и качественную приемку их на складе

$$H_{стр} = H'_{стр} + H''_{стр} + H'''_{стр}$$

Время, необходимое поставщику для отгрузки материалов, ($H'_{стр}$) включает в себя время на оформление распоряжений и принимается в размере 3—5 сут.

Время нахождения материалов в пути зависит от расстояния между поставщиком и получателем и среднесуточной скорости продвижения продукции

$$H''_{стр} = L / v,$$

где L — расстояние между поставщиком и получателем, км;

v — среднесуточная скорость продвижения продукции (принимается равной 250—300 км/сут).

Время, необходимое для выгрузки материалов, их количественной и качественной приемки, подготовки к выдаче, а также для выполнения других операций, обусловленных особенностями технологического процесса, изменяется в пределах 1—2 дней.

Максимальная норма запаса характеризует размер текущего запаса, превышение которого вызывает образование сверхнормативных запасов.

Минимальная норма запаса отражает размер текущего запаса, равный верхней границе гарантийного запаса

ГЛАВА 5. РАЦИОНАЛЬНОЕ ПОПОЛНЕНИЕ МАТЕРИАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ И ИХ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПО ПРЕДПРИЯТИЯМ

5.1. Прогнозирование потребности в материальных ресурсах

Определение потребности в материальных ресурсах является наиболее важным этапом организации снабжения.

Задавать годовую потребность предприятия в материальных ресурсах равной годовой норме расхода было бы неверным, поскольку реальный годовой расход, как правило, ниже годовой нормы расхода, что чревато ростом остатка и, как следствие, затовариванием. Поэтому годовая потребность предприятия в материальных ресурсах (G) должна быть определена, как разность между годовой нормой расхода (N_p) и прогнозируемым остатком запаса на начало планового периода (Q):

$$G = N_p - Q. \quad (5.1)$$

Обычно период планирования равен одному году, поэтому прогнозируемый остаток запаса на начало планового периода рассчитывается по формуле:

$$Q = \Phi - \frac{N_p}{365} \tau + \Psi; \quad (5.2)$$

где: Φ – реальный запас на момент расчетов (данные берутся из карточек складского учета);

Ψ - ожидаемые поставки до начала планового периода (данные берутся из планов поставок и извещений об отгрузке);

τ - интервал времени (в сут.) от даты расчетов до начала планового периода.

После определения годовой потребности (G) необходимо организовать поставки материальных ресурсов в течение года таким образом, чтобы полностью удовлетворить заданную годовую потребность предприятия, но с минимальными затратами.

Таким образом, *критерий управления запасами* формулируется как: **“Удовлетворение заданной годовой потребности предприятия в материальных ресурсах с минимальными затратами на их изготовление, закупку, перевозку и хранение”**. Данный критерий принятия решения символизирует логистический подход к проблеме управления материальными ресурсами.

5.2. Проблемы выбора поставщиков

Эффективные решения по источникам снабжения являются основой создания устойчивой базы снабжения любого предприятия. Перечислим и охарактеризуем основные этапы решения этой задачи.

1. *Поиск потенциальных поставщиков.* Для этого могут быть использованы следующие способы:

- объявление конкурса;
- изучение рекламных материалов (фирменных каталогов, объявлений в средствах массовой информации и т.п.);
- посещение выставок и ярмарок;
- переписка и личные контакты с возможными поставщиками.

В результате перечисленных мероприятий формируется список потенциальных поставщиков, который постоянно обновляется и дополняется.

2. *Анализ потенциальных поставщиков.*

Решение о размещении заказа у конкретных поставщиков зависит от ряда критериев, т.е. задача выбора поставщиков является многокритериальной. Обычно в перечень критериев выбора входят: качество поставляемой

продукции, цена продукции, надежность поставки по объемам и срокам, условие доставки продукции, сервисное обслуживание; кроме того, важное значение имеют: предыдущая история компании–поставщика, финансовое положение, репутация, местонахождение и т.д. Очевидно, что перечисленные критерии обладают различной степенью важности с точки зрения лица, принимающего решение. Например, ежели предприятие–покупатель является крупной финансово устойчивой компанией, то критерий качества в этом случае несколько более важен чем критерий стоимости продукции и наоборот, если предприятие–покупатель испытывает финансовые затруднения, то критерий стоимости приобретаемой продукции обладает большей степенью важности по сравнению с ее качеством; это справедливо для всех критериев выбора поставщика. Необходимо заметить, что сумма весов важности по всем критериям принятия решения равна единице.

В условиях ограниченного и сравнительно небольшого количества критериев выбора и количества потенциальных поставщиков наиболее простым и удобным методом принятия многокритериального решения является метод анализа иерархии Томаса Саати, где выбор наилучшей альтернативы осуществляется последовательно сверху вниз по следующим уровням иерархии:

- Общая цель.
- Критерии принятия решения (конечное число).
- Альтернативы (конечное число).

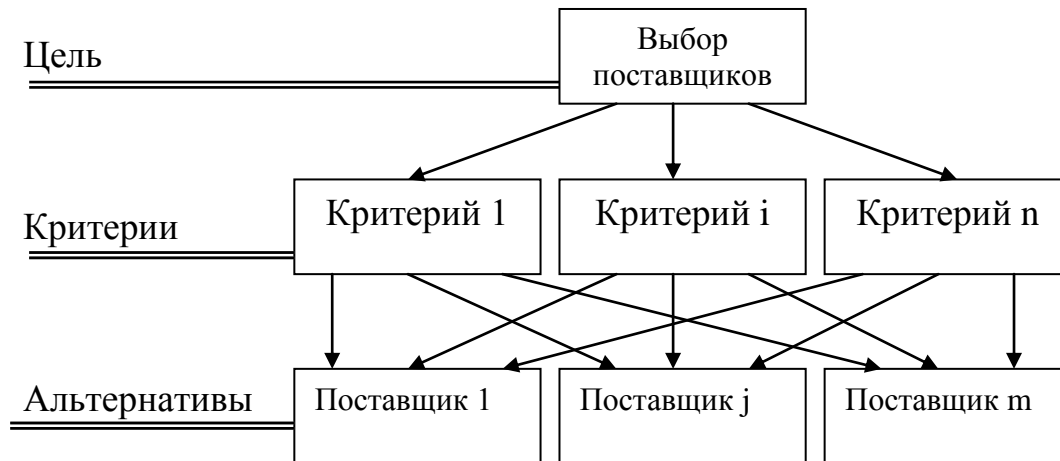
Элементы каждого иерархического уровня сравниваются попарно между собой по *шкале относительной важности*.

Шкала относительной важности

| Уровень важности | Количественное значение |
|-----------------------------|--------------------------------|
| Равная важность | 1 |
| Умеренное превосходство | 3 |
| Существенное превосходство | 5 |
| Значительное превосходство | 7 |
| Очень большое превосходство | 9 |

Метод анализа иерархии включает следующие этапы:

- 1) Определение иерархической структуры с уровнями: цель → критерии → альтернативы.



- 2) Выполнение попарных сравнений элементов уровня «критерии». Результаты сравнения переводятся в числа по шкале относительной важности.
- 3) Вычисляются, как среднегеометрические значения результатов попарных сравнений критериев, коэффициенты важности (приоритеты) для элементов уровня «критерии» - вектор приоритетов критериев.
- 4) Выполнение попарных сравнений элементов уровня «альтернативы» для каждого критерия. Результаты сравнений переводятся в числа по шкале относительной важности.
- 5) Вычисляются веса для элементов уровня «альтернативы» – матрица весов альтернатив. Веса альтернатив для каждого критерия вычисляются следующим образом:
 - определяются среднегеометрические значения результатов попарных сравнений альтернатив для каждого критерия – коэффициенты вектора приоритетов альтернатив по каждому критерию;
 - нормирование вектора приоритетов альтернатив по каждому критерию – вектор весов альтернатив по каждому критерию;

- объединение векторов весов альтернатив по каждому критерию в матрицу весов альтернатив.
- б) Определяется вектор важности альтернатив путем перемножения вектора приоритетов критериев на матрицу весов альтернатив.
- 7) Выбираются альтернативы с наибольшими значениями их важности.

В результате анализа потенциальных поставщиков формируется перечень конкретных поставщиков, с которыми заключаются договоры на поставку продукции.

3. Оценка результатов работы с поставщиками.

В дальнейшем оцениваются результаты работы с поставщиками по заключенным договорам, как с формальных, так и с неформальных позиций. Неформальная оценка включает оценку личных контактов между представителями поставщика и покупателя. Фактически, в большинстве небольших компаний почти вся оценка источников снабжения осуществляется неформальным образом. Когда потребители и отдел закупок ежедневно находятся в личном контакте и существует быстрая обратная связь с оценкой деятельности поставщика, то такая неформальность вполне целесообразна. Неформальная оценка включает:

- оценку личных контактов с представителями поставщика;
- проведение профессиональных встреч и конференций;
- проведение периодических совещаний руководящего состава покупателей и поставщиков.

Однако в крупных компаниях взаимодействие подразделений усложнено, поскольку покупатели и непосредственные потребители могут быть пространственно разделены, и крупные контракты могут согласовываться как отделом закупок головной структуры компании, так и непосредственно отделом головной структуры, в интересах которого заключается контракт. Поэтому, по мере роста компании-покупателя, необходимость в формальной оценке поставщиков возрастает, при этом необходимо постоянно фиксировать

сведения о том, отвечало ли выполнение заказа критериям качества товара, количества, стоимости, срокам доставки, качества обслуживания и др. Вес каждого критерия в общей их совокупности определяется экспертным путем, причем сумма весов должна быть равна единице. Оценка своевременности поставки поставщиком упрощается, если ведется постоянный учет запланированных и реально выполненных поставок. Самая тщательная оценка необходима в вопросах обслуживания, для этого необходимо собирать мнения о качестве технической помощи, качестве сервисного обслуживания, квалификации обслуживающего персонала и т. д.

Закупаемые товары, сырье и комплектующие изделия, как правило, неравнозначны с точки зрения целей производственного или торгового процесса. Например, отсутствие комплектующих, требующихся регулярно, может привести к остановке производственного процесса, поэтому главным критерием при выборе поставщика данной продукции будет надежность поставки. Если закупаемая продукция не является значимой с точки зрения производственного или торгового процесса, то при выборе поставщика главным критерием будут затраты на приобретение и доставку.

Приведем пример расчета рейтинга поставщика. Допустим, что предприятию необходимо закупить продукцию, дефицит которой недопустим. Соответственно, на первое место с наибольшим весом будет поставлен критерий надежности поставки, веса остальных критериев (также как и первого) устанавливаются сотрудниками службы снабжения экспертным путем. Пример расчета рейтинга поставщика приведен на рис. 5.1.

| Критерий выбора поставщика | Удельный вес критерия | Оценка значения критерия по десятибалльной шкале | Произведение оценки на вес критерия |
|-------------------------------------|-----------------------|--|-------------------------------------|
| 1. Надежность поставки | 0,3 | 7 | 2,1 |
| 2. Цена | 0,25 | 6 | 1,5 |
| 3. Качество товара | 0,15 | 8 | 1,2 |
| 4. Условия платежа | 0,15 | 4 | 0,6 |
| 5. Возможность внеплановых поставок | 0,1 | 7 | 0,7 |
| 6. Финансовое состояние поставщика | 0,05 | 4 | 0,2 |
| Итого: | 1 | | 6,3 |

Рис. 5.1. Расчет рейтинга поставщика.

Рассчитывая рейтинг для разных поставщиков, и сравнивая полученные значения, определяют наилучшего партнера.

5.3. Рациональное размещение заказов на изготовление продукции

Задача размещения заказов формулируется следующим образом: **требуется произвести ассортиментный заказ на изготовление продукции в объемах, удовлетворяющих годовым потребностям, при минимальных суммарных затратах на изготовление с учетом производственных мощностей заводов-изготовителей (критерий оптимизации).** То есть при следующих исходных данных:

- $i = 1, 2, \dots, m$ – номера заводов-изготовителей;
- $k = 1, 2, \dots, q$ – коды наименований заказываемой продукции;
- G_k – годовая потребность в k -ом виде продукции;
- a_i – производственная мощность i -го завода-изготовителя (полезные часы);
- λ_{ik} – производительность i -го завода-изготовителя по k – му наименованию продукции (шт/час);
- c_{ik} – издержки на производство единицы k -го наименования продукции i -ым заводом-изготовителем;

необходимо определить оптимальный объем заказа каждого наименования продукции на каждом заводе-изготовителе (x_{ik}).

Формализуем поставленную задачу:

Суммарные затраты на изготовление продукции должны быть минимальными, т.е.: $\sum_{i=1}^m \sum_{k=1}^q c_{ik} x_{ik} \rightarrow \min$.

Объем заказа по каждому наименованию продукции должен быть равен годовой потребности в этом наименовании, т.е.: $\sum_{i=1}^m x_{ik} = G_k; k = 1, 2, \dots, q$.

Время, затраченное на изготовление заказа i -ым заводом-изготовителем, не должно превышать его производственную мощность, т.е.: $\sum_{k=1}^q \frac{x_{ik}}{\lambda_{ik}} \leq a_i; i = 1, 2, \dots, m$.

Объем заказа каждого наименования на каждом заводе-изготовителе не может быть отрицательным, т.е.: $\forall x_{ik} \geq 0$.

Поскольку минимизируемый функционал и ограничения являются линейными, то перед нами задача линейного программирования вида:

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum_{i=1}^m \sum_{k=1}^q c_{ik} x_{ik} \rightarrow \min ; \\ \sum_{i=1}^m x_{ik} = G_k; k = 1, 2, \dots, q ; \\ \sum_{k=1}^q \frac{x_{ik}}{\lambda_{ik}} \leq a_i; i = 1, 2, \dots, m ; \\ \forall x_{ik} \geq 0. \end{array} \right. \quad (5.1)$$

Задача линейного программирования (5.1) решается стандартным симплекс-методом.

Определение оптимального объема заказа недостаточно для заключения договора с заводом-изготовителем, необходимо еще определить сроки и объемы производства и поставок продукции.

Поскольку корпоративные системы (например, ОАО «Российские железные дороги») применяют эшелонированные складские системы, то необходимо организовать поставки продукции с завода-изготовителя на главную корпоративную базу (например, центральную базу филиала ОАО «РЖД» «Росжелдорснаб») таким образом, **чтобы перевезти всю заказанную продукцию с минимальными затратами на транспортировку и хранение** (критерий оптимизации). При этом используется структура снабжения, представленная на рис. 5.2.

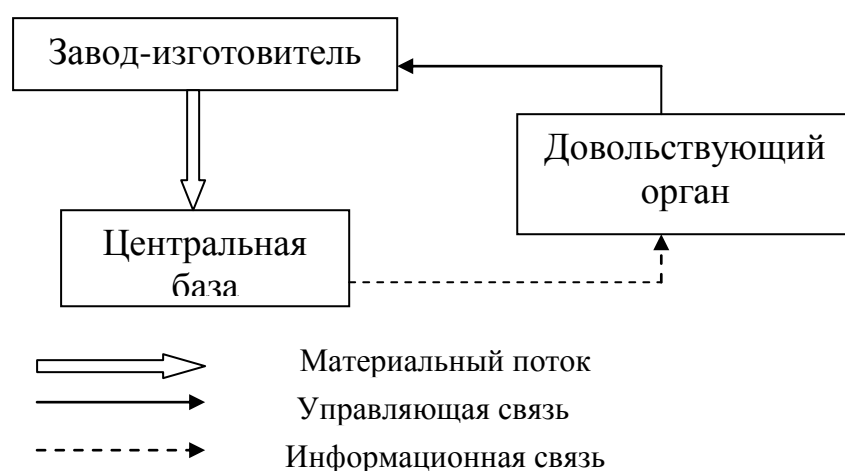


Рис. 5.2. Структура распределения произведенной продукции.

Здесь под довольствующим органом понимается организация, заключающая договоры на производство и поставку продукции, а также контролирующая выполнение этих договоров (например, Служба материально-технического снабжения железной дороги).

Организация поставок продукции с заводов-изготовителей на центральную базу возможна только по стратегии управления запасами типа (T, V) , поскольку эта стратегия наилучшим образом согласуется с планом производства. Теперь остается только определить оптимальные, относительно заданного критерия, параметры выбранной стратегии: объем поставок (V) и период между поставками (T) .

Рассмотрим задачу управления запасами q наименований продукции

(согласно стратегии типа (T, V) , производимых одним поставщиком (заводом-изготовителем)), причем по условиям транспортировки возможна их совместная поставка. При этом будем считать, что издержки по одной поставке не зависят от размера поставки. Годовые затраты по содержанию запаса каждого наименования продукции пропорциональны размеру ее среднего запаса. Расход запаса равномерный.

Пусть:

$k = 1, \dots, q$ – наименования изготовленной и поставляемой продукции;

x_k – годовой объем заказа k – го наименования продукции;

c_k – расходы по содержанию единицы k -го наименования продукции на складе в год;

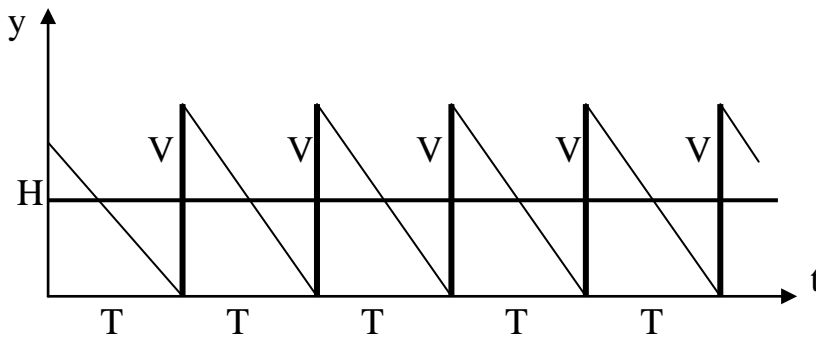
d_k – транспортные расходы на поставку партии продукции k – го наименования (предполагается, что поставка продукции осуществляется выделенным транспортным средством и затраты на его эксплуатацию не зависят от его загруженности).

Необходимо определить такие объемы поставок по каждому наименованию продукции (V_k) и такой период между поставками (T), при которых поставщик (завод-изготовитель) произведет и поставит грузополучателю (центральной базе) всю заказанную на год продукцию с минимальными годовыми затратами на перевозку и хранение запасов.

Количество поставок k -го наименования продукции в год можно определить как отношение объема годового заказа к объему поставки, тогда годовые затраты на перевозку k -го наименования продукции (Z_{mp}) определяются по формуле:

$$Z_{mp} = \frac{x_k}{V_k} \times d_k.$$

Средний запас при стратегии управления запасами типа (T, V) и равномерном расходе равен половине объема поставки (см. рис. 5.3).



y – текущий запас;
 V – объем поставки;
 T – период между поставками;
 H – средний запас.

Рис.5.3. Динамика текущего запаса при равномерном расходе и стратегии типа (T, V) .

Годовые затраты на хранение продукции k -го наименования (Z_{xp}) прямопропорциональны среднему запасу, т.е.:

$$Z_{xp} = c_k \times \frac{V_k}{2}.$$

Следовательно, суммарные годовые затраты (Z) определяются по формуле:

$$Z = \frac{x_k}{V_k} \times d_k + c_k \times \frac{V_k}{2}. \quad (5.2)$$

Формула (5.2) описывает функциональную зависимость полных годовых затрат (Z) на организацию поставок продукции по k -му наименованию от объема поставки (V_k). Необходимо найти экстремумы этой функции и из них выбрать минимум полных годовых затрат.

Условие экстремума функции полных годовых затрат:

$$Z'_{V_k} = -\frac{d_k \times x_k}{V_k^2} + \frac{c_k}{2} = 0. \quad (5.3)$$

Для определения точки экстремума решим уравнение (5.3) относительно V_k :

$$V_k^* = \sqrt{\frac{2d_k x_k}{c_k}}. \quad (5.4)$$

Для проверки точки экстремума V_k^* на минимум дважды продифференцируем функцию полных затрат и определим значение второй производной в точке экстремума:

$$Z''_{V_k}(V_k^*) = \frac{2d_k x_k}{(V_k^*)^3} = \sqrt{\frac{c_k^3}{2d_k x_k}} > 0.$$

Поскольку вторая производная функции полных затрат в точке экстремума положительная, то отсюда следует, что объем поставок k -го наименования продукции, рассчитанный по формуле (5.4), является оптимальным, т.е. обеспечивает минимум полных годовых затрат при доставке заказанной и произведенной продукции в течение года.

Определим оптимальный объем поставок в случае, если транспортные затраты прямопропорциональны объему перевозки, т.е.:

$$D_k = d_k + a_k \times V_k;$$

где: D_k – затраты на перевозку партии продукции k – го наименования;

d_k – стоимость подачи транспортного средства для перевозки продукции k – го наименования;

a_k – стоимость перевозки единицы объема продукции k – го наименования.

Тогда годовые затраты на перевозку k -го наименования продукции (Z_{mp}) определяются по формуле:

$$Z_{гр} = \frac{x_k}{V_k} \times D_k = \frac{x_k}{V_k} \times (d_k + a_k \times V_k).$$

Полные годовые затраты (Z) определяются по формуле:

$$Z = \frac{x_k}{V_k} \times (d_k + a_k \times V_k) + c_k \times \frac{V_k}{2}. \quad (5.5)$$

Условие экстремума функции полных годовых затрат:

$$Z'_{V_k} = -\frac{d_k \times x_k}{V_k^2} + \frac{c_k}{2} = 0. \quad (5.6)$$

Для определения оптимального объема поставок продукции k -го наименования решим уравнение (5.6) относительно V_k :

$$V_k^* = \sqrt{\frac{2d_k x_k}{c_k}}. \quad (5.7)$$

Рассчитав по формуле (5.4) или (5.7) оптимальный объем поставок по каждому наименованию продукции и приведя эти объемы к одинаковым натуральным единицам измерения (как правило, весовым), можно определить суммарный оптимальный объем поставки (V^*) по формуле:

$$V^* = \sum_{k=1}^q V_k^*.$$

Приведя объемы годовых заказов продукции по каждому наименованию к одинаковым натуральным единицам измерения (тоже весовым), определим суммарный объем заказа по формуле:

$$X = \sum_{k=1}^q x_k.$$

Теперь составим пропорцию, правая и левая части которой отображают оптимальное количество поставок в год:

$$\frac{X}{V^*} = \frac{365}{T^*}; \quad (5.8)$$

где T^* - оптимальный период между поставками.

Из пропорции (5.8) следует, что оптимальный период между поставками можно рассчитать по формуле:

$$T^* = \frac{365 \times V^*}{X} = \frac{365 \times \sum_{k=1}^q V_k^*}{\sum_{k=1}^q x_k} = 365 \frac{\sum_{k=1}^q \sqrt{\frac{2d_k x_k}{c_k}}}{\sum_{k=1}^q x_k}. \quad (5.9)$$

Объединив формулы (5.4) или (5.7) и (5.9), получим систему расчета оптимальных параметров стратегии управления при пополнении запасов за счет их воспроизводства:

$$\left\{ \begin{array}{l} V_k^* = \sqrt{\frac{2d_k x_k}{c_k}} ; k=1, \dots, q; \\ T^* = 365 \frac{\sum_{k=1}^q \sqrt{\frac{2d_k x_k}{c_k}}}{\sum_{k=1}^q x_k}. \end{array} \right. \quad (5.10)$$

Определив, согласно системе (5.10), оптимальные объемы производства и поставок по каждому наименованию (V_k ; $k = 1, \dots, q$) и оптимальные периоды между поставками (T), а значит и сроки поставок, довольствующий орган заключает договор на производство и поставку продукции для пополнения материальных ресурсов центральной базы с указанием сроков и объемов производства продукции и ее поставок.

5.4. Рациональная организация закупок продукции

Перечислим возможные причины предпочтения пополнения материальных ресурсов методом закупок продукции по сравнению с ее заказом в производство:

- закупка позволяет приобрести продукцию широкого ассортимента небольшими партиями, что дает возможность уменьшить запасы и, как следствие, сократить потребности в складских помещениях;
- при закупке необходимая продукция приобретается значительно быстрее по сравнению с ее заказом в производство;
- значительно увеличивается вероятность приобретения продукции нужного качества и нужного ассортимента;
- при работе с поставщиками-продавцами предприятие-покупатель несет значительно меньшие накладные расходы, чем с поставщиками-изготовителями продукции, поскольку при выборе завода-изготовителя и в процессе заключения с ним договора на

производство и поставку продукции, а также контроля выполнения договора, требуется длительная и кропотливая работа;

- поскольку продавцов значительно больше, чем производителей, то при организации закупок предприятие-покупатель имеет дело, как правило, со значительно ближе расположенным поставщиком по сравнению с заказом в производство, что, в свою очередь, значительно сокращает транспортные затраты и сроки доставки продукции.

Из всего вышесказанного следует, что для пополнения запасов заказывать необходимую продукцию в производство следует только в двух случаях: либо необходимая продукция уникальна и отсутствует на рынке продаж, либо цена приобретения продукции значительно ниже у производителя, чем у посредника.

Как правило, в корпоративных системах (например, ОАО “РЖД”) право закупки материальных ресурсов у внешних поставщиков предоставляется всем филиалам и дочерним предприятиям корпорации, как мелким, так и крупным, как торговым, так и производственным, поэтому при формировании сети поставщиков-продавцов необходимо учитывать специфику предприятий различных уровней корпорации.

При концентрации закупок продукции у крупного оптового поставщика легче координировать и синхронизировать поставки в соответствии с производственным планом предприятия-покупателя, кроме того, крупные закупки приводят к оптовым скидкам, но с другой стороны усиливается зависимость покупателя от оптового продавца, что может привести к снижению качества поставляемой продукции и сбоям поставок.

При организации сети мелких поставщиков повышается гарантия снабжения необходимой продукцией, поскольку возникает конкуренция сетевых поставщиков, что ведет к улучшению качества обслуживания и продукции, но с другой стороны практически невозможно координировать

поставки материальных ресурсов и производственные планы предприятия-покупателя, что ведет к росту производственных запасов.

В качестве общих рекомендаций можно посоветовать производственным предприятиям иметь дело с близко расположенным крупным оптовым поставщиком материальных ресурсов, а торговым предприятиям с широким ассортиментом товаров – с сетью мелкооптовых поставщиков.

Структура снабжения предприятий материальными ресурсами при организации закупок представлена на рис. 5.4.

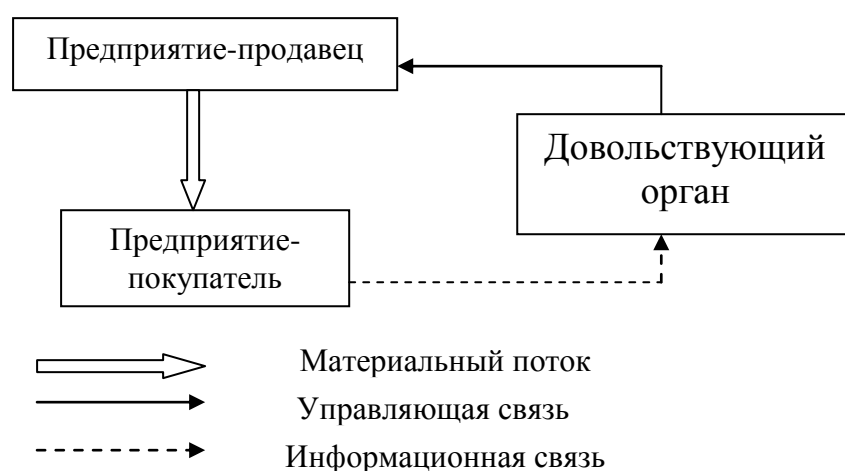


Рис. 5.4. Структура организации закупок продукции.

Здесь довольствующим органом является снабженческое подразделение предприятия-покупателя (например, Отдел материально-технического снабжения отделения железной дороги), в задачи которого входит:

- поиск продавцов необходимой продукции;
- организация закупок;
- доставка и приемка купленной продукции.

В отличие от заказа в производство закупки совсем не обязательно должны носить плановый характер, поскольку продавцы обслуживают покупателей по мере обращения. Гораздо важнее для покупателя исключить случаи затоваривания своих складов и дефицита в материальных ресурсах. Потому для осуществления закупок более приемлемы устойчивые пороговые стратегии

типа: (s, V) ; (s, S) (см. рис. 4.4 и рис. 4.5). Остановимся на более удобной в практическом использовании стратегии типа (s, V) , где:

s – резервный (пороговый) запас;

V – объем закупки.

Необходимость создания резервных запасов при организации закупок диктуется следующими обстоятельствами:

- обеспечение потребностей предприятия в процессе и в течение времени организации закупок необходимой продукции и доставки ее покупателю;
- защитой от рисков в связи с возможностью закрытия предприятий-поставщиков, забастовками и другими форс-мажорными обстоятельствами
- защитой от нестабильности рынка продаж (особенно существенно в условиях дефицита).

Для того чтобы организовать закупки согласно стратегии управления запасами типа (s, V) необходимо рассчитать оптимальные параметры управления этой стратегии: s^* , V^* .

Критерий оптимизации – обеспечение заданной годовой потребности предприятия-покупателя в материальных ресурсах с минимальными годовыми затратами на их закупку, доставку и хранение. Метод расчета годовой потребности предприятия в материальных ресурсах представлен в параграфе 5.1.

При определении величины порогового запаса (s^*) необходимо учитывать среднее время поиска, закупки и доставки товара (τ), возможность возникновения форс-мажорных обстоятельств, лишаящих предприятие источников пополнения материальных запасов, и среднее время их устранения, а также среднесуточную норму расхода материальных ресурсов, т.е.:

$$s^* = \frac{N_p}{365} \times (\tau + \Delta \times P_{\phi m}); \quad (5.11)$$

где: N_p – годовая норма расхода материальных ресурсов;

τ - среднее время поиска, закупки и доставки товара;

Δ - среднее время устранения форс-мажорного обстоятельства;

$P_{фм}$ – вероятность возникновения форс-мажорного обстоятельства.

Метод расчета годовой нормы расхода материальных ресурсов (N_p) представлен в параграфе 3.3.

Интервал времени τ в условиях отсутствия дефицита определяется временем доставки купленной продукции, которое, в свою очередь, нетрудно определить, зная расстояние до поставщика и среднюю скорость транспортного средства. В условиях дефицита этот интервал увеличивается на время поиска дефицитного товара, которое носит довольно субъективный характер и зависит от расторопности и предприимчивости покупателя.

Интервал времени Δ зависит от характера форс-мажорного обстоятельства и возможностей государства его ликвидировать.

Определение статистической вероятности возникновения форс-мажорного обстоятельства ($P_{фм}$) довольно затруднительно, поскольку мы имеем дело с редкими событиями, и носит субъективный характер. Здесь большую роль играет опыт и интуиция менеджеров-снабженцев.

В дальнейшем предположим, что предприятия корпорации и их поставщики функционируют в относительно спокойных и стабильных условиях, а значит вероятность $P_{фм}$ ничтожно мала и формула (5.11) примет вид:

$$s^* = \frac{Np}{365} \times \tau. \quad (5.12)$$

Для определения оптимального объема закупок (V^*) используются следующие исходные данные:

G – заданная годовая потребность предприятия в материальных ресурсах;

C_1 – закупочная цена единицы продукции;

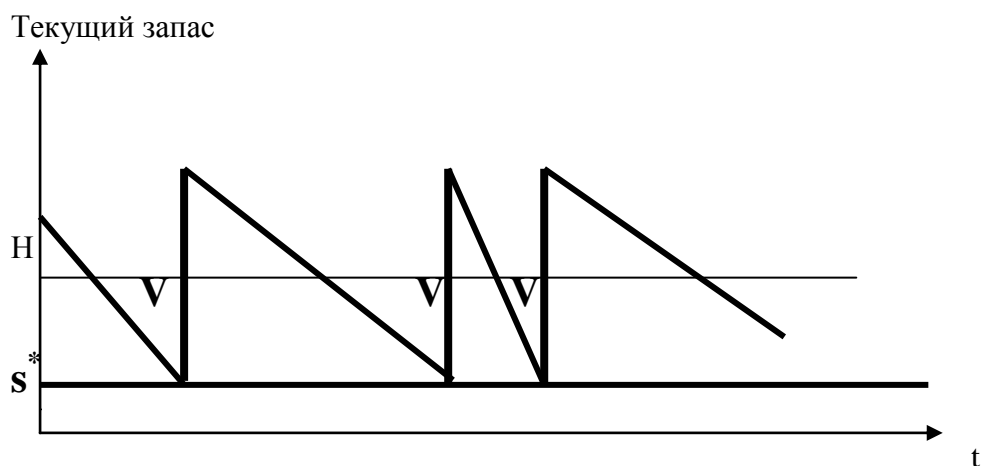
S – накладные транспортно-заготовительные расходы на организацию одной покупки;

C_2 – годовые затраты на хранение единицы продукции.

Закупочная стоимость продукции для обеспечения годовой потребности предприятия определяется, как: $G \times C_1$.

Годовые накладные расходы на организацию закупок равны: $S \frac{G}{V}$; - где: V - объем одной закупки, а G/V – количество закупок в год.

Для расчета годовых затрат на хранение запасов продукции необходимо определить средний запас при использовании стратегии типа (s, V) .



H – средний запас.

Рис. 5.5. Текущий и средний запас при стратегии типа (s, V) .

На рис. 5.5 видно, что средний запас можно определить, как: $s^* + \frac{V}{2}$; - тогда годовые затраты на хранение продукции определяются, как произведение: $C_2 \times (s^* + \frac{V}{2})$.

Полные годовые затраты на организацию закупок (C) определяются, как сумма вышеперечисленных затрат, т.е.:

$$C = G \times C_1 + S \times \frac{G}{V} + C_2 \times (s^* + \frac{V}{2}). \quad (5.13)$$

Воспользовавшись формулой (5.13) построим графические зависимости перечисленных годовых затрат от объема закупки (V).

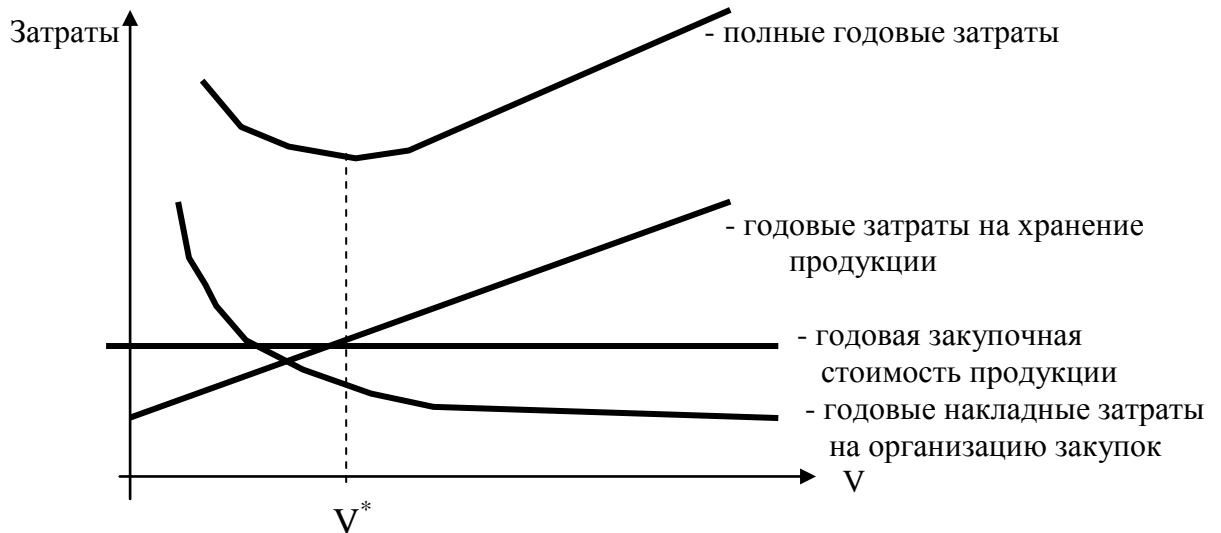


Рис. 5.6. Функции затрат от объема закупки.

На рис. 5.6 видно, что экстремум функции полных затрат от объема закупки является минимумом. Из условия экстремума функции определим оптимальный объем закупки (V^*), при котором полные годовые затраты будут минимальными и при этом будет обеспечена годовая потребность предприятия в материальных ресурсах:

$$C'_V = -\frac{S \times G}{V^2} + \frac{C_2}{2} = 0. \quad (5.14)$$

Решив уравнение (5.14) относительно V найдем оптимальный объем закупки:

$$V^* = \sqrt{\frac{2GS}{C_2}}. \quad (5.15)$$

Объединив формулы (5.12) и (5.15), получим систему расчета оптимальных параметров стратегии управления запасами типа (s, V) при организации закупок:

$$\begin{cases} s^* = \frac{Np}{365} \times \tau; \\ V^* = \sqrt{\frac{2GS}{C_2}}. \end{cases} \quad (5.16)$$

Рассчитав по формулам (5.16) оптимальные параметры управления s^* и V^* , остается в течение года следить за текущим запасом, и при достижении его значения нижнего заданного порога s^* необходимо организовывать закупку заданного объема V^* , при этом будет обеспечена заданная годовая потребность предприятия с минимальными затратами на закупку, перевозку и хранение материальных ресурсов.

5.5. Структуры распределения материальных ресурсов

В зависимости от способа продвижения материальных ресурсов от поставщиков к потребителям существуют две формы снабжения: транзитная и складская. При *транзитной* форме снабжения продукция поставляется заводом-изготовителем непосредственно потребителю, минуя промежуточные склады снабженческих организаций. Применение транзитной формы снабжения сокращает время продвижения продукции от поставщика к потребителю, снижает транспортно-заготовительные расходы потребителей, однако применение транзитной формы снабжения приводит к росту производственных запасов потребителя, поскольку транзитная перевозка осуществляется крупными партиями, и, как следствие, к росту оборотных средств, вложенных в запасы.

При *складской* форме снабжения продукция поставляется от изготовителя к потребителю через склады снабженческих организаций. Складская форма позволяет потребителю заказывать необходимые материальные ресурсы в нужное время, исходя из действительной потребности, при этом материальные ресурсы поставляются со складов снабженческих организаций с большей частотой и более мелкими партиями в сравнении с транзитной поставкой. Все это ведет к существенному сокращению производственных запасов потребителей без ущерба его функциональных возможностей. Однако, применяя складскую форму снабжения, потребитель несет дополнительные расходы, связанные с оплатой услуг снабженческих организаций.

В свою очередь, складская форма снабжения делится на эшелонированную

и децентрализованную структуры.

Эшелонированная складская структура – вышестоящий склад пополняет запасы только подчиненных ему нижестоящих по уровню иерархии складов, запасы потребителей пополняются за счет запасов самой низкой иерархической ступени.

Пример эшелонированной складской структуры представлен на рис.5.7.

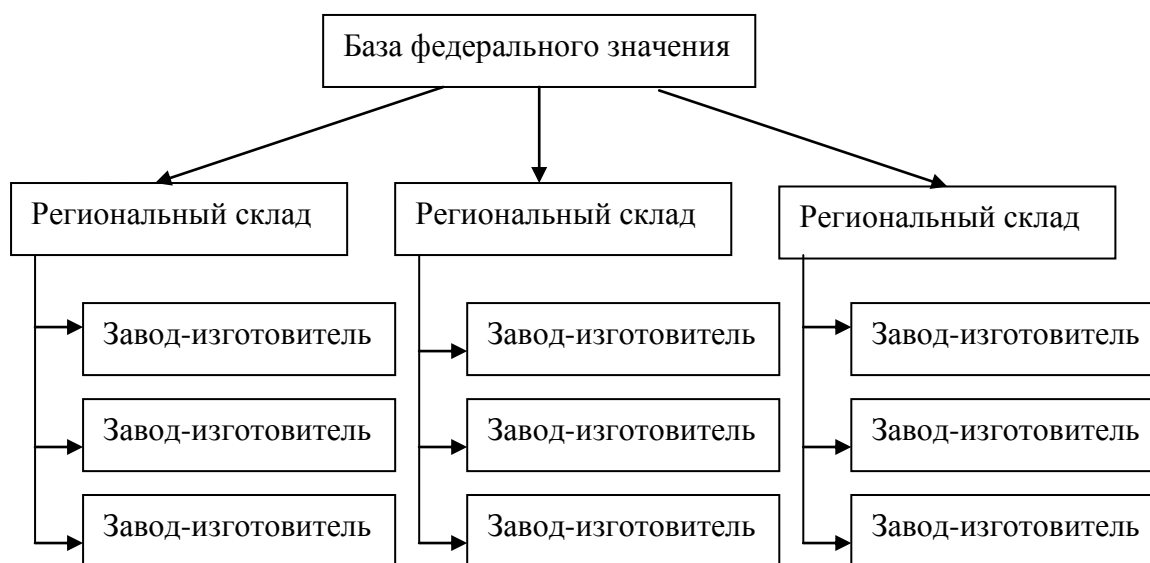


Рис. 5.7. Эшелонированная складская структура снабжения.

Децентрализованная складская структура – каждый склад может пополнять запасы каждого потребителя.

Пример децентрализованной складской структуры представлен на рис 5.8.

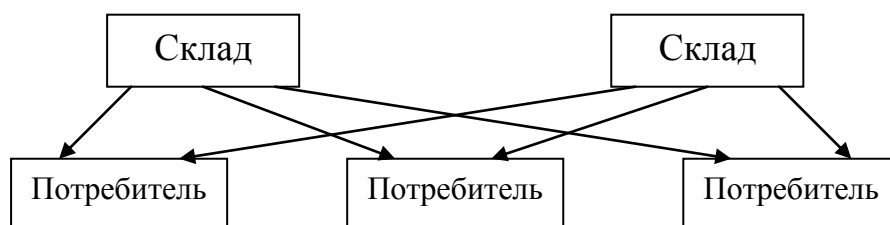


Рис. 5.8. Децентрализованная складская структура снабжения.

Крупные корпорации используют, как правило, эшелонированную складскую структуру снабжения, а небольшие коммерческие предприятия –

децентрализованную.

5.6. Рациональное распределение материальных ресурсов

Поскольку корпоративные системы используют эшелонированные складские структуры, то в данном параграфе основное внимание будет уделено именно этой форме снабжения. Здесь каждый нижестоящий склад является потребителем запасов вышестоящего, причем годовой ресурс вышестоящего склада позволяет удовлетворить годовую потребность каждого из подчиненных ему нижестоящих складов. Это утверждение следует из метода определения годовой потребности, изложенного в параграфе 5.1.

Структура распределения материальных ресурсов на каждом уровне иерархии эшелонированной формы снабжения представлена на рис.5.9.

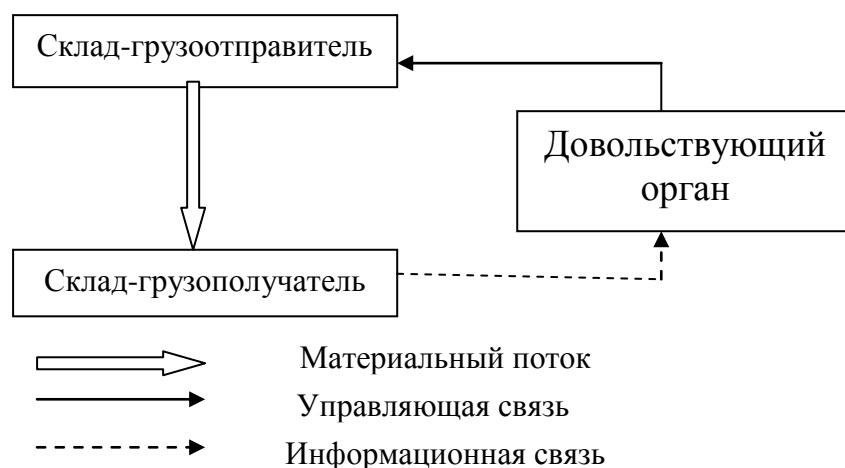


Рис.5.9. Структура распределения материальных ресурсов.

Здесь под *довольствующим органом* понимается организация, решающая задачи распределения материальных ресурсов на иерархическом уровне корпорации. Например, Служба МТС железной дороги, которая распределяет материальные запасы Главного материального склада железной дороги по материальным складам отделений железной дороги. При этом, материальные ресурсы должны быть распределены оптимальным образом.

Критерий оптимизации распределения материальных ресурсов – обеспечение заданной годовой потребности грузополучателя в материальных ресурсах с минимальными годовыми затратами на доставку и хранение.

Выбор стратегии управления запасами в случае распределения материальных ресурсов должен учитывать следующие факторы:

- сроки и объемы основных поставок должны быть заранее известны для того, чтобы склад-грузоотправитель мог заранее подготовиться к отгрузкам и заказать необходимые транспортные средства, а склад-грузополучатель мог подготовиться к приемке и размещению продукции;
- в случае непредвиденного увеличения текущего расхода запаса склада-грузополучателя, для исключения дефицита до срока очередной основной поставки необходимо формировать дополнительную поставку небольшого объема.

Для того, чтобы придать основным поставкам плановый характер можно воспользоваться, либо стратегией типа (T,S) , либо стратегией типа (T,V) . Стратегия типа (T,S) более устойчива, по сравнению со стратегией типа (T,V) , поскольку исключает возможность затоваривания. Поэтому, для формирования основных поставок, в случае распределения материальных ресурсов, остановимся на стратегии управления запасами типа (T,S) .

Поскольку дополнительные поставки, как правило, небольшого объема, то для их формирования можно использовать одну из устойчивых пороговых стратегий: (s, V) или (s, S) . Поскольку стратегия типа (s,V) более удобна в использовании по сравнению со стратегией типа (s,S) , то для формирования дополнительных поставок на фоне основных воспользуемся стратегией управления запасами типа (s, V) .

Таким образом, для распределения материальных ресурсов из простейших стратегий типа (T,S) и (s,V) построена комбинированная стратегия управления запасами типа (T,S,s,V_{don}) . Изменение текущего запаса при использовании

комбинированной стратегии типа $(T, S, s, V_{дон})$ показано на рис.5.10.

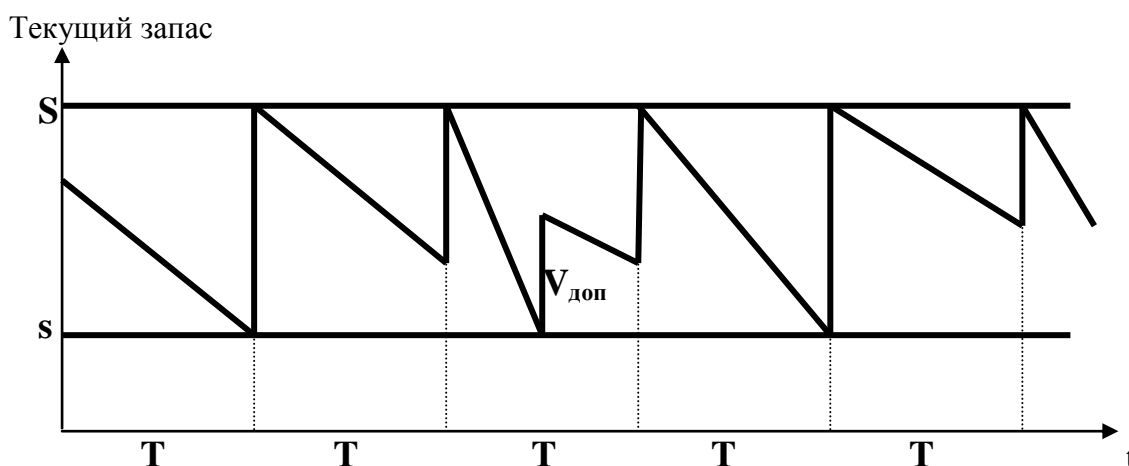


Рис.5.10. Комбинированная стратегия управления запасами типа $(T, S, s, V_{дон})$.

Теперь необходимо определить оптимальные параметры управления: T^* , S^* , s^* , $V_{дон}^*$; - комбинированной стратегии управления запасами (см. критерий оптимизации распределения материальных ресурсов). То есть при следующих заданных исходных данных:

G – годовая потребность грузополучателя;

N_p - годовая норма расхода запасов грузополучателя;

C_1 - транспортные расходы на перевозку одной партии продукции (не зависят от объема партии);

C_2 – годовая стоимость хранения единицы продукции на складе грузополучателя;

τ - время доставки продукции от грузоотправителя грузополучателю;

a – среднегодовой расход запасов грузополучателя; -

необходимо рассчитать такие параметры управления комбинированной стратегии $(T, S, s, V_{дон})$, при которых годовые затраты на перевозку и хранение продукции будут минимально возможными.

Для определения значения нижнего порога запаса (s^*), при котором необходимо формировать дополнительную поставку, необходимо учитывать

время доставки продукции от грузоотправителя грузополучателю (τ), а также среднесуточную норму расхода материальных ресурсов, т.е.:

$$s^* = \frac{Np}{365} \times \tau. \quad (5.17)$$

Нижний порог запаса, рассчитанный по формуле (5.17), является страховым запасом, который необходим для исключения дефицита запаса грузополучателя в процессе доставки дополнительной поставки.

Оптимальный верхний порог запаса (S^*) определим исходя из заданного критерия оптимизации материальных ресурсов.

Годовые затраты на перевозку продукции от грузоотправителя грузополучателю определяются как произведение *транспортных расходов на перевозку одной поставки* (C_1) на *среднее количество поставок в году*. В свою очередь *среднее количество поставок в году* определяется как частное от деления *годовой потребности грузополучателя* (G) на *средний объем одной поставки*, который при использовании комбинированной стратегии управления запасами типа $(T, S, s, V_{дон})$ равен разнице между нижним и верхним порогами текущего запаса. Таким образом, годовые затраты на перевозку продукции от грузоотправителя грузополучателю (Z_{mp}) определяются по формуле:

$$Z_{mp} = C_1 \times \frac{G}{S - s^*}.$$

Годовые затраты грузополучателя на хранение запасов определяются как произведение *годовой стоимости хранения единицы продукции на складе грузополучателя* (C_2) на *средний запас грузополучателя*, который при использовании комбинированной стратегии управления запасами типа $(T, S, s, V_{дон})$ равен полусумме верхнего и нижнего порогов текущего запаса. Таким образом, годовые затраты на хранение запасов грузополучателя (Z_{xp}) определяются по формуле:

$$Z_{xp} = C_2 \times \frac{S + s^*}{2}.$$

Очевидно, что полные годовые затраты на доставку и хранение продукции грузополучателем (Z), которые согласно критерию оптимизации должны быть

минимальными, равны сумме затрат Z_{mp} и Z_{xp} , то есть:

$$Z = C_1 \times \frac{G}{S - s^*} + C_2 \times \frac{S + s^*}{2} \rightarrow \min . \quad (5.18)$$

Из формулы (5.18) видно, что годовые полные затраты (Z) – функция от верхнего порога текущего запаса (S). Необходимо найти экстремумы этой функции и из них выбрать минимум полных годовых затрат.

Условие экстремума функции полных годовых затрат:

$$Z'_S = -\frac{C_1 \times G}{(S - s^*)^2} + \frac{C_2}{2} = 0. \quad (5.19)$$

Для определения точки экстремума решим уравнение (5.19) относительно S :

$$S^* = s^* + \sqrt{\frac{2C_1G}{C_2}} = \frac{N_p}{365} \times \tau + \sqrt{\frac{2C_1G}{C_2}}. \quad (5.20)$$

Для проверки точки экстремума S^* на минимум дважды продифференцируем функцию полных затрат и определим значение второй производной в точке экстремума:

$$Z''_S(S^*) = \frac{2C_1G}{(S^* - s^*)^3} = \frac{C_2 \sqrt{C_2}}{\sqrt{2C_1G}} > 0.$$

Поскольку вторая производная функции полных затрат в точке экстремума положительная, то отсюда следует, что значение верхнего порога текущего запаса грузополучателя (S^*), рассчитанное по формуле (5.20), является оптимальным, т.е. обеспечивает минимум полных годовых затрат на доставку и хранение запасов грузополучателем.

Оптимальный период между поставками (T^*) определим как средний период между поставками при оптимальном верхнем (S^*) и нижнем (s^*) пороге текущего запаса, который в свою очередь определяется как частное от деления *среднего объема поставок на среднесуточный расход запаса грузополучателя*, т.е.:

$$T^* = \frac{S^* - s^*}{a} \times 365 = \frac{365}{a} \sqrt{\frac{2C_1G}{C_2}}. \quad (5.21)$$

При нормальном распределении случайной величины расхода запаса вероятность формирования дополнительной поставки в интервале времени между основными поставками (T^*) равна 0,5. Возможно уменьшить значение этой вероятности за уменьшения периода между основными поставками, но это влечет за собой увеличение транспортных затрат, поскольку увеличивается частота основных поставок. Можно практически исключить дополнительные поставки, если период между ними (T^0) рассчитывать по формуле:

$$T^0 = 365 \times \frac{S^* - s^*}{N_p} = \frac{365}{N_p} \sqrt{\frac{2C_1G}{C_2}}. \quad (5.22)$$

Но при этом транспортные затраты достоверно возрастут, в то время как дополнительные поставки – событие вероятное (могут возникнуть, а могут и нет). Именно поэтому разницу между интервалами T^* и T^0 будем компенсировать дополнительными поставками, оптимальный объем которых определим как произведение *среднесуточного расхода на эту разницу*:

$$V_{дон}^* = \frac{a}{365} \times (T^* - T^0) = \frac{N - a}{N} \sqrt{\frac{2C_1G}{C_2}}. \quad (5.23)$$

Объединив формулы (5.17), (5.20), (5.21) и (5.23) получим систему расчета оптимальных параметров комбинированной стратегии управления запасами типа $(T, S, s, V_{дон})$ при организации распределения материальных ресурсов:

$$\left\{ \begin{array}{l} s^* = \frac{Np}{365} \times \tau; \\ S^* = \frac{N_p}{365} \times \tau + \sqrt{\frac{2C_1G}{C_2}}; \\ T^* = \frac{365}{a} \sqrt{\frac{2C_1G}{C_2}}; \\ V_{дон}^* = \frac{N - a}{N} \sqrt{\frac{2C_1G}{C_2}}. \end{array} \right. \quad (5.24)$$

Рассчитав по формулам (5.24) оптимальные параметры управления остается в течение года через заданные интервалы времени T^* формировать поставки грузополучателю такого объема, который пополняет текущий запас грузополучателя до верхнего заданного порога S^* . Для исключения дефицита

запаса грузополучателя необходимо следить за его текущим запасом и, при достижении его значения нижнего заданного порога s^* , необходимо организовывать дополнительную поставку заданного объема $V_{дон}^*$, при этом будет обеспечена заданная годовая потребность грузополучателя с минимальными затратами на перевозку и хранение материальных ресурсов.

5.7. Перераспределение материальных ресурсов

Как правило, перераспределяются запасы производственных предприятий корпорации (производственные запасы) в двух случаях:

- реализация сверхнормативных производственных запасов;
- поддержание работоспособности группы производственных предприятий корпорации в работоспособном состоянии максимально возможное время при отключении, в результате форс-мажорных обстоятельств, источников пополнения производственных запасов (материальные склады).

5.7.1. Перераспределение сверхнормативных производственных запасов

Под *сверхнормативными запасами* будем понимать превышение текущих производственных запасов максимальной нормы (верхнего порога). Сверхнормативные запасы следует отличать от *запасов излишних*, под которыми понимаются неиспользуемые в производстве запасы.

Среди причин образования сверхнормативных запасов выделим следующие:

- использование неустойчивой стратегии управления запасами типа (T, V) , которая при уменьшении среднего расхода материальных ресурсов ведет к затовариванию, а следовательно к образованию сверхнормативных запасов;

- снижение максимальной нормы содержания (верхнего порога запаса) в результате модернизации производства или ускорения оборачиваемости запасов;
- склонность некоторых руководителей предприятий к созданию завышенных запасов сырья и материалов с целью перестраховки от дефицита.

Сверхнормативные запасы замедляют оборачиваемость оборотных средств предприятия, увеличивают эксплуатационные расходы, увеличивают потребность в складских помещениях, поэтому при их образовании необходимо срочно от них избавляться. Одним из способов избавления от сверхнормативных запасов является их перераспределение, т.е. поставка сверхнормативных запасов тем предприятиям корпорации, которые испытывают недостаток запаса этой продукции. Перераспределение в этом случае тем более полезно, поскольку отпадает необходимость в закупке или заказе в производство необходимой продукции, т.е. экономятся значительные финансовые средства корпорации.

Допустим, в корпорации имеется N производственных предприятий, текущий запас части которых превысил максимальную норму, т.е. образовался сверхнормативный запас. Допустим, что число таких предприятий равно L . С другой стороны, текущий запас части предприятий на момент перераспределения оказался ниже максимальной нормы, и число таких предприятий равно K . Очевидно, что $L + K \leq N$, поскольку возможно, что некоторые предприятия корпорации имеют текущий запас равный максимальной норме. Необходимо *оптимальным образом* перераспределить сверхнормативный запас L предприятий по K предприятиям корпорации.

Критерий оптимизации перераспределения – избавление от сверхнормативного запаса с минимальными затратами на его перевозку.

Предприятия из множества L определим, как грузоотправители, а предприятия из множества K – грузополучатели.

Структура перераспределения производственных запасов представлена на рис. 5.11.

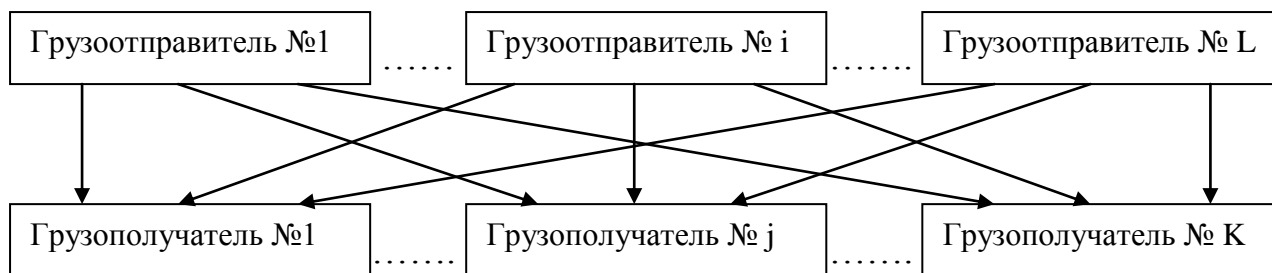


Рис. 5.11. Структура перераспределения запасов.

Введем обозначения: S – максимальная норма запаса, Y – текущий запас; - тогда:

$b_i = (Y_i - S_i)$ – ресурс i -го грузоотправителя; $i = 1, \dots, L$;

$a_j = (S_j - Y_j)$ – условная потребность j -го грузополучателя; $j = 1, \dots, K$.

Кроме того, известны расстояния между предприятиями корпорации и тарифы на перевозку грузов, а значит известны стоимости перевозки единицы продукции от каждого грузоотправителя каждому грузополучателю (c_{ij}).

Согласно критерию оптимизации перераспределения, необходимо найти такие объемы перевозок продукции от каждого грузоотправителя каждому грузополучателю (x_{ij}), которые минимизируют суммарные затраты на перевозку груза.

Поскольку произведение $c_{ij} \times x_{ij}$ означает стоимость перевозки груза от i -го грузоотправителя j -му грузополучателю объемом x_{ij} , то для определения суммарных транспортных затрат необходимо это произведение дважды просуммировать по всем грузоотправителям и всем грузополучателям, при этом суммарные транспортные затраты должны быть минимальными, т.е. минимизируемый функционал формализуется выражением:

$$\sum_{i=1}^L \sum_{j=1}^K c_{ij} x_{ij} \rightarrow \min . \quad (5.25)$$

Возможны два случая:

- суммарные сверхнормативные запасы не превышают суммарные условные потребности, т.е. $\sum_{i=1}^L b_i \leq \sum_{j=1}^K a_j$;
- суммарные сверхнормативные запасы превышают суммарные условные потребности, т.е. $\sum_{i=1}^L b_i > \sum_{j=1}^K a_j$.

В *первом случае* возможно реализовать сверхнормативные запасы каждого грузоотправителя не превышая условные потребности каждого грузополучателя, т.е. с учетом линейного функционала (5.25) возникает транспортная задача вида:

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum_{i=1}^L \sum_{j=1}^K c_{ij} x_{ij} \rightarrow \min ; \\ \sum_{j=1}^K x_{ij} = b_i; i = 1, \dots, L; \\ \sum_{i=1}^L x_{ij} \leq a_j; j = 1, \dots, K; \\ \forall x_{ij} \geq 0. \end{array} \right. \quad (5.26)$$

Во *втором случае* невозможно реализовать все сверхнормативные запасы, поскольку это приведет к превышению условных потребностей некоторых грузополучателей, т.е. к появлению у них сверхнормативных запасов. Здесь транспортная задача приобретает вид:

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum_{i=1}^L \sum_{j=1}^K c_{ij} x_{ij} \rightarrow \min ; \\ \sum_{j=1}^K x_{ij} \leq b_i; i = 1, \dots, L; \\ \sum_{i=1}^L x_{ij} = a_j; j = 1, \dots, K; \\ \forall x_{ij} \geq 0. \end{array} \right. \quad (5.27)$$

Транспортные задачи (5.26) и (5.27) решаются стандартными методами (симплекс-метод или метод потенциалов), программы решения содержатся в библиотеках стандартных программ.

Результатом решения задачи (5.26) или (5.27) являются оптимальные объемы перевозок грузов от грузоотправителей грузополучателям, которые позволяют перераспределить сверхнормативные запасы предприятий корпорации с минимальными транспортными затратами.

5.7.2. Перераспределение производственных запасов при форс-мажорных обстоятельствах

В результате различных форс-мажорных обстоятельств: стихийных бедствий (наводнения, пожары, землетрясения), социальных потрясений (забастовки, стачки), банкротство поставщиков, террористических актов; - возможна временная изоляция группы производственных предприятий корпорации от источников пополнения своих производственных запасов (материальных складов). В этом случае, на момент изоляции различные предприятия из этой группы будут обладать различным производственным запасом. Понятно, что предприятия, производственный запас которых близок к максимальной норме, будут функционировать достаточно долго, в то время, как предприятия, производственный запас которых ниже страхового и близок к нулевому, остановятся практически сразу; с другой стороны, корпоративные интересы требуют, чтобы все предприятия вместе функционировали максимально долго и желательно до момента устранения форс-мажорного обстоятельства. Для решения этой проблемы доводящему органу корпорации необходимо перераспределить производственные запасы предприятий пропорционально их годовой норме расхода.

Введем следующие обозначения и понятия:

P – количество изолированных предприятий;

Y_k – текущий запас k -го предприятия на момент изоляции; $k=1, \dots, P$;

N_k – годовая норма расхода производственного запаса k -предприятия;
 $k=1, \dots, P$;

Z_k – средневзвешенный запас k -предприятия; $k=1, \dots, P$.

Под *средневзвешенным запасом* будем понимать запас предприятия на момент изоляции пропорциональный его годовой норме расхода. Исходя из этого определения, средневзвешенный запас k -го предприятия рассчитывается по формуле:

$$Z_k = \frac{\sum_{k=1}^P Y_k}{\sum_{k=1}^P N_k} \times N_k. \quad (5.28)$$

Если на момент изоляции текущий запас k -го предприятия (Y_k) окажется выше средневзвешенного запаса Z_k , то у этого предприятия необходимо для перераспределения забрать разницу: $Y_k - Z_k$ – ресурс предприятия; - а само предприятие отнести в множество грузоотправителей. Пусть количество грузоотправителей в результате перебора множества изолированных предприятий окажется равным n .

Если на момент изоляции текущий запас k -го предприятия (Y_k) окажется ниже средневзвешенного запаса Z_k , то этому предприятию в результате перераспределения добавить разницу: $Z_k - Y_k$ – потребность предприятия; - а само предприятие отнести в множество грузополучателей. Пусть количество грузополучателей в результате перебора множества изолированных предприятий окажется равным m .

Очевидно, что $n + m \leq P$, поскольку возможно, что текущий запас некоторых предприятий на момент изоляции окажется равным средневзвешенному. Таким образом, определена структура перераспределения запасов изолированных, в результате форс-мажорных обстоятельств, предприятий (см. рис. 5.12)

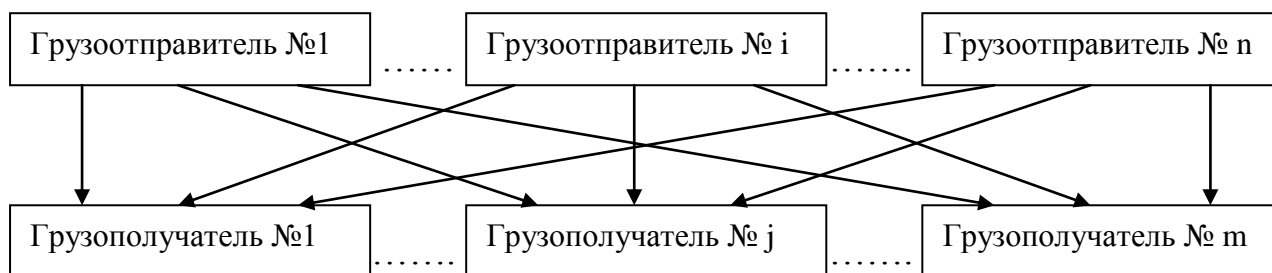


Рис. 5.12. Структура перераспределения запасов изолированных предприятий.

Необходимо найти оптимальные объемы перевозок продукции от грузоотправителей грузополучателям.

Критерий оптимизации перераспределения производственных запасов изолированных предприятий – достижение средневзвешенных производственных запасов с минимальными затратами на перевозку продукции от грузоотправителей грузополучателям.

Известно, что:

$b_i = (Y_i - Z_i)$ – ресурс i -го грузоотправителя; $i = 1, \dots, n$;

$a_j = (Z_j - Y_j)$ – потребность j -го грузополучателя; $j = 1, \dots, m$.

Кроме того, известны расстояния между предприятиями корпорации и тарифы на перевозку грузов, а значит, известны стоимости перевозки единицы продукции от каждого грузоотправителя каждому грузополучателю (c_{ij}).

Согласно критерию оптимизации перераспределения производственных запасов изолированных объектов, необходимо найти такие объемы перевозок продукции от каждого грузоотправителя каждому грузополучателю (x_{ij}), которые минимизируют суммарные затраты на перевозку груза.

Поскольку произведение $c_{ij} \times x_{ij}$ означает стоимость перевозки груза от i -го грузоотправителя j -му грузополучателю объемом x_{ij} , то для определения суммарных транспортных затрат необходимо это произведение дважды просуммировать по всем грузоотправителям и всем грузополучателям, при этом суммарные транспортные затраты должны быть минимальными, т.е. минимизируемый функционал формализуется выражением:

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m c_{ij} x_{ij} \rightarrow \min . \quad (5.29)$$

Кроме того, из равенства суммарного средневзвешенного запаса изолированных предприятий и суммарного текущего запаса предприятий на момент изоляции следует равенство суммарного ресурса грузоотправителей и суммарной потребности грузополучателей, т.е.:

$$\sum_{k=1}^P Z_k = \sum_{k=1}^P Y_k \Rightarrow \sum_{i=1}^n b_i = \sum_{j=1}^m a_j. \quad (5.30)$$

С учетом линейного функционала (5.29) и условия (5.30) возникает закрытая транспортная задача вида:

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m c_{ij} x_{ij} \rightarrow \min ; \\ \sum_{j=1}^m x_{ij} = b_i; i = 1, \dots, n; \\ \sum_{i=1}^n x_{ij} = a_j; j = 1, \dots, m; \\ \forall x_{ij} \geq 0. \end{array} \right. \quad (5.31)$$

Транспортная задача (5.31) решается стандартным методом (симплекс-метод или метод потенциалов), программы решения содержатся в библиотеках стандартных программ.

Результатом решения задачи (5.31) являются оптимальные объемы перевозок грузов от грузоотправителей грузополучателям, которые позволяют перераспределить производственные запасы изолированных предприятий корпорации с минимальными транспортными затратами таким образом, чтобы совместное функционирование предприятий без пополнения их запасов осуществлялось максимально долго.

ГЛАВА 6. СКЛАДИРОВАНИЕ ЗАПАСОВ

6.1. Классификация и краткая характеристика складов

Сырье, материалы, полуфабрикаты, топливо и прочие материальные ресурсы хранятся на складах. Состав, число и размеры последних зависят от номенклатуры и количества потребляемых материальных ценностей.

Склад – это территория, здания и сооружения, используемые персоналом для приемки, размещения, хранения, подготовки к употреблению и отпуска материальных ценностей потребителям.

В логистической цепи склады играют роль аккумуляторов резервов материальных ресурсов, необходимых для синхронизации товаропотоков при их продвижении от изготовителей к потребителям.

В снабженческой деятельности используется множество разновидностей складов.

По назначению можно выделить следующие виды складов:

- *материальные* – склады, предназначенные для организации снабженческо-сбытовых (товарных) запасов, необходимых для пополнения производственных запасов предприятий;

- *производственные* – склады сырья, комплектующих, материалов, цеховые склады готовых изделий, заводские склады готовой продукции;

- *транзитно-перевалочные* – склады при железнодорожных станциях, портах, речных пристанях, аэропортах, автогрузовых терминалах служат для кратковременного хранения грузов в период перегрузки их с одного вида транспорта на другой;

- *таможенные* – склады для хранения товаров в ожидании таможенной очистки;

- *досрочного завоза* – склады в районах, доставка товаров в которые возможна лишь в определенные периоды года;

- *сезонного хранения* – склады для товаров сезонного характера;

- *резервные* – для хранения запасов на случай чрезвычайных обстоятельств;

- *оптовые распределительные* – склады, снабжающие товаропроизводящие сети;

- *коммерческие общего пользования* – склады, обслуживающие любых владельцев товаров;

- *розничные* – склады торговых предприятий.

Склады могут быть одно- или многоэтажные, отапливаемые или нет, открытые или закрытые.

Открытые склады для хранения строительных материалов, топлива, товаров в контейнерах и др. устраиваются в виде грунтовых площадок на столбах или ленточных фундаментах.

Полузакрытые склады отличаются от открытых навесами для защиты от осадков или от солнца, у них могут быть также от одной до трех легких стен для защиты от ветра.

Для погрузочно-разгрузочных работ вдоль складов снаружи, а у очень крупных складов – внутри, устраивают ramпы – платформы, к которым подаются грузовики или вагоны.

Общетоварным складам необходимы следующие помещения: основного назначения, вспомогательные, технические, административные, бытовые.

Во вспомогательных помещениях хранят тары, упаковку, поддоны, организуют кладовые хозяйственных материалов и инвентаря, размещают ремонтные мастерские и т.д.

Техническими называют помещения машинных отделений, вентиляционные камеры, котельные, подзарядочные аккумуляторные станции и т.д.

В административных помещениях располагают кабинеты служащих, компьютерный центр, офисы для приема посетителей и т.п.

Бытовые помещения включают места отдыха и приема пищи, раздевалки, душевые, санитарные узлы и др.

В помещениях основного назначения выделяются следующие зоны: разгрузки, приемки товаров по количеству и качеству, хранения, комплектования заказов для отправки, упаковки, погрузки. Эти зоны обычно связаны между собой проходами и проездами. Зона разгрузки примыкает к зоне приемки товаров по количеству и качеству. Зона хранения занимает основную часть площади склада. К зоне хранения примыкают зоны комплектования и упаковки товаров. В свою очередь, зона комплектования заказов обычно находится рядом с зоной отгрузки. На крупных складах зону разгрузки делают отдельно от зоны отгрузки. На средних и мелких складах эти зоны часто объединяют, если поступление и отгрузку товаров можно разделить во времени.

Количество, состав, емкость и специализация складов образуют структуру складского хозяйства, в состав которого входят:

- сооружения для обеспечения сохранности товаров – здания, навесы, стоянки для хранения самоходной техники, резервуары и т.д.;
- сооружения для разгрузки и погрузки – рампы, дебаркадеры, отстойники, эстакады;
- подъемно-транспортное оборудование;
- емкости для размещения товаров при хранении – стеллажи, бункеры, резервуары, закрома и т.д.;
- устройства и оборудование для перемещения, пакетирования, штабелирования, укладки и хранения товаров, а также для подготовки их к отгрузке;
- весовые и измерительные устройства;
- противопожарные средства;
- охранная сигнализация, запоры и др. устройства;
- разупаковочное и упаковочное оборудование;
- маркировочные средства;
- компьютерная система для управления движением товаров, учета, контроля, регулирования запасов.

Складские помещения должны обеспечивать:

- невозможность доступа посторонних лиц;
- невозможность извлечения товаров и служебной техники, хранящихся на складе, без вскрытия штатных дверей и ворот;
- поддержание соответствующего температурного режима и других условий хранения для обеспечения сохранности всех характеристик товаров и транспортных средств, кроме естественного износа.

6.2. Организационная структура и технология работы материальных складов

Организационная структура и численность работников материальных складов зависят от объема выполняемой ими работы, который определяется главным образом величиной товарооборота и нормой запасов материальных ценностей.

В качестве примера подробно рассмотрим организационную структуру и технологию работы материальных складов железных дорог России.

Главные материальные склады железных дорог и склады отделений дорог являются универсальными, через них проходит огромная номенклатура материалов, оборудования, запасных частей и различных изделий, потребляемых подразделениями железнодорожного транспорта. Поэтому материальные склады железных дорог состоят из нескольких специализированных, по роду хранимых материалов, хранилищ, секций и кладовых, кроме того, в соответствии с объемом товарооборота, сложностью номенклатуры и величины запасов на складе создаются отделы: оперативный, транспортный, хозяйственный, бухгалтерия.

Общее руководство материальным складом осуществляет начальник, который обязан обеспечить выполнение плановых заданий по реализации материальных фондов и децентрализованным заготовкам материалов и изделий в соответствии с заданиями отдела материально-технического снабжения, а также своевременное и ритмичное снабжение материалами, оборудованием,

запасными частями и изделиями предприятий, организаций и учреждений, находящихся у склада на снабжении.

Основными структурными подразделениями материального склада являются специализированные склады. Иногда специализированные склады подразделяют на секции или кладовые. Например, склад запасных частей может иметь секции локомотивных, вагонных и автотормозных запчастей, склад металлов и металлоизделий - секции проката черных металлов, металлоизделий, цветных металлов и сплавов.

Непосредственное руководство каждым специализированным складом осуществляет заведующий этим складом. В его ведении находятся старшие кладовщики и кладовщики, упаковщики и рабочие склада.

Заведующий складом организует и осуществляет приемку поступающих материалов, размещение их на складе, хранение и отпуск. Он должен знать основные свойства материалов и изделий, подлежащих хранению на складе, их производственное назначение, условия хранения и способы укладки, порядок учета и обращения с ними при погрузке, выгрузке, перевозке, упаковке и распаковке. В обязанности заведующего входит также организация труда работников склада, создание условий для их высокопроизводительной работы. Он не должен допускать простоев, сверх установленных норм, подвижного состава, контейнеров и автомобилей, прибывающих под погрузку и выгрузку. Обязан осуществлять повседневный контроль исправности помещений склада, его оборудования, весовых приборов, инвентаря, а также контроль безопасности производства работ по выгрузке, погрузке, укладке и перемещению материалов, постоянно следить за пожарной безопасностью складских помещений и материальных ценностей, находящихся на складе.

Заведующий складом, заведующие секциями и кладовщики являются материально-ответственными лицами. Они отвечают за количественную и качественную сохранность материальных ценностей, принятых ими на хранение.

Материально-ответственные лица ведут учет материальных ценностей в

соответствии с действующими указаниями и инструкциями, производят выборочные проверки наличия материальных ценностей и участвуют в проведении инвентаризаций материалов и изделий, находящихся на складе, сопоставляя фактическое их наличие с учетными данными.

Заведующие складами, секциями и кладовщиками, как материально-ответственные лица, подписывают все первичные документы по приемке и отпуску материальных ценностей. Без их подписи первичные приходные и расходные документы считаются недействительными.

Оперативный отдел склада осуществляет реализацию материальных фондов и децентрализованную заготовку материалов, оборудования и изделий по утвержденному плану, а также контролирует выполнение плана материально-технического снабжения. Работники отдела составляют спецификации на поставку продукции, заключают договоры с поставщиками, ведут контроль поставок, участвуют в комиссиях по приемке продукции на склад, документально оформляют приемку, контролируют размещение и хранение материальных ценностей, следят за соблюдением норм запасов и наличием необходимого ассортимента материалов и изделий на складе, выявляют сверхнормативные и излишние запасы и принимают меры к их реализации. Кроме того, они оформляют документы на отпуск и доставку материалов потребителям и ведут учет и отчетность по выполнению плана реализации выделенных фондов, плана материально-технического снабжения.

Бухгалтерия ведет учет материальных ценностей, расчеты с поставщиками и потребителями за продукцию и различные услуги по централизованной доставке материалов, а также расчеты по заработной плате с работниками склада. Бухгалтерия контролирует состояние материальных запасов на складе, оформляет ссуды банка, производит анализ хозяйственно-финансовой деятельности склада, участвует в проведении инвентаризаций материальных ценностей, основных фондов и инвентаря.

Характер и объем работы склада зависят от размера грузооборота, номенклатуры материальных ценностей, норм запаса и продолжительности

хранения материальных ценностей на складе, их физико-химических свойств и особенностей. Чем больше грузооборот, шире номенклатура продукции, поступающей на склад, тем сложнее технология складской работы. Различные физико-химические свойства материалов вызывают необходимость создания разных условий хранения, а также применения соответствующих средств механизации при их переработке.

Организация работы склада зависит также от периодичности отгрузки материалов поставщиками, четкости работы транспортных организаций, доставляющих грузы, от размера запасов на складе и продолжительности их хранения. Равномерность поставок и своевременность доставки материалов на склад создают условия для ритмичного снабжения предприятий материалами и позволяют минимизировать запасы, а следовательно, уменьшают затраты труда и средств на содержание запасов.

Успешное выполнение складских операций может быть достигнуто благодаря рациональной организации всей работы склада (начиная с приемки продукции поставщиков и заканчивая отпуском ее потребителям) путем внедрения правильно разработанного технологического процесса. Решающая роль в этом должна принадлежать комплексной механизации и автоматизации погрузочно-разгрузочных, транспортных и складских операций, а также внедрению передовых методов и научной организации труда. Технологическим процессом работы склада является утвержденный порядок выполнения складских операций.

Несмотря на различие в устройстве складов и многообразии материальных ценностей, проходящих через них, характер выполняемых складских операций в большинстве своем одинаков. На материальных складах выполняются следующие операции:

- расстановка поступивших транспортных средств по фронту погрузочно-разгрузочных работ;
- выгрузка, сортировка и приемка продукции;
- размещение и укладка продукции на места хранения и

непосредственно хранение;

- отборка и комплектование продукции для отпуска потребителям;
- упаковка и пакетирование их для отгрузки;
- погрузка в транспортные средства;
- доставка потребителям.

Все складские операции, как правило, выполняются в определенной последовательности (см. рис.6.1).

Операции складского процесса должны выполняться согласованно всеми смежными подразделениями склада. Для более рационального и своевременного их выполнения каждому подразделению склада (секции, кладовой, участку, бригаде) устанавливается конкретное задание с указанием объема и характера работы, последовательности и сроков ее выполнения.

С целью четкого и своевременного выполнения операций технологического процесса на складах с большим грузооборотом разрабатывают технологические карты и инструктивные указания, схемы размещения материалов на складе, планы-карты, графики и расчетные таблицы.

Технологические карты определяют перечень основных операций, устанавливают последовательность, технические условия и требования по их выполнению, содержат данные о составе механизмов, оборудования и приспособлений, используемых в процессе работы, данные о составе работников и их расстановке. В них указаны основные условия выполнения операций по выгрузке материалов, их приемке по количеству и качеству, способы пакетирования и укладки продукции на поддоны, в штабеля и стеллажи, определены режимы их хранения и порядок контроля сохранности, отпуска, упаковки и маркировки продукции.

Необходимым дополнением к технологическим картам являются инструктивные указания складской переработки грузов. В частности, составляются инструктивные указания о порядке выполнения транспортно-экспедиционных операций на территории склада, о порядке осмотра поступающих на склад вагонов и контейнеров, о порядке приемки

поступивших грузов по количеству грузовых мест и товарных единиц, о порядке хранения, отпуска продукции.

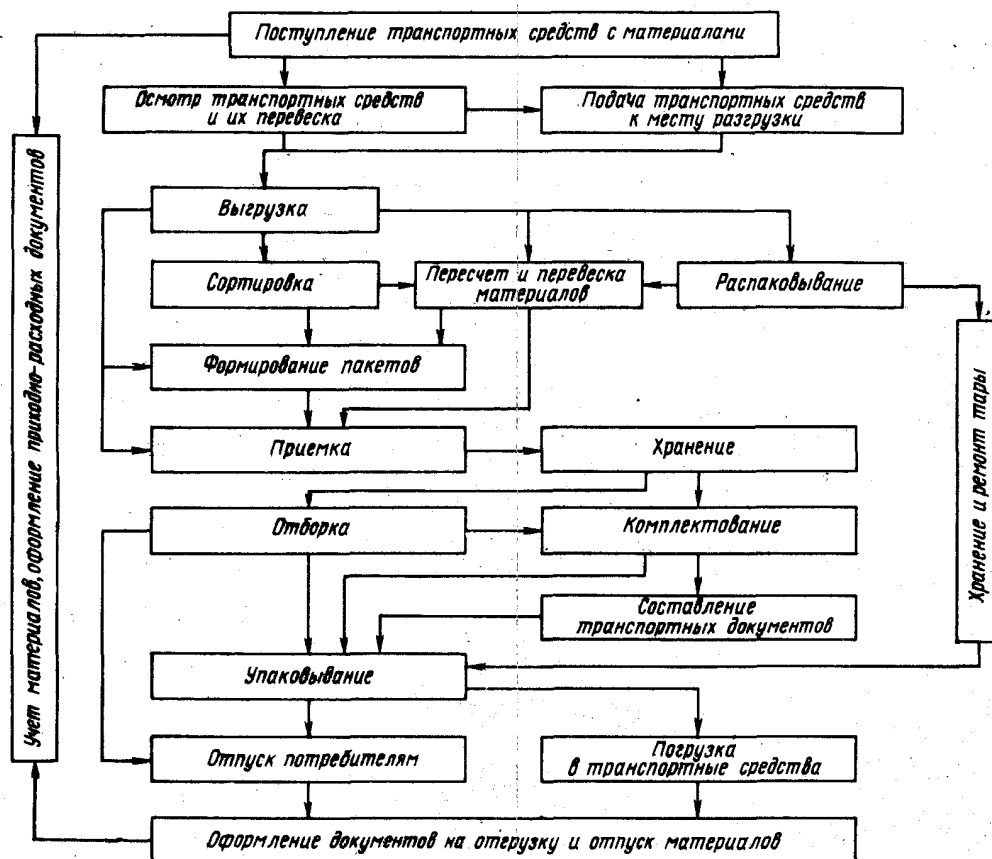


Рис.6.1. Схема последовательности выполнения складских операций.

Наиболее трудоемкими операциями технологического процесса работы склада являются разгрузка и погрузка вагонов, контейнеров, автомобилей и других транспортных средств. Они занимают значительный удельный вес и, как правило, выполняются механизированным способом. На складах целесообразно разрабатывать схемы механизации погрузочно-разгрузочных работ для отдельных видов продукции. При этом необходимо предусмотреть специализацию мест погрузки, выгрузки и приемки материалов и обеспечить поточность их продвижения.

К фронту погрузочно-разгрузочных работ должен быть свободный подъезд транспортных средств и механизмов. С одной стороны складских помещений проходит железнодорожный путь, а с другой – автомобильная дорога. Складские помещения имеют ramпы, устроенные на уровне пола

вагона.

Организация погрузочно-разгрузочных работ зависит от применения подъемно-транспортного оборудования. Тип подъемно-транспортных машин и механизмов выбирают в зависимости от количества и вида перерабатываемых грузов, массы и объема одного грузового места.. Так, при разгрузке и погрузке металла, труб и других длинномерных и крупногабаритных грузов, перевозимых в открытом подвижном составе, применяют козловые, мостовые и стреловые краны и автопогрузчики; сыпучих грузов – ленточные транспортеры и пневмоперегрузжатели; тарно-штучных грузов, перевозимых в крытых вагонах, - аккумуляторные погрузчики. Наибольший эффект от применения тех или иных машин и механизмов достигается в случаях, когда они выбраны в соответствии с принятой технологией переработки грузов.

Наиболее эффективное использование машин и механизмов возможно лишь при рациональном планировании их работы, что достигается составлением графиков работы механизмов на рабочую смену. Для этого устанавливают, какие грузы и в каком количестве требуется погрузить и выгрузить в течение рабочей смены.

Рациональная организация технологического процесса работы склада должна исключать выполнение повторных операций с тем, чтобы переукладывание, пересчет, перевешивание и другие аналогичные операции сводились до минимума. Этого можно достичь благодаря внедрению различного технологического оборудования: поддонов, унифицированной складской тары, стеллажей и др.

Одной из сложных складских операций является размещение материалов по местам хранения, особенно в условиях, когда на складе хранятся материалы большой номенклатуры. Для ускорения работ по размещению продукции разрабатываются схемы укладки. При этом должна учитываться специализация мест хранения и обеспечиваться максимальное использование площадей и объемов складских помещений, а также возможность механизации работ по транспортированию и укладке продукции.

Складские операции связаны с оформлением большого объема документации. При наличии многочисленной номенклатуры и значительного товарооборота обработка документов по приему и отпуску материальных ценностей является сложной задачей и своевременное оформление ее невозможно без применения современных средств вычислительной техники, внедрения автоматизированных систем управления.

Важным условием успешной работы всех подразделений материального склада является хорошо организованное оперативное руководство его работой. Оперативное руководство должно быть направлено на своевременное и полное выполнение складом плановых заданий по товарообороту и достижение высоких качественных показателей. Оно предусматривает четкое разграничение функций отдельных подразделений склада и правильное распределение труда между всеми работниками. В организации оперативного руководства существенную роль играет хорошо налаженная связь руководителей склада со всеми его подразделениями, а также подразделений между собой, с поставщиками материалов, транспортными организациями и потребителями. Большое значение имеет точная и своевременная информация о подходе грузов, подаче вагонов, контейнеров и автомобилей под погрузку и выгрузку, о наличии подготовленных к отгрузке материальных ценностей и ходе их отгрузки потребителям, о наличии материалов на складе и т. п. Оперативное руководство включает повседневный контроль за поступлением (завозом) продукции на склад, их отпуском, выполнением поставщиками договорных обязательств по поставкам, своевременным вывозом от поставщиков особо важных и дефицитных товаров, правильной приемкой материальных ценностей их размещением и хранением на складе.

Четкость работы склада во многом зависит от оперативного руководства транспортными и погрузочно-разгрузочными операциями. Располагая всесторонней информацией о подходе грузов и работе автотранспорта, диспетчер следит за своевременной подачей под погрузку и выгрузку вагонов и контейнеров, вывозом их с территории склада по окончании погрузочно-разгрузочных работ,

ведет контроль за их ходом и выполнением графиков доставки продукции потребителям, передает им информацию о времени доставки или отгрузки продукции.

В задачи оперативного руководства технологическим процессом работы склада входят также анализ и подведение итогов за прошедший период. При анализе работы за сутки вскрывают причины сбоев и неполадок в работе отдельных структурных подразделений, если они имели место, и намечают соответствующие меры по сокращению простоя вагонов под погрузочно-разгрузочными операциями, улучшению использования машин и механизмов. Анализ работы склада за месяц, квартал, год позволяет определить, как выполнены планы товарооборота и материально-технического снабжения, задание по оборачиваемости материальных ценностей, по росту производительности труда, стоимости переработки 1 т груза, издержкам обращения, а также выявить, не превышены ли нормы простоя вагонов и автомобилей под погрузочно-разгрузочными операциями.

Важным условием нормальной работы склада является соблюдение утвержденных руководителем правил внутреннего трудового распорядка. Этими правилами определяются время начала и окончания работы, время обеденного перерыва, часы и дни приема посетителей, отпуска материалов потребителям, а также порядок работы склада, оформления документов материального учета и сдачи их для дальнейшей обработки, порядок работы автотранспортных механизмов и маневровых средств.

6.3. Приемка товаров на склад

Приемка товаров по количеству, качеству и комплектности – ответственная процедура, выявляющая недостатки, повреждения, низкое качество или некомплектность товаров. Вследствие обнаружения недостатков получатели предъявляют поставщикам претензии и арбитражные иски. Поэтому порядок проведения приемки товаров регламентируется нормативными актами. Приемка по количеству регламентируется «Инструкцией П-6»¹, а приемка по качеству – «Инструкцией П-7»².

При нарушении правил и сроков приемки получатели лишаются возможности предъявления претензий поставщикам или перевозчикам в случае недостатка или снижения качества товаров.

Инструкции применяются во всех случаях, когда стандартами, техническими условиями, иными обязательными правилами не установлен другой порядок приемки продукции производственно-технического назначения и товаров народного потребления по количеству, по качеству и комплектности. В договорах поставки могут быть предусмотрены особенности приемки соответствующих видов продукции и товаров.

Порядок приемки товаров народного потребления, доставляемых в таре-оборудовании, регулируется «Инструкцией об особенностях приемки товаров народного потребления, доставляемых в таре-оборудовании»³.

¹ Инструкция о порядке приемки продукции производственно –технического назначения и товаров народного потребления по количеству. Утверждена постановлением Госарбитража СССР от 15 июня 1965 г. П-6 (с изменениями от 29 декабря 1973 г и от 14 ноября 1974 г.)

² Инструкция о порядке приемки продукции производственно –технического назначения и товаров народного потребления по качеству. Утверждена постановлением Госарбитража СССР от 25 апреля 1966 г. № П-7 (с изменениями, внесенными постановлениями Госарбитража СССР №81 от 29 декабря 1973 г., №98 от 14 ноября 1974 г. и №115 от 23 июля 1975 г.)

³ Утверждена Минторгом СССР, Центросоюзом СССР и Государственным арбитражем при Совете Министров СССР 29 июня 1982 г. №072-75 (Письмо Минторга РСФСР о 11 августа 1982 г. №0205)

Условия приемки импортных товаров по количеству и качеству устанавливаются в договорах с иностранными поставщиками. Если порядок и сроки приемки товаров не были специально оговорены в договоре, то необходимо руководствоваться «Инструкцией о порядке и сроках приемки импортных товаров по количеству и качеству, составления и направления рекламационных актов»¹.

Приемка товаров, поступивших в ненарушенной таре от иностранного поставщика, осуществляется в обычном порядке, как и приемка товаров от отечественного поставщика. Если установлено несоответствие количества и /или качества товара договору, то составляется рекламационный акт. Акт должен составляться в присутствии материально ответственного лица, покупателя, представителя иностранного поставщика (при согласии поставщика возможно составления акта при его отсутствии) и экспертов Торгово-промышленной палаты. Если невозможно присутствие представителей Торгово-промышленной палаты, то товар принимается с участием представителей других незаинтересованных организаций. Рекламационный акт² составляется отдельно по каждому иностранному поставщику на каждую партию товара, поступившую по одному транспортному документу.

Началом складской обработки является приемка товаров от перевозчиков.

При наличии подъездных железнодорожных путей у склада получателя вагоны, платформы, контейнеры и цистерны доставляются на близлежащую железнодорожную станцию, откуда их подают на рельсовую ветку склада. При отсутствии своей ветки грузы и контейнеры с железнодорожной станции доставляют на склад автомобилями.

До прибытия груза на складе проводят подготовку: определяют места разгрузки, готовят поддоны, механизмы и т.д.

¹ Утверждена Госарбитражем СССР 15 октября 1990 г.

² Код по ОКУД 0903002

При разгрузке транспортных средств необходимо строго соблюдать установленные правила выполнения погрузо-разгрузочных работ, обращая внимание на специальную маркировку и манипуляционные знаки. Нарушения правил приводят к повреждению грузов и травматизму.

Если товары поступили в железнодорожных вагонах, то обязательны следующие операции:

- проверка целостности пломб;
- вскрытие вагонов;
- осмотр состояния поступившего груза (состояние тары, упаковки, укладки, тары и т.д.);
- разгрузка вагонов с укладкой товаров на поддоны или тележки;
- первичная приемка товаров по количеству (проверка соответствия числа тарных мест сопроводительным документам);
- доставка товаров на участок приемки.

При поступлении товаров в железнодорожных контейнерах выполняются следующие операции:

- проверка целостности пломб и состояния контейнера (отсутствие повреждений и поломок);
- строповка и перемещение контейнера на разгрузочную рампу;
- перемещение контейнера в зону приемки товаров;
- вскрытие контейнера;
- выгрузка товаров.

Если товары доставлены на склад автомобилем, выполняются операции:

- проверка целостности упаковки;
- первичная приемка товаров в зону приемки.

При поступлении груза в неисправном вагоне или контейнере или с нарушенной пломбой обязательно производят сплошную проверку количества и качества товаров и составляют коммерческий акт, который является основанием для предъявления претензии перевозчику или поставщику. Он

составляется на специальных бланках до принятия груза от перевозчика. Если вагон имеет течь или груз испорчен вследствие неисправности вагона, то кроме коммерческого акта составляется технический акт.

При приемки груза от перевозчиков предприятие–получатель, в соответствии с действующими на транспорте правилами перевозок грузов, обязано проверить, обеспечена ли сохранность груза при перевозке, в частности:

а) проверить в случаях, предусмотренных в указанных правилах, наличие на транспортных средствах (вагоне, цистерне, барже, трюме судна, автофургоне и т.п.) или на контейнере пломб отправителя или пункта отправления (станции, пристани, порта), исправность пломб, оттиска на них, состояние вагона, иных транспортных средств или контейнера, наличие обычной и защитной маркировки груза и исправность тары;

б) проверить соответствие наименования груза и транспортной маркировки на нем данным, указанным в транспортном документе, и потребовать от перевозчика выдачи груза по количеству мест или весу во всех случаях, когда такая обязанность возложена на них правилами, действующими на транспорте, и другими нормативными актами;

в) проверить, были ли соблюдены установленные правила перевозки, обеспечивающие предохранение груза от повреждения и порчи (укладка груза, температурный режим, льдоснабжение и др.), сроки доставки; а также произвести осмотр груза.

В случае выдачи груза без проверки количества мест или веса получатель в порядке, установленном правилами оформления выдачи грузов, обязан потребовать от перевозчика, чтобы на транспортном документе была сделана соответствующая отметка.

Во всех случаях, когда при приемке груза от перевозчика устанавливается повреждение или порча груза, несоответствие наименования и веса груза или количества мест данным, указанным в транспортном документе, а также во всех иных случаях, когда это предусмотрено правилами, действующими на

транспорте, получатель обязан потребовать от перевозчика составления коммерческого акта (отметки на товарно-транспортной накладной при доставке груза автомобильным транспортом).

При отказе перевозчика от составления коммерческого акта получатель обязан в соответствии с действующими на транспорте правилами обжаловать этот отказ и произвести приемку товаров в порядке, предусмотренном Инструкциями П-6 и П-7.

6.4. Организация хранения материальных ресурсов

Материалы и изделия обладают различными физико-химическими свойствами, поэтому для их количественной и качественной сохранности на складах должны быть созданы соответствующие условия и обеспечена надлежащая техника хранения.

Под условиями хранения понимают окружающую среду, в которой материалы находятся на складе, ее характеристику по влажности и температуре воздуха, присутствию в нем пыли, газов, паров химических веществ, по естественной освещенности.

Под техникой хранения понимают совокупность организационных и технических мероприятий обеспечивающих сохранность продукции путем рациональных способов их размещения и укладки, применения специального оборудования для хранения с учетом объема, массы, размеров и физико-химических свойств.

Причинами порчи, потери и ухудшения качества материалов и изделий являются как механические их повреждения, возникающие при складской переработке или складировании, так и химические или биологические процессы, протекающие под влиянием внешней среды во время хранения. При неосторожном обращении в процессе погрузки, выгрузки, укладки и транспортирования продукции могут произойти бой, поломка, утечка и другие виды порчи, а при несоблюдении требуемых условий хранения — коррозия,

выцветание красок, гниение, высыхание, потеря эластичности и т. д.

Необходимыми условиями сохранности материалов и изделий являются: надлежащее обращение с ними, правильная укладка, исключая поломку, бой, прогибы. Кроме того, важное значение имеет поддержание на складе требуемых температуры и влажности воздуха, соблюдение чистоты в складских помещениях, предотвращение воздействия солнечных лучей, вредных газов, а также одних материалов на другие.

Организация рационального хранения связана с осуществлением систематического контроля качества и количества продукции, с периодическими их осмотрами, проведением, при необходимости, проветривания, чистки, сушки, консервации, и других работ, способствующих сохранности материалов. При этом стоимость хранения не должна быть высокой.

Таким образом, рациональным называют хранение, при котором обеспечивается полная сохранность качества и количества материалов при минимальных складских издержках.

Для каждого вида продукции условия хранения установлены государственными стандартами или техническими условиями, а также соответствующими инструкциями по хранению материалов и изделий.

Наименее благоприятными являются условия хранения на открытых площадках и платформах, несколько лучше они под навесами и наиболее благоприятные в закрытых помещениях.

На открытых площадках и платформах хранят материалы, которые не претерпевают существенных изменений качества под действием атмосферных явлений и не требуют защиты от них. К таким материалам относят, например, прокат черных металлов крупного профиля, колесные пары, строительный лес и пиломатериалы, необработанные запасные части подвижного состава больших размеров и т. п.

Под навесами хранят материалы, теряющие свои качества от действия атмосферных осадков или солнечных лучей, но без потерь переносящие колебания температуры и влажности воздуха. Такими материалами являются

прокат черных металлов мелкого профиля, трубы, необработанные запасные части подвижного состава средних размеров, шифер, рулонные кровельные материалы.

В закрытых складских помещениях хранят продукцию, которая под воздействием атмосферных явлений не только теряет качество, но и меняет некоторые свойства. При этом в не отапливаемых помещениях хранят продукцию, требующую защиты от атмосферных осадков и резких колебаний температуры. К таким изделиям относят качественный прокат черных металлов, большинство цветных металлов, металлические изделия, минеральные вяжущие строительные материалы, некоторые химикаты. Отапливаемые помещения предназначены для размещения в них продукции, обязательным условием хранения которой является обеспечение постоянной температуры и определенной влажности воздуха. К таким изделиям относят точный инструмент и измерительные приборы, точно обработанные запасные части подвижного состава, большинство электротехнических материалов и изделий, жидкости.

При определении условий хранения необходимо учитывать и такие их свойства, как огнеопасность и взаимодействие с другими материалами. Так, огнеопасные материалы должны размещаться на хранение только в огнестойких складских помещениях, а материалы, вредно действующие друг на друга, храниться отдельно.

Выбор условий хранения материалов зависит также от длительности пребывания их на складе. Различают краткосрочное и длительное хранение. Краткосрочным является хранение текущего запаса со сроком нахождения продукции на складе не более двух месяцев, а длительным хранение, при котором продолжительность нахождения продукции на складе превышает указанный срок. При длительном хранении требуются лучшие условия по сравнению с краткосрочным хранением. Например, если какой-либо материал при краткосрочном хранении может быть размещен под навесом, то при длительном хранении для этого требуется закрытое помещение. Во избежание

порчи или снижения качества продукции при длительном хранении широко используют специальные способы консервации, тщательно следят за состоянием материалов, подвергают их регулярному осмотру с целью освидетельствования качества и сохранности защитных покрытий. При надобности производят переконсервацию и освежение.

Под техникой хранения понимают способ хранения продукции (в таре, без тары, на поддонах, штабелями, в стеллажах) и порядок расположения на площади складского помещения и в местах хранения (по видам, наименованиям, сортам, комплектам).

Способы хранения различны для тарно-штучных, насыпных и наливных товаров.

Тарно-штучные товары хранят штабельным напольным; штабельным с использованием поддонов или складской тары; стеллажным с ручной укладкой материалов; стеллажным с укладкой механизированным способом.

Сыпучие материалы, поступающие на склад в массовых количествах, например строительные вяжущие, шихтовые и другие, хранят насыпным способом без тары или с использованием бункерных устройств. Для жидких и полужидких материалов, поступающих в цистернах, бункерах или бочках, применяют наливной способ хранения, при котором материалы хранят в резервуарах или в специальной таре.

Правильно выбранный способ хранения не только обеспечивает сохранность качества и количества продукции и создает удобства для выполнения складских операций, но и способствует улучшению использования вместимости складских помещений, внедрению механизации складских работ, повышению культуры производства и росту производительности труда, снижению стоимости складской переработки материалов.

Непременным условием рационального хранения материалов и изделий на складе является правильная их укладка. Техника укладки зависит от формы грузовых мест, их массы, вида упаковки и величины запаса. При этом необходимо, чтобы способы укладки не затрудняли перекидку и проверку

состояния хранимых материалов. К каждому штабелю и стеллажу должен обеспечиваться свободный доступ работников склада для осмотра и подсчета материалов и изделий.

На рис.6.2 приведены схемы штабельного хранения материалов с использованием погрузчиков.

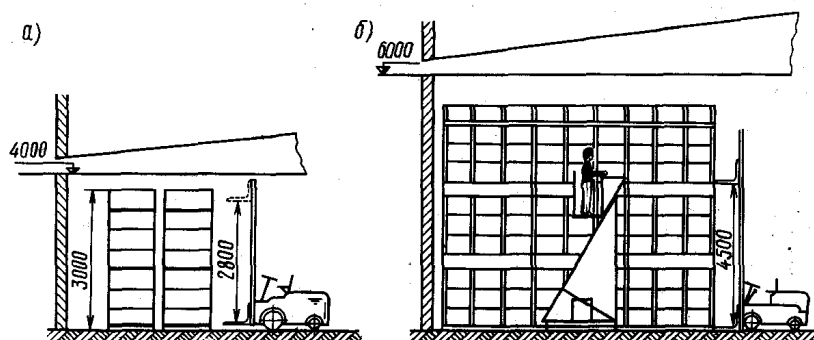


Рис.6.2. Штабельное хранение продукции.

Преимущественным способом хранения тарно-штучных товаров на складах является *стеллажный*. Хранение товаров в стеллажах способствует более полному использованию вместимости складских помещений и организации механизированной переработки материалов. Техническое совершенство и разнообразие конструкций стеллажей дают возможность применять их для складирования любых материалов, изделий и оборудования в различных количествах и ассортименте.

Для облегчения труда при укладке и выемке материалов применяется, так называемое, подвижное хранение в механизированных стеллажах элеваторного типа. При механизированной складской переработке материалов применяют стеллажи с крупными ячейками, пригодными для укладки в них товаров, предварительно пакетированных на поддонах широкого обращения или

уложенных в складскую тару.

На рис.6.3 приведены схемы стеллажного хранения продукции в складах высотой до 4,2 м с применением погрузчиков и в складах высотой более 4,2 м с применением кранов-штабелеров.

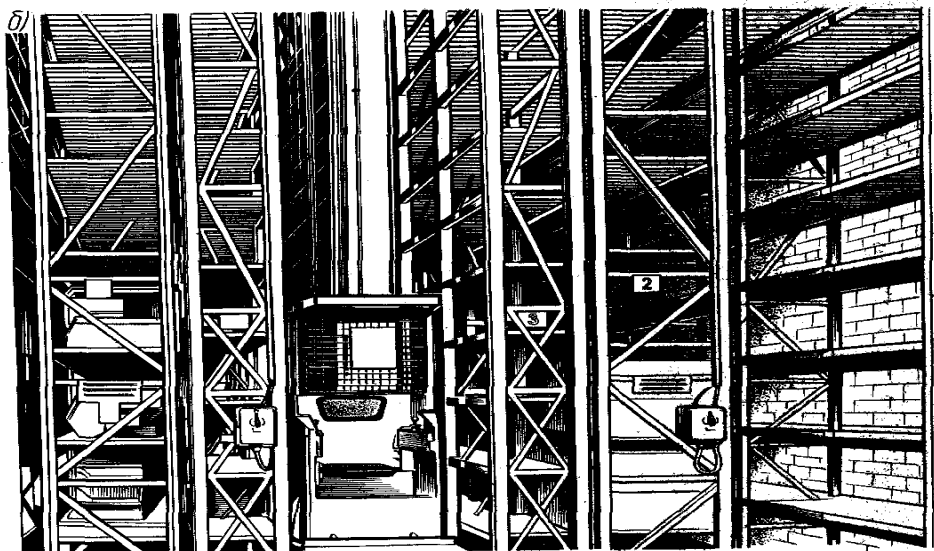


Рис.6. 3.Схема подвижного хранения.

Порядок расположения товаров на площади складского помещения и в местах хранения во многом определяет рациональную организацию их хранения на складе. Строгий порядок расположения дает возможность быстро находить нужные товары при отпуске их потребителям или свободное место для размещения вновь поступившей партии товаров. Он предотвращает пересортицу товаров, улучшает их учет и способствует облегчению складской переработки. Кроме того, при этом создаются условия для автоматизации управления складским процессом. На материальных складах чаще всего применяют сортовой порядок расположения товаров в местах хранения. В отдельных случаях товары располагают комплектами или партиями.

Совершенствованию техники хранения запасов способствует *специализация мест хранения*. Сущность ее заключается в том, что каждому наименованию, размеру, марке, сорту какой-либо продукции отводят определенное, закрепленное за ним место хранения. Такая специализация

особенно необходима при хранении ходовых товаров большой номенклатуры, а также при автоматизации складских операций.

К местам хранения в этом случае прикрепляют ярлыки, в которых указывают наименование, марку, размер, сорт продукции и проставляют номенклатурный номер. На складах с большим ассортиментом товаров места хранения маркируют.

Для того чтобы работники складов могли лучше ориентироваться в расположении запасов на площади складского помещения и в местах хранения, разрабатывают схемы размещения товаров и планы-карты.

Схема размещения запасов представляет собой план склада, на котором нанесены цифровые или буквенные обозначения мест хранения каждой группы товаров.

Метод размещения товаров на складе выбирают в зависимости от задач, назначения грузов, выбранного способа хранения, необходимости максимального использования объема склада при рациональном расположении секций, предохранения товаров от повреждения, доступности любой ячейки склада для механизмов на крупных складах, быстрого нахождения необходимых товаров.

Различают следующие способы хранения товаров:

- сортовой - товары различных видов и сортов размещаются отдельно друг от друга;
- партионный - каждая партия товара, поступившая на склад, хранится отдельно, при этом в состав партии товаров могут входить товары различных видов и наименований;
- партионно-сортовой - каждая партия поступивших на склад товаров хранится обособленно, при этом внутри партии товары разбираются по видам и сортам и также размещаются отдельно;
- по наименованиям - товары каждого наименования хранятся отдельно.

При размещении товаров используется принцип «чаще спрос - ближе к проезду (проходу)». Товары ежедневного спроса хранятся в непосредственной близости от зоны отгрузки или выдачи.

Практикуется выделение участков краткосрочного и длительного хранения. На участках краткосрочного хранения располагают быстро оборачиваемые товары. На участках длительного хранения размещают как товары невысокого спроса, так и товары частого спроса, составляющие страховые запасы в дополнение к оперативным, находящимся на участке краткосрочного хранения.

Независимо от того, крупный склад или небольшой, обязательно следует ввести единую адресную систему размещения товаров, иначе неизбежны потери товаров, пересортица и убытки. Это важно для ускорения оборачиваемости запасов, исключения ошибок в размещении товаров и быстрого нахождения их даже новыми сотрудниками после короткого инструктажа. Каждому месту хранения присваивается код (адрес), обозначающий номер стеллажа (штабеля), номер вертикальной секции и номер полки. Программным путем обеспечивают автоматическое указание адресов в ярлыках, чеках, спецификациях наличия, ведомостях инвентаризации. Ведомости инвентаризации и комплекточные листы для отбора товаров печатают с сортировкой по адресам.

Внедрение адресной системы включает разметку на планах размещения, изготовление и крепление (или нанесение краской) номеров, внесение адресов в спецификации товаров, внесение номеров из спецификации в компьютерную базу данных или в карточки учета.

Адреса наносят яркой краской на конструкции стеллажей и отсеков, на пол. Пространство без стеллажей, либо конструктивно, либо условно с помощью разметки, также может делиться на зоны и отсеки.

На складе все имеет свое место и только на этом месте должно находиться.

В идеале служащий должен находить товар по названию и адресу, даже не зная его внешнего вида.

Рекомендуется сортировать товары по адресам хранения, поскольку это помогает лучше организовать работу персонала, исключить лишние перемещения по складу.

Схемы размещения стеллажей или штабелей с указанием адресов хранения вывешивают на стенах, чтобы служащие склада могли изучить их и легко ориентироваться.

Маркировать номера (артикулы, коды) товаров на коробках следует крупно, чтобы служащие могли их видеть издали и быстрее выбирать маршрут.

Ярлыки с наименованиями лучше крепить на полках, а не на коробках, так как у товара должно быть постоянное место. Если коробку унесут, будет видно, что нужно принести или заказать.

При укладке товаров необходимо соблюдать следующие требования:

- тарные места укладывают маркировкой к проходу;
- однородные товары укладывают в стеллажи по обе стороны одного прохода, чтобы при укладке и отборе короче был путь перевозки;
- если одной ячейки мало для всего количества товара одного наименования, товар размещают в следующих ячейках стеллажа выше в той же вертикальной секции, чтобы при укладке и отборе путь перемещения был короче, а адрес хранения отличался бы лишь номером полки;
- на верхних ярусах стеллажей размещают товары длительного хранения, а также товары, отпускаемые со склада партиями не менее целого грузового места или поддона.

При размещении товаров в помещениях размеры отступов должны составлять: от стен помещения - 0,7 м, от приборов отопления - 0,2 - 0,5 м, от источников освещения - 0,5 м, от пола - 0,15 - 0,30 м. Зазоры в штабеле должны быть: между ящиками - 0,02 м, между поддонами и контейнерами - 0,05 - 0,10 м.

Размеры отступов от приборов отопления должны быть увеличены, если этого требуют условия хранения товара.

При штабелировании грузов следует обеспечивать устойчивость штабеля и безопасность людей, работающих на штабеле или около него.

Не допускается укладка в штабель грузов в поврежденной или в разногабаритной таре, в таре со скользкими поверхностями, в упаковке, не обеспечивающей устойчивость пакета.

Укладка грузов должна обеспечивать их устойчивость при хранении и транспортировании, разгрузке транспортных средств и разборке штабелей, а также возможность механизированной погрузки и выгрузки. Дештабелирование грузов должно производиться только сверху вниз.

Грузы в ящиках и мешках, не сформированные в пакеты, следует укладывать в штабель в перевязку. Для устойчивости штабеля следует через каждые 2 ряда ящиков прокладывать рейки, а через каждые 5 рядов мешков - доски.

Высота складирования тарно-упаковочных и штучных грузов определяется исходя из высоты помещения, нагрузки на перекрытия, технических характеристик и средств механизации, технологических правил и условий хранения. Высота штабеля при ручной укладке затаренных грузов в ящиках массой до 50 кг, в мешках до 70 кг не должна превышать 2 м.

Высота укладки бочек в горизонтальном положении (лежа) должна быть не более 3 рядов с обязательной укладкой прокладок между рядами и подклиниванием всех крайних рядов. При установке бочек стоя высота укладки допускается не более чем в 2 ряда в перевязку с прокладкой равных по толщине досок между рядами.

Бочки с бензином и другими легковоспламеняющимися жидкостями необходимо укладывать только лежа, в один ряд пробкой вверх.

Не следует укладывать штабель к штабелю вплотную во избежание обвалов при разборе соседнего штабеля. Расстояние между рядами штабелей должно быть определено с учетом возможности установки тары в штабель,

снятия тары со штабеля грузозахватными устройствами и обеспечения необходимых противопожарных разрывов.

Организация хранения должна обеспечивать:

- сохранность количества товаров, их потребительских качеств и выполнение необходимых погрузочно-разгрузочных работ;
- условия для осмотра и измерения товаров, отбора проб и образцов товаров соответствующими контролирующими органами, исправления поврежденной упаковки, выполнения погрузочно-разгрузочных работ.

Обеспечение сохранности свойств товаров достигается созданием надлежащего гидротермического режима хранения товаров, удобной системой их укладки и размещения, организацией постоянного контроля в процессе хранения.

За товарами, хранящимися на складах, необходимы наблюдение и уход, регулярные проверки состояния, контроль появления признаков порчи, следов грызунов или насекомых.

При хорошей организации хранения:

- не размещают товары в проходах, не загромождают ими огнетушители и розетки;
- не складывают поддоны или товары в слишком высокие штабели;
- самые верхние полки используют как резервные для товаров, которым не хватает места на нижних полках;
- если товары высовываются из ячеек, поправляют их, а если товары не уместятся в ячейках, размещают их в более глубоких стеллажах;
- обеспечивают постоянное место для хранения подъемно-транспортного оборудования и перегоняют его туда, если оно не занято при размещении и отборе;
- поддерживают оптимальные режимы хранения товаров - температуру и влажность воздуха, контролируют температуру воздуха посредством термометров или систем дистанционного контроля, а для измерения влажности воздуха на складах применяют гигрометры;

- регулируют температуру и влажность воздуха при помощи регулирования отопления и вентиляции, а также применения влагопоглощающих веществ;
- товары, уложенные в штабели, периодически перекалывают: верхние - вниз, нижние - вверх;
- сыпучие товары перелопачивают;
- меховые и шерстяные товары предохраняют от моли;
- отсыревшие товары просушивают и проветривают;
- для поддержания необходимого санитарно-гигиенического режима регулярно производят тщательную уборку помещения, а также его дератизацию, дезинсекцию, дезинфекцию и дезодорацию.

В таблице 6.1 приведены рекомендуемые способы хранения отдельных товаров и товарных групп с учетом вида тарной упаковки.

Табл. 6.1.

| Наименование товаров и товарных групп | Вид тарной упаковки | Способ хранения |
|--|------------------------|---------------------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| Непродовольственные товары | | |
| Верхняя одежда на кронштейнах | без упаковки | на вешалках на кронштейнах |
| Головные уборы из меха | Ящики, коробки | на подтоварниках на стеллажах |
| Игрушки | Потребительская тара | на стеллажах |
| Кожгалантерейные изделия | коробки, пачки, пакеты | то же |
| Лесные и строительные материалы | | |
| Листовое железо | Ящики | на подтоварниках |
| Материалы и изделия строительные теплоизоляционные | без упаковки кипы | на подкладках то же |
| Материалы рулонные кровельные и гидроизоляционные | без упаковки | в контейнерах, на подтоварниках |
| Олифа | Бочки | на подтоварниках |
| Пиломатериалы, круглый лес | без упаковки | на подкладках |
| Черепица | Тоже | то же |
| Штучные материалы | Бочки, пачки | на стеллажах на подтоварниках |

| | | |
|---|------------------------------|--|
| Малолитражные баллоны со сжиженным газом | Ящики | на подтоварниках |
| Мото- и велотехника на стеллажах | Ящики | на подтоварниках |
| Обувь | | |
| Кожаная | Картонные коробки | на стеллажах |
| Резиновая | ящики | на подтоварниках |
| Посуда фарфоровая и фаянсовая | ящики | на стеллажах |
| Пушно-меховые и овчинно-шубные изделия | без упаковки | на вешалках, на кронштейнах, на стеллажах |
| Текстильные товары | то же | на стеллажах, на подтоварниках |
| Телевизоры, радиоприемники и др. крупногабаритные радиотовары | картонные коробки | на подтоварниках, на стеллажах с прокладками |
| Трикотажные изделия | пачки, коробки, ящики | на стеллажах, на подтоварниках |
| Швейные изделия | без упаковки | то же |
| Электробытовые товары | | |
| Бытовые светильники | картонные коробки | на стеллажах |
| Кабельные изделия | бухты, бумага | на стеллажах, на подтоварниках |
| Пылесосы, полотеры | картонные коробки | то же |
| Холодильники, стиральные, швейные машины | то же | то же |
| Электrolампы, электронагревательные приборы | картонные коробки | на стеллажах, на подтоварниках |
| Продовольственные товары | | |
| Алкогольные и безалкогольные напитки | ящики, корзины, без упаковки | на подтоварниках, на стеллажах |
| Колбасы, копчености, сосиски, сардельки | тоже | на крюках |
| Кондитерские изделия | ящики, гофрокоробки | на подкладках, на стеллажах |
| Консервы | ящики | то же |
| Молочная и маргариновая продукция | ящики, коробки, фляги, банки | тоже на подтоварниках |
| Мясопродукты | | на подкладках |
| Мясо охлажденное | без упаковки | на крюках |
| Мясо мороженое | тоже | на подтоварниках |

| | | |
|------------------------------|--|---|
| Полуфабрикаты, субпродукты | противни, лотки | на стеллажах |
| Птица | ящики | на подтоварниках, на стеллажах |
| Сыры | без упаковки | на стеллажах, на настилах с прокладками |
| Хлеб и хлебобулочные изделия | то же | на лотках, в таре-оборудовании, на стеллажах |
| Флодоовощные товары | ящики, лотки, корзины, бочки, бидоны, в потребительской таре | на подкладках, на подтоварниках, на стеллажах |

В процессе хранения товаров, подготовки их к отпуску и выполнении других операций возникают товарные потери. Различают допустимые товарные потери, на которые устанавливаются нормы естественной убыли, и недопустимые, которые относят к активируемым потерям. К недопустимым относят потери, возникшие в результате порчи, боя, лома товаров, хищений или неудовлетворительных условий их хранения.

Нормы естественной убыли - разработанные на научной основе и утвержденные в установленном порядке предельные величины потерь массы или объемов перевозимых грузов или складироваемых товарно-материальных ценностей под воздействием естественной убыли (усушка, утриска и др.), за которые перевозчик, торговое предприятие или склад не несет ответственности. Нормы естественной убыли обычно зависят от расстояния перевозки, количества перевалок, вида тары, времени года и исчисляются отдельно по каждому виду транспорта, участвующему в перевозке. Установленные в процентах к товарообороту нормы естественной убыли относятся на издержки обращения.

Потери сверх норм естественной убыли относятся на материально ответственных лиц и списываются при инвентаризациях.

В страховании и претензионно-исковой работе нормы естественной убыли используются для определения страховой стоимости грузов и материальных ценностей при наступлении страховых случаев. При

наступлении страховых случаев на складе размер естественной убыли может исчисляться в процентах к отпущенной продукции за межинвентаризационный период и к остаткам продукции на конец инвентаризационного периода с учетом гарантийного срока хранения. Нормы естественной убыли не применяются при наличии признаков хищения, преднамеренного ущерба и т.п. При включении в условия страхования ответственности за недостачу применяется франшиза, т.е. недостача уменьшается с учетом норм естественной убыли.

6.5. Отпуск продукции со склада

Отпуск продукции со склада включает следующие операции:

- обработка заказов по наличию товаров на складе;
- отбор товаров с мест хранения;
- перемещение товаров в зону комплектования заказов;
- комплектование заказов и упаковка - укладка в тару, формирование грузовых мест;
- оформление упаковочных листов, закладка их в грузовые места и крепление на грузовых местах;
- закрытие грузовых мест, обтягивание их металлической или пластиковой лентой;
- маркировка грузовых мест;
- формирование грузовых модулей - пакетирование грузовых мест на поддонах;
- перемещение грузовых модулей в зону погрузки;
- загрузка контейнеров, автомобилей, железнодорожных вагонов;
- оформление транспортной накладной.

Поставщикам удобнее получать крупные заказы с длительными сроками поставок и регулярно. Заказчикам удобнее не иметь запасов и получать товары при конкретной необходимости сразу. Эти противоречивые устремления

примиряются путем установления высоких скидок на крупные заказы с месячными и недельными сроками поставок и заметно меньших скидок - на срочные заказы. Для обеспечения равномерной загрузки персонала склада заявки подразделяются на два вида: заявки, которые не должны быть мелкими (несрочные), и заявки, которые не должны быть крупными (срочные).

Срочные заявки принимаются до 11 или 12 часов утра с поставкой в тот же день. Поступившие заказы немедленно обрабатывают по наличию на складе, комплектуют и упаковывают. Отгрузка по срочным (а вместе с ними, если готовы, и по несрочным) заявкам, как правило, выполняется во второй половине дня автомобилями перевозчиков или получателей.

Заявки, поступившие после 11-12 часов, выполняются на следующий день. Крупные склады практикуют круглосуточный прием срочных заявок, но срок отгрузки также фиксируется: для заявок, поступивших до 11 часов утра любого дня, заказ выполняется в тот же день, для поступивших после этого часа - на следующий. При этом, в обоих случаях скидка остается в размере, установленном для срочных заявок. Для более удобного планирования отгрузок можно принять на вооружение практику развитых стран, которая скоро придет и к нам: сроки отгрузок по несрочным контрактам и заказам устанавливаются в виде указания порядкового номера недели, в течение которого товар обязательно будет отгружен поставщиком. Например, если в контракте или в подтверждении заказа упомянуто, что срок отгрузки 14 - я неделя, это значит, что товар будет отгружен точно в первую неделю апреля, в один из пяти рабочих дней. За рубежом даже выпускают деловые календари с нумерацией недель.

Комплектовщики или другие сотрудники склада получают лист комплектации (маршрутную карту) и производят отбор товаров с мест хранения. Комплектовочный лист необходимо печатать таким образом, чтобы перечень товаров был составлен не в алфавитном по рядке, а в порядке возрастания адресов хранения. Это значительно ускоряет отбор товаров.

При механизированном отборе на крупных складах груз, пакетированный на поддоне, снимается штабелером с места укладки и перемещается в зону комплектации партий товаров.

Ручной отбор при отпуске небольшого количества товаров выполняют с укладкой на ручные тележки, которые доставляют в зону комплектации.

На очень крупных складах применяется технология отбора товаров на складе без использования отборочного листа.

Отборщик пользуется компьютерным терминалом типа ноутбук. Обмен данными между терминалом и сервером может быть организован либо посредством дискет, либо по радиоканалам.

Обмен информацией по радиоканалам более оперативен и применяется в системах с высоким количеством экстренных заказов. Сервер может прерывать процесс отбора товаров по текущим заказам и потребовать выполнения приоритетного заказа.

Применение портативных терминалов позволяет проводить инвентаризации без остановки работы склада. Если отборщик закончил отбор товаров и у него имеется свободное время, то на терминал выводится задание: провести инвентаризацию товаров в определенной ячейке стеллажа в ближайшем к отборщику проходе. Использование портативных терминалов позволяет организовать учет работы каждого отборщика по производительности труда, качеству работы, использованию рабочего времени и др.

После отбора товара и выяснения возможных проблем (например, нехватки товара, требующей корректировки отгрузочных документов) партию товара упаковывают.

Товары должны отгружаться в упаковке, соответствующей характеру товаров. На складах организуют ремонт поступающей тары, чтобы не терять поврежденную и снизить закупки новой тары: ящиков для тяжелых товаров, картонных коробок для легких и для отправок по почте. Кроме того, приобретают наполнитель: пенопластовые шарики и чипсы для заполнения

пустот в ящиках, чтобы товары не терлись и не бились друг об друга и не болтались в коробках. Для этих целей применяют также макулатуру, стружку и опилки, но это нежелательно, так как они редко бывают сухими.

Упаковка и консервация должны предохранить товары от повреждений и коррозии при перевозке морем, речным транспортом, по железной дороге, авиа- или автотранспортом с учетом нескольких перевалок в пути, а также длительного хранения.

Упаковка — средство или комплекс средств, обеспечивающих защиту продукции от повреждения или потерь при транспортировке, складировании, перевалке, укладке, хранении и других операциях. Упаковка часто является носителем информации о товаре: наименование товара и его изготовителя, штриховой код, манипуляционные знаки.

Упаковка играет важную роль и в маркетинге, поскольку удачный дизайн упаковки способствует реализации товаров.

Тара - элемент и/или разновидность упаковки, представляющий собой изделие для размещения в нем и предохранения продукции от повреждений и порчи при перевозках, погрузочно-разгрузочных работах, складировании и хранении: ящики, бочки, контейнеры и др.

Тару подразделяют:

- *по материалам*: на деревянную, металлическую, стеклянную, комбинированную;
- *по размерам*: на крупногабаритную и малогабаритную;
- *по жизненному циклу*: на разовую, возвратную, оборотную (многооборотную);
- *по прочности*: на жесткую, мягкую и полужесткую;
- *по конструкции*: на неразборную, разборную, складную и разборно-складную;
- *по возможности доступа*: на закрытую и открытую;

- *по специфическим свойствам*: на герметичную (изотермическую - сохраняющую заданную температуру в течение определенного времени и изобарическую - сохраняющую заданное давление) и негерметичную.

По функциональному назначению различают транспортную и потребительскую тару. Транспортную тару используют только для перевозок и перед розничной продажей удаляют. Потребительская тара поступает потребителю вместе с товаром. Например, транспортная тара - ящик или контейнер, а потребительская - коробка для одного телевизора, стаканчик для сметаны и т.п.

Отдельную группу составляет тара-оборудование, т.е. изделие для размещения, транспортирования, хранения и продажи из него товаров (например, бочка-прицеп для торговли квасом).

По принадлежности и условиям использования тару подразделяют на производственную, инвентарную, складскую инвентарную и складскую.

Производственная тара предназначена для внутризаводских и/или межзаводских технологических операций (например, металлические контейнеры для изделий, используемые при межцеховых перевозках).

Инвентарная тара - оборотная, являющаяся собственностью предприятия и подлежащая возврату владельцу (например, корзины и тележки в магазинах самообслуживания).

Складская тара предназначена для укладки, размещения, хранения и комплектации продукции на складе (например, лотки, пластмассовые и металлические коробки для мелких деталей).

Конструкция и безопасность эксплуатации тары должны соответствовать следующим нормативным документам: ГОСТ 12.3.010, ГОСТ 14861, ГОСТ 19822.

В соответствии с ними:

- а) тара должна быть исправной, не иметь торчащих гвоздей, окантовочной железной обивки, а также бахромы, задиров, заусениц, отщипов, покоробленности и других повреждений;

- б) тара должна собираться и складываться свободно, без дополнительной подготовки и применения приспособлений (молотка, рычага и др.);
- в) конструкция тары должна обеспечивать прочность в целом, а также ее частей при транспортировании, выполнении погрузочных работ и штабелировании грузов;
- г) тара должна иметь фиксирующие устройства, обеспечивающие устойчивость ее штабелирования; фиксирующие устройства тары при штабелировании должны обеспечивать установку тары подъемно-транспортными машинами и механизмами и устойчивость тары в штабеле при максимальном количестве ярусов;
- д) запорные и фиксирующие устройства загруженной тары не должны допускать самопроизвольного ее раскрытия во время погрузочно-разгрузочных, транспортных и складских работ;
- е) тара массой брутто более 50 кг должна подвергаться техническому освидетельствованию - периодическому осмотру и проверке в соответствии с ГОСТ 19822;
- ж) при эксплуатации тары необходимо выполнять следующие требования:
- тара не должна загружаться больше номинальной массы брутто;
 - груз, уложенный в тару, должен находиться ниже уровня ее бортов;
 - открывающиеся стенки тары, находящейся в штабеле, должны быть в закрытом положении;
 - перемещение тары волоком и кантованием не допускается;
 - тара должна содержаться в чистом и исправном состоянии;
- з) бочки должны иметь симметричную правильную форму без переходов, впадин и выпуклостей, надломленной клепки; кромки клепок остова и коренного дна деревянных бочек должны быть чисто оструганы, без задиров, вмятин, отщепов; в клепках остова бочек не допускаются сколы и отщепы на торцах, а также между торцом и упорным пазом;
- и) мешки должны быть целыми, чистыми, без пропуска стежков; нитки швов должны быть закреплены и не иметь свободных концов;

- к) вскрытие верха ящиков следует производить с торцевой стороны соответствующим инструментом (гвоздодером, клещами). Торчащие гвозди следует удалять, металлическую обивку загибать внутрь ящика;
- л) для вскрытия консервных банок, бутылок следует пользоваться специально предназначенными для этого приспособлениями;
- м) бочки следует вскрывать только сбойниками, не допускается сбивать обручи и выбивать дно бочек с помощью топора, лома или других случайных предметов.

Не механическое оборудование: стенды, контейнеры, тара-оборудование, стеллажи и др. ; - должны быть прочными, устойчивыми, соответствовать требованиям эргономики, технической эстетики, обеспечивать удобство и безопасность работ.

Конструкция оснастки должна обеспечивать устойчивость и безопасность использования, не допускать возможности падения, скатывания с полок хранящихся товаров, инвентаря.

При расстановке контейнеров следует учитывать возможность их завоза и установки электрокарами или другими механизмами.

В целях сохранности количества и качества поставляемой продукции, создания условий для своевременной и правильной приемки ее по качеству предприятие-изготовитель (отправитель) обязано обеспечить:

- строгое соблюдение установленных правил упаковки и затаривания продукции, маркировки и пломбирования отдельных мест;
- точное определение количества отгруженной продукции (веса, количества мест: ящиков, мешков, связок, кип, пачек и т. п.);
- отгрузку (сдачу) продукции, соответствующей по качеству и комплектности требованиям, установленным стандартами, техническими условиями, чертежами, рецептурами, образцами (эталоном);
- при отгрузке продукции в упакованных или затаренных местах, вложение в каждое тарное место согласно предусмотренным стан-

дартам, техническим условиям, особым условиями поставки, иным обязательным правилам или документам (упаковочный ярлык, кипная карта и т. п.);

- четкое и правильное оформление документов, удостоверяющих качество и комплектность поставляемой продукции (технический паспорт, сертификат, удостоверение о качестве и т. п.), отгрузочных и расчетных документов, соответствие указанных в них данных о качестве и комплектности продукции фактическому качеству и комплектности ее;
- четкое и ясное оформление отгрузочных и расчетных документов, соответствие указанных в них данных о количестве продукции фактически отгружаемому количеству, своевременную отсылку этих документов получателю в установленном порядке;
- своевременную отсылку документов, удостоверяющих качество и комплектность продукции; получателю эти документы высылаются вместе с продукцией, если иное не предусмотрено основными и особыми условиями поставки, другими обязательными для сторон правилами или договором;
- строгое соблюдение действующих на транспорте правил сдачи грузов к перевозке, их погрузки и крепления, а также специальных правил погрузки, установленных стандартами и техническими условиями;
- систематическое осуществление контроля работы лиц, занятых определением количества отгружаемой продукции и оформлением на нее отгрузочных и расчетных документов.

Продукция, не прошедшая в установленном порядке проверку по качеству, а также продукция, отгрузка которой была запрещена органами, осуществляющими контроль качества продукции, и другими уполномоченными на то органами, поставляться не должна.

В случаях, предусмотренных стандартами, техническими условиями, другими обязательными для сторон правилами и договором, изготовитель

(отправитель) обязан при отгрузке (сдаче) продукции в упакованных или затаренных местах вложить в каждое тарное место документ, свидетельствующий о наименовании и качестве продукции, находящейся в данном тарном месте.

Отправитель обязан на каждое место составить подробный упаковочный лист, в котором указывается перечень упакованных товаров, их номер по каталогу или артикул, количество, номер места, вес брутто и нетто, наименование поставщика и получателя.

Один экземпляр упаковочного листа в непромокаемом конверте вкладывается в ящик или коробку вместе с товаром. Второй экземпляр в непромокаемом конверте, покрытый жестяной или пластиковой пластинкой, прикрепляется к наружной стенке ящика или коробки. Третий экземпляр прилагается к сопроводительным документам.

Ящики или коробки нумеруются дробными числами, причем числитель означает порядковый номер ящика, а знаменатель - общее количество мест в партии.

Продавец несет ответственность перед покупателем за порчу товаров, вследствие некачественной или ненадлежащей упаковки, а также за убытки, связанные с засылкой товаров не по адресу, вследствие неправильной маркировки.

На основании листа комплектации и упаковочных листов печатается отгрузочная спецификация, прикладываемая к счету-фактуре. Грузовые места подлежат маркировке в соответствии с требованиями стандартов и технических условий.

До предъявления к перевозке тарно-упаковочных и штучных грузов грузоотправитель обязан замаркировать каждое грузовое место в соответствии с ГОСТ 14192-77, а также с нормативными актами соответствующих видов транспорта.

Маркировка - надписи и условные знаки, наносимые на тару или упаковку для опознания груза и указания способов обращения с ним при

перевозке, хранении и перегрузочных работах. Маркировка позволяет установить связь между грузами и перевозочными документами, а также отличить одну партию груза от другой.

Маркировку груза по назначению подразделяют на товарную, экологическую, специальную и транспортную. Ответственность за правильность товарной, экологической и специальной маркировки несет изготовитель продукции, транспортной маркировки - отправитель и перевозчик, принявший груз к перевозке.

Транспортная маркировка должна содержать основные, дополнительные и информационные надписи, манипуляционные знаки, экологическую и специальную маркировку. Данные, приведенные в сопроводительных документах, и маркировка должны полностью соответствовать друг другу.

6.6. Организация доставки продукции грузополучателям

С материального склада продукция потребителям доставляется, как правило, вагонными и мелкими отправлениями, контейнерами и автомобилями.

Вагонные отправки склады используют в случаях, когда имеется достаточное количество продукции для полной загрузки вагона в один адрес. Доставка материалов потребителям осуществляется плановыми и курсовыми вагонами. Наиболее удобной и экономичной является доставка плановыми вагонами, которые выделяются складам по плану перевозок. Такой способ доставки часто применяют главные материальные склады железных дорог при отправке материалов на склады отделений. Склады отделений плановые вагоны используют реже, так как потребление материалов отдельными предприятиями сравнительно невелико.

Для доставки материалов линейным потребителям склады арендуют специальные вагоны, называемые *курсовыми*. Эти вагоны оснащаются простейшим подъемно-транспортным оборудованием, стеллажами, инвентарем, измерительными приборами и инструментом, необходимыми для

отпуска материалов. В вагоне имеется отапливаемое помещение для раздатчиков, а также отделение для перевозки материалов, теряющих свои свойства при низкой температуре.

Курсовые вагоны следуют со сборными поездами по специальному графику, который заранее сообщается всем заинтересованным потребителям. Как правило, курсовые вагоны на промежуточных станциях от поездов не отцепляются.

В целях сокращения простоя курсовых вагонов на станциях и обеспечения отпуска продукции из них без отцепки от поездов на складах продукцию предварительно упаковывают в ящики или другую складскую тару с наложением пломб на грузовые места. В вагон продукцию загружаются в порядке, обратном расположению станций, на которых имеются потребители.

Контейнерная доставка материалов широко используется материальными складами. Применение контейнеров позволяет:

- сократить время, необходимое для накопления грузов, по сравнению с вагонными поставками;
- сократить время доставки грузов;
- устранить операции на станциях и в портах по перевеске, подсортировке и хранению грузов;
- снизить трудоемкость погрузочно-разгрузочных работ как у отправителя, так и получателя, создать условия для механизации этих работ;
- рационально использовать грузоподъемность автомобилей.

Доставка материалов в контейнерах сокращает расходы на тару и упаковку, снижает потери материалов. Но в то же время она связана с дополнительными затратами на подачу контейнера под погрузку в пунктах отправления и под выгрузку в пунктах прибытия. Поэтому контейнерная доставка материалов обходится дороже доставки вагонами.

Мелкие отправки для обеспечения потребителей материалами в небольших количествах склады применяют в случаях, когда другими

способами доставить продукцию невозможно.

Доставка материалов мелкими отправлениями по сравнению с перевозкой в вагоне обходится в 2 раза дороже. Удорожание вызывается дополнительными расходами на упаковку и транспортировку груза от склада до пункта приема. Мелкие отправки перевозятся грузовой и пассажирской скоростью. Пассажирская скорость (багажные отправки) используется редко из-за высокой стоимости перевозки.

Доставка материалов автомобилями находит все большее применение по мере развития сети шоссейных дорог. Сейчас автомобилями материалы доставляются на расстояния до 300 км с меньшими интервалами между поставками, что способствует снижению размеров переходящих запасов и оборотных средств.

Там, где позволяют условия, рекомендуется доставка материалов *дрезинами* или *мотовозами с прицепным вагоном*. Наиболее целесообразно этот способ применять для доставки на промежуточные станции осветительных, обтирочных и прочих материалов.

Материалы местным потребителям доставляются двумя способами:

- потребитель, пользуясь своими транспортными средствами, сам вывозит материалы со склада;
- склад централизованно доставляет материалы потребителю.

При первом способе доставки представитель потребителя (экспедитор) предъявляет складу требование на материалы. Работник оперативного отдела склада проверяет по плану снабжения право потребителя на их получение. При наличии такого права главный бухгалтер склада подписывает требование, чем подтверждает отсутствие задолженности у потребителя за ранее отпущенные материалы. Руководство склада или оперативный работник подписывает требование с указанием количества материалов, подлежащих выдаче. Оформленное требование на отпуск материалов экспедитор передает в соответствующий склад или кладовую. Заведующий складом (кладовщик) убеждается в наличии разрешения на отпуск материалов и одновременно

сличает подпись экспедитора в требовании с образцом его подписи. Если в списке на получение материалов данный экспедитор не значится, то он должен предъявить разовую доверенность.

В соответствии с требованием работник склада подбирает необходимые материалы и передает их экспедитору. При этом во всех экземплярах требования он проставляет количество выданных материалов, расписывается сам и получает подпись экспедитора. Один экземпляр требования вручается экспедитору, а два других после обработки передаются в бухгалтерию. Погрузка материалов и их доставка к месту потребления производится силами предприятия-получателя.

Следует отметить, что этот способ доставки материалов со склада является нерациональным, поскольку допускаются значительные простои транспортных средств и рабочих в ожидании оформления и отпуска материалов. Себестоимость доставки материалов средствами потребителя примерно на 50 % выше, чем при централизованной доставке.

На материальных складах железных дорог получил широкое распространение централизованный способ доставки материалов потребителям. Потребители заранее передают складу письменно или по телефону заказы на необходимые им материалы. После проверки права потребителя на заказанные материалы работник оперативного отдела выписывает товарно-транспортную накладную и передает ее в соответствующий склад (кладовую) для подбора материалов и последующей доставки потребителю. Экспедитор склада принимает подобранные по накладной материалы, сопровождает их при перевозке и сдает потребителю. Обязанности экспедитора может совмещать шофер автомобиля, на котором доставляются материалы. При этом с шофером заключается договор на материальную ответственность. Доставленные экспедитором материалы потребитель принимает под расписку в накладных, в которых он отмечает также время прибытия автомобиля и убытия его после разгрузки.

6.7. Экономические показатели складской работы

Экономические показатели характеризуют содержание и объем работы материальных складов, их пропускную способность, вместимость и техническую оснащенность, затраты труда и денежных средств на складскую переработку запасов, эффективность использования подъемно-транспортного и другого оборудования, уровень механизации и т.д. Они могут быть выражены в стоимостных, натуральных и смешанных единицах измерения, например, складской товарооборот оценивается в рублях, грузооборот – в тоннах, продолжительность хранения запасов товара - в днях, использование складской площади - в тоннах на квадратный метр, издержки - в рублях на тонну грузооборота.

По технико-экономическим показателям производится планирование, анализ и оценка эксплуатационной работы складов, а также выбор наиболее выгодного варианта при проектировании строительства новых и реконструкции действующих складов. С учетом этого технико-экономические показатели делят на две группы: показатели, характеризующие эффективность эксплуатации складов, и показатели, характеризующие проектные решения строительства новых и реконструкции существующих объектов складского хозяйства.

К основным показателям первой группы относят:

- складской товарооборот,
- грузооборот,
- оборачиваемость запасов,
- производительность труда работников склада,
- уровень складских расходов;
- себестоимость складской переработки 1 т груза;
- простой подвижного состава под грузовыми операциями,
- уровень механизации складских работ;
- фондоотдача.

Основными показателями второй группы являются:

- коэффициент использования складских помещений,
- вместимость склада;
- пропускная способность склада,
- эффективность капитальных вложений.

Работа материальных складов планируется исходя из плана материально-технического снабжения с учетом данных анализа технико-экономических показателей работы складов за отчетный период, предшествующий планируемому, и ожидаемых результатов в текущем периоде.

Рассмотрим основные технико-экономические показатели, применяемые при планировании и анализе работы складов.

Складской товарооборот - показатель, характеризующий объем материальных ценностей, отпускаемых со склада за определенный период. Его планируют и учитывают в стоимостном выражении. Однако оценки товарооборота в стоимостном выражении недостаточно для характеристики всех операций складского процесса: погрузки, выгрузки, складирования и перемещения продукции; - для осуществления расчетов, связанных с определением потребности в складских помещениях, оборудовании, капитальных вложениях в новое строительство, расширении и реконструкции складов.

В связи с этим наряду со стоимостным показателем товарооборота определяют *грузооборот* в натуральных единицах измерения. От величины и структуры грузооборота зависят необходимая вместимость и площадь склада, технология погрузочно-разгрузочных и складских работ, условия и техника хранения товара, выбор средств механизации, численность работников и издержки обращения.

Грузооборот на материальных складах учитывают в тоннах. Продукция, учет которых ведется не в единицах массы, приводят к этим единицам измерения по таблицам плотности или на основании других данных.

Величина грузооборота зависит от назначения материального склада, количества предприятий и организаций, прикрепленных к нему на снабжение, и объема потребляемых ими материалов.

Различают грузооборот по поступлению материалов на склад (Q_n) и отпуску их потребителям (Q_o).

На материальных складах, кроме того, учитывают так называемый *внутрискладской грузооборот* (Q_v), величина которого зависит от количества перевалок товара на складе. Для одних и тех же материалов количество перевалок может быть различным, что обуславливается номенклатурой материалов, организацией складских работ, способом складирования, частотой поступления и отпуска, а также другими факторами.

Общий грузооборот склада ($Q_{общ}$) включает грузооборот по поступлению, отпуску и внутрискладской переработке материалов за соответствующий период времени и определяется по формуле

$$Q_{общ} = Q_n + Q_o + Q_v \quad (6.1)$$

Этот показатель служит основой для установления других показателей работы склада. Например, по грузообороту рассчитывается уровень механизации складских работ, себестоимость переработки 1 т материала и др.

Оборачиваемость запаса - один из важнейших показателей работы склада. Запасы товара на складе постоянно обновляются, и чем чаще происходит обновление, тем больше оборотов совершает запас продукции. Показатель оборачиваемости запаса принято называть *коэффициентом оборачиваемости*, который характеризует количество оборотов запаса за определенный календарный период. Коэффициент оборачиваемости (K_o) рассчитывают делением складского товарооборота (T) за определенный период на средний запас продукции за этот же период (O_{cp}):

$$K_o = T/O_{cp}. \quad (6.2)$$

Чем выше коэффициент оборачиваемости, тем лучше работает склад, так как план товарооборота он выполняет с меньшими запасами продукции и меньшими оборотными средствами.

Величиной, обратно пропорциональной коэффициенту оборачиваемости является *продолжительность хранения продукции на складе* (t_{xp}) в днях. Ее можно определить по формуле:

$$t_{xp} = I/K_o. \quad (6.3)$$

Как видно из формулы (6.2) коэффициент оборачиваемости запаса находится в обратной зависимости от размера запасов и в прямой от складского товарооборота. Рост запасов при неизменной величине складского товарооборота замедляет оборачиваемость, а рост товарооборота при постоянном уровне запасов ускоряет ее, поэтому анализ оборачиваемости складского запаса целесообразно осуществлять одновременно с анализом выполнения складского товарооборота и соблюдения норм запаса.

Производительность труда является показателем эффективности работы каждого работника и всего коллектива в целом. Под производительностью труда работников склада Π_{mp} понимают объем складского товарооборота, приходящийся на одного работающего и определяемый по формуле

$$\Pi_{mp} = T/m; \quad (6.4)$$

где: m – количество работников склада.

В расчет производительности труда принимают складской товарооборот за определенный период и среднесписочную численность работников склада за тот же период. При анализе фактический показатель производительности труда оценивают сопоставлением его с плановым, а также с показателями, достигнутыми в предшествующем периоде и на передовых складах.

Производительность труда рабочих, занятых складской переработкой продукции, характеризуется количеством тонн, переработанных одним рабочим за смену.

Для повышения производительности труда на складах должны проводиться мероприятия по совершенствованию технологических процессов, внедрению научной организации труда и современных средств механизации, улучшению использования рабочего времени. Рост производительности труда – одно из основных условий увеличения товарооборота, ускорение оборачиваемости материальных ценностей и сокращения издержек обращения.

Уровень складских расходов - отношение общих складских расходов за определенный период к выполненному товарообороту, выраженное в %

$$F = (Z_{\text{общ}} / T) 100; \quad (6.5)$$

где: F – уровень складских расходов склада, %;

$Z_{\text{общ}}$ – общие расходы склада (издержки) за период, руб.;

T – складской товарооборот за тот же период.

Чем ниже уровень складских расходов, тем экономичнее работа склада. Совершенствование технологического процесса работы склада способствует сокращению уровня складских расходов.

Себестоимость складской переработки 1 т продукции ($C_{\text{пер}}$) рассчитывают делением суммы эксплуатационных расходов склада за рассматриваемый период ($C_{\text{общ}}$) на общий грузооборот склада за тот же период ($Q_{\text{общ}}$):

$$C_{\text{пер}} = C_{\text{общ}} / Q_{\text{общ}} \quad (6.6)$$

Эксплуатационные расходы – это часть всех издержек обращения склада. Они слагаются из затрат, связанных со складской переработкой продукции, выплаты заработной платы, затрат на текущий и средний ремонт машин и механизмов, их амортизацию, а также затрат на электроэнергию, смазочные, горючие, обтирочные материалы.

Себестоимость складской переработки 1 т материалов, зависящая главным образом от принятого технологического процесса работы склада и степени механизации погрузочно-разгрузочных и складских операций, характеризует

уровень организации работы на складе и эффективность использования рабочей силы и подъемно-транспортного оборудования.

Уровень механизации складских работ можно охарактеризовать двумя показателями: степенью охвата рабочих механизированным трудом и уровнем механизированного труда в общих трудовых затратах.

Степень охвата рабочих механизированным трудом (τ_m , в%) рассчитывают делением численности рабочих, выполняющих работу механизированным способом, ($Ч_m$) на общую численность рабочих, занятых на погрузочно-разгрузочных работах, ($Ч_{общ}$).

$$\tau_m = (Ч_m / Ч_{общ}) 100. \quad (6.7)$$

Уровень механизированного труда ($У_{mt}$, в%) в общих грузовых затратах определяют как отношение времени механизированных процессов ко времени всех процессов по формуле:

$$У_{mt} = t_{mt} / (t_{mt} + t_{рт}); \quad (6.8)$$

где: t_{mt} , $t_{рт}$ – время соответственно механизированного и ручного труда, ч.

Уровень механизированного труда может быть определен также по формуле:

$$У_{mt} = (Q_{mt} / Q_{общ}) 100; \quad (6.9)$$

где Q_{mt} – объем погрузочно-разгрузочных и внутрискладских работ, выполненных механизированным способом, т;

$Q_{общ}$ – общий грузооборот склада, т.

Фондоотдача – отношение складского товарооборота к стоимости основных фондов склада. Характеризует степень использования основных фондов склада.

Коэффициент использования площади складских помещений (α) определяется как отношение полезной площади $F_{пол}$, т.е. площади, занятой под хранение материалов, к общей площади склада $F_{общ}$

$$\alpha = F_{пол} / F_{общ}. \quad (6.10)$$

Величина этого коэффициента в зависимости от типа складского помещения, его планировки и принятого способа механизации погрузочно-разгрузочных и работ колеблется в пределах 0,2 – 0,7. Чем лучше используется площадь склада, т.е. чем выше коэффициент α , тем дешевле обходится хранение материалов, но при этом должны быть соблюдены все требования по выполнению складских, погрузочно-разгрузочных и транспортных работ, а также правила технической и пожарной безопасности.

Вместимость склада (V , в т) может быть определена по формуле:

$$V = F_{\text{общ}} \sigma \alpha; \quad (6.11)$$

где σ - допустимая нагрузка на 1 м^2 .

При хранении материалов, имеющих небольшую плотность, показатель вместимости склада определяют в объемных единицах (в м^3) по формуле

$$V = F_{\text{общ}} h \alpha; \quad (6.12)$$

где h – высота укладки материалов (в стеллажах, штабелях или другим способом), м.

Между грузооборотом, вместимостью, площадью склада и оборачиваемостью материала существует тесная взаимосвязь. С ускорением оборачиваемости материалов потребность в складских помещениях для обеспечения одного и того же грузооборота уменьшается и, наоборот, замедление оборачиваемости увеличивает эту потребность.

Пропускная способность склада является важным показателем производственно-экономической характеристики каждого склада. Под *пропускной способностью склада* понимают его способность обеспечить максимально возможную оборачиваемость запаса за определенный период времени.

Пропускная способность склада ($M_{ск}$) рассчитывается по формуле:

$$M_{ск} = V K_0; \quad (6.13)$$

где K_0 – коэффициент оборачиваемости складского запаса.

Отношение между фактическим годовым грузооборотом склада ($Q_{год}$) и пропускной способностью склада ($M_{ск}$) называют *коэффициентом мощности склада* (K_M):

$$K_M = Q_{год} / M_{ск} \quad (6.14)$$

Эффективность капитальных вложений определяют по *коэффициенту эффективности* или *сроку окупаемости капитальных вложений*:

$$\mathcal{E}_k = \Delta\Pi / K_{дон} \quad \text{или} \quad T_{ок} = K_{дон} / \Delta\Pi, \quad (6.15)$$

где \mathcal{E}_k – коэффициент эффективности капитальных вложений в строительство, расширение или реконструкцию склада;

$T_{ок}$ – срок окупаемости капитальных вложений;

$K_{дон}$ – капитальные вложения в строительство, расширение или реконструкцию склада;

$\Delta\Pi$ – прибыль, полученная в результате строительства, расширения или реконструкции склада.

6.8. Способы ускорения оборачиваемости складских запасов

Оборачиваемость запасов является одной из основных характеристик эффективности складских работ, поскольку с увеличением коэффициента оборачиваемости уменьшаются затраты на хранение товарных запасов.

Существуют два возможных пути повышения коэффициента оборачиваемости:

— увеличение товарооборота (рост объема товарооборота сопровождается при прочих равных условиях увеличением числа оборотов запаса за период);

— уменьшение среднего запаса (т.к. увеличение величины среднего запаса при неизменном товарообороте замедляет оборачиваемость запаса).

6.8.1. Система поставок «Точно в срок» (система TBC)

Первые системы своевременности в материальном снабжении появились в Японии после Второй мировой войны, поскольку послевоенные японские предприятия не могли позволить себе вкладывать оборотные средства в производственные запасы.

Система поставок «точно в срок» это философия и в то же время технические приемы. Система основана на том, что в звено логистической системы не должно поступать никаких товаров, пока в этом звене не возникнет острой необходимости в этих товарах.

Сущность системы «точно в срок», как тянущей системы, заключается в том, что спрос на любом участке цепи определяется спросом, предъявленным в конце ее. Пока нет спроса в конце цепи, продукция не производится и не накапливается, не заказывается. Движение товаров здесь напоминает течение реки (рис. 6.4.а) - спрос, возникший в устье реки, передается вверх по течению. Ответом на спрос является адекватный ему материальный поток. Снизился спрос — течение замедлилось, увеличился — соответственно усилилась скорость потока.

Противоположностью данной системы является накопление запасов в ожидании спроса (рис. 6.4.б).

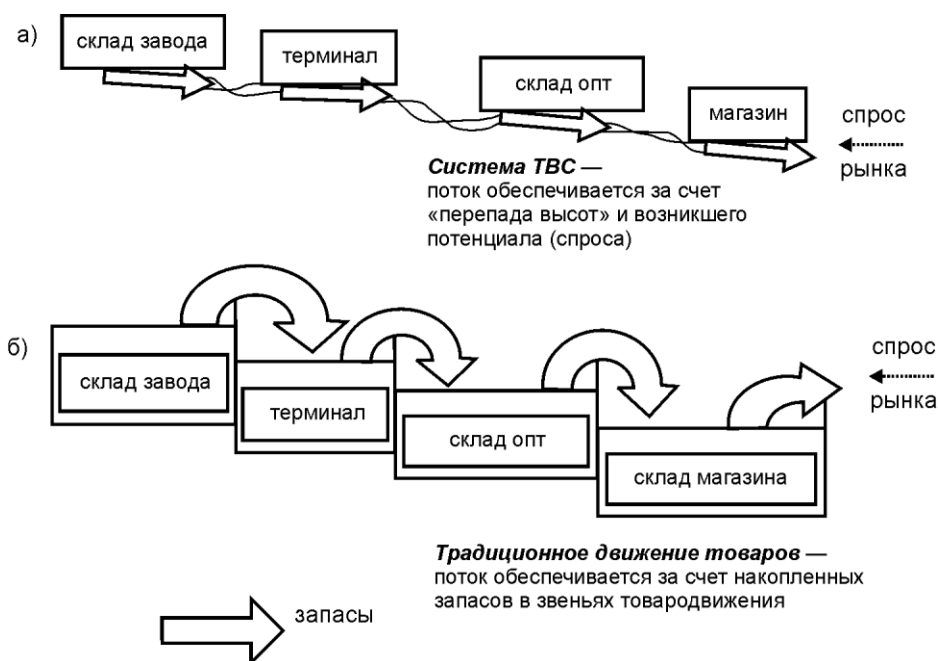


Рис. 6.4. Два варианта удовлетворения рыночного спроса: а) за счет синхронного движения материалов по всей цепи по системе «точно в срок». Имеется возможность устойчивой работы с низким запасом товаров; б) с помощью системы складов, за счет суммарного предварительного накопления запаса в звеньях цепи товародвижения. Устойчивая работы обеспечивается наличием большого суммарного запаса товаров

Общепринятое определение гласит, что **система поставки «точно в срок»** – это система производства и поставки материальных ресурсов к месту потребления в требуемом количестве и в нужное время.

Принципиальное отличие системы *TBC* от традиционного снабжения показано на рис. 6.5.

Как следует из схемы, контроль качества у потребителя не предусмотрен. Следовательно, эту функцию должен взять на себя поставщик. В этих условиях наличие некачественных изделий в поставляемой партии недопустимо.

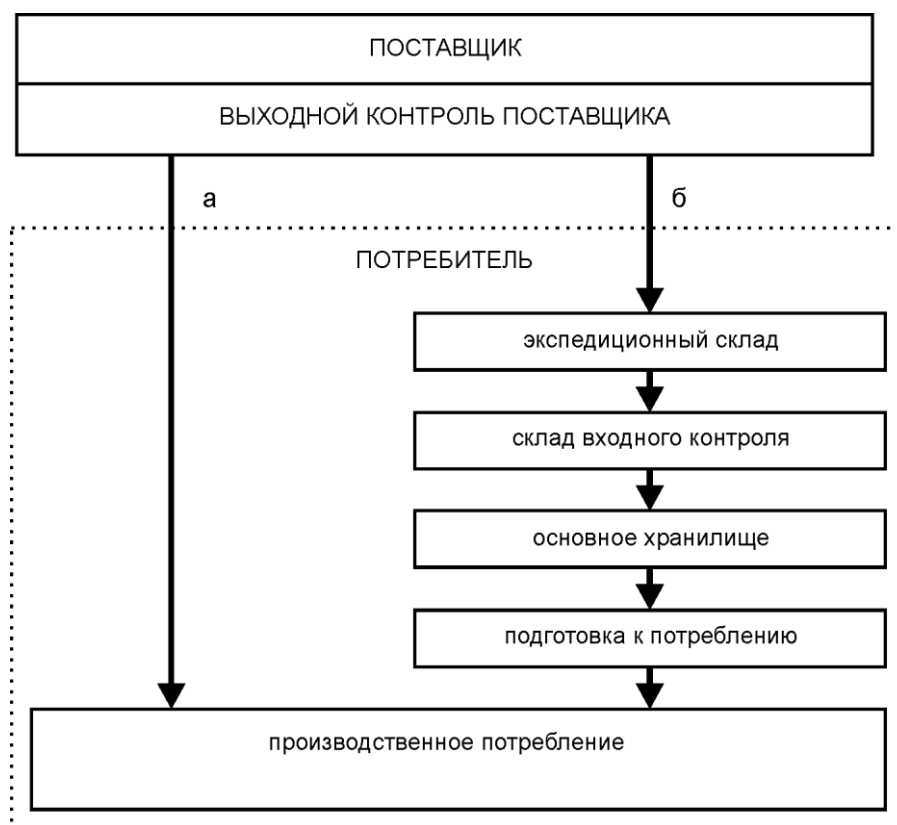


Рис. 6.5. Сравнительная характеристика традиционного снабжения и снабжения по методу «точно в срок» а – схема поставки по методу «точно в срок»; б – традиционная схема снабжения материальными ресурсами.

Отношения между поставщиком и покупателем, позволяющие применять систему поставок «точно в срок», должны носить характер длительной хозяйственной связи и строиться на долгосрочных контрактах. Лишь тогда можно достичь согласованности в вопросах совместного планирования, достичь необходимого уровня технологической сопряженности, научиться находить экономические компромиссы.

Система *TBC* предусматривает работу потребителей с гораздо более низким запасом, чем в условиях традиционного снабжения. Следовательно, повышаются требования к надежности всех участников логистического процесса, в том числе и к перевозчикам. Поэтому, если в условиях традиционного снабжения при выборе перевозчика в первую очередь обращают внимание на перевозочные тарифы, то в системах *TBC* предпочтение

отдается перевозчику, способному гарантировать надежность соблюдения сроков доставки.

Применение системы *TBC* позволяет резко сократить запасы, как производственные, так и товарные, сокращает потребность в складских мощностях, персонале. Например, в торговле система поставки *TBC* может означать поставку товаров по одной из следующих схем:

- склад предприятия оптово-розничной торговли — торговый зал магазина;
- склад готовой продукции завода-изготовителя — торговый зал магазина;
- производитель — торговый зал магазина.

Система «точно в срок» требует для внедрения значительных усилий. Следовательно, ее разработке должна предшествовать дифференциация ассортимента (номенклатуры) поставляемых товарных или производственных ресурсов с целью выделения наиболее значимых позиций, работа с которыми по методу *TBC* может дать наибольший эффект. В качестве инструмента дифференциации может использоваться анализ *ABC* и *XYZ* (методы *ABC* и *XYZ* подробно рассмотрим ниже).

Сформулируем основные слагаемые эффекта от использования *TBC*:

- исключается ряд операций из технологической цепи поставок (рис. 6.5);
- сокращаются текущие запасы, так как материальные ресурсы поступают потребителю в момент возникновения потребности и в объеме потребности;
- сокращаются страховые запасы, так как увеличивается надежность поставок, за счет перехода на долгосрочные отношения с проверенными поставщиками и с проверенными перевозчиками;
- сокращаются запасы в пути, так как сокращается время доставки за счет использования расположенных вблизи поставщиков;
- улучшается качество товара, так как используются товары поставщиков, качество продукции которых сертифицировано;

— увеличивается надежность поставок, так как возникает совместная заинтересованность в функционировании системы *TBC*;

Отметим также отдельные проблемы, стоящие на пути внедрения систем «точно в срок».

Требования потребителя к качеству, которые приводят к увеличению затрат поставщика и могут восприниматься последним как завышенные.

Сокращение степени диверсификации, что создает проблему, обусловленную возрастанием коммерческого риска от ориентации на одного контрагента.

Удаленность потребителя может сделать частые поставки небольших партий экономически невыгодным для поставщика.

Расписание поставок, которое используется в системах «точно в срок» должно позволять получать товары по мере надобности, в то время как для поставщика более приемлемо расписание, характеризующееся стабильностью поставок по размеру и во времени.

Размер партии и периодичность поставок. Данная проблема возникает в связи с возможным отличием в оценках поставщиком и потребителем экономически целесообразного для каждого из них размера партий и периодичности поставки.

Задачи, которые необходимо решить в процессе проектирования и внедрения системы *TBC*.

1. В области отношений с поставщиками:

- поиск близко расположенных поставщиков;
- переход на длительные хозяйственные связи;
- пролонгация договорных отношений с проверенными поставщиками;
- стимулирование поставщиков к внедрению системы *TBC* у них и продвижению системы *TBC* далее к их поставщикам;
- поддержка бизнеса поставщиков за счет долгосрочного планирования и гарантированности закупок;
- концентрация отдаленных поставщиков;

- вывод закупочных цен на приемлемый для обеих сторон уровень;
- организация безбумажного информационного обмена;
- централизованная доставка силами и средствами поставщика;
- применение сквозных технологических карт работы с материальным потоком.

2. По объему поставок:

- поддержка устойчивой скорости закупок, согласованной со скоростью реализации;
- обеспечение возможности частых поставок малыми партиями;
- работа с переменным размером единичной поставки при фиксированном общем объеме поставок по контракту;
- поощрение поставщиков за готовность упаковывать товары в требуемых количествах.

3. В области качества поставляемой продукции:

- тесная взаимосвязь персонала, ответственного за качество у продавца и у потребителя.

4. В области отгрузки:

- составление и четкое соблюдение расписаний прибытия грузов;
- использование постоянных, проверенных перевозчиков;
- заключение долгосрочных контрактов на комплексное логистическое обслуживание, включающее складирование и транспортировку.

6.8.2. Анализ ABC и XYZ

Управление в логистической системе характеризуется, как правило, большой номенклатурой управляемых объектов: широкий ассортимент товаров, большое число покупателей или поставщиков, разнообразные грузы и т.п. В процессе работы с каждым отдельным объектом, например позиция ассортимента, предприниматель получает какую-то часть намеченного результата. При этом с точки зрения вклада в общий результат управляемые объекты не равноценны.

В логистике *ABC*-анализ применяют, ставя цель сокращения величины запасов, сокращения количества перемещений на складе, общего увеличения прибыли предприятия, а также преследуя другие цели.

Идея метода *ABC* состоит в том, чтобы из всего множества однотипных объектов выделить наиболее значимые с точки зрения обозначенной цели. Таких объектов, как правило, немного, и именно на них необходимо сосредоточить основное внимание и силы.

В экономике широко известно, так называемое, правило Парето (20/80), согласно которому лишь пятая часть (20%) от всего количества объектов, с которыми обычно приходится иметь дело, дает примерно 80% результатов этого дела. Вклад остальных 80% объектов составляет только 20% общего результата.

Например, в торговле 20% наименований товаров дает, как правило 80% прибыли предприятия, остальные 80% наименований товара – лишь необходимое дополнение, обязательный ассортимент.

Правило Парето действует, не только в экономике. Если разделить всех студентов потока, то окажется, что 20% студентов создают 80% всех хлопот деканата. Из всего количества поставщиков предприятия лишь 20% создают 80% всей опасности потерь от связей с недобросовестным контрагентом.

Суть принципа Парето состоит в том, что в процессе достижения какой-либо цели нерационально уделять объектам, образующим малую часть вклада в результат, то же внимание, что и объектам первостепенной важности.

Согласно методу Парето множество управляемых объектов делится на две неодинаковые части. Широко применяемый в логистике метод *ABC* предлагает более глубокое разделение – на три части. При этом предварительно все управляемые объекты необходимо вначале оценить по степени вклада в результат деятельности.

Рассмотрим следующий пример. В таблице 6.2 перечислены двадцать объектов, вклад каждого из которых в общий результат приведен во второй графе таблицы. В итоговой строке второй графы приведен общий результат

деятельности. В третьей графе указана доля каждого из объектов в общем результате, выраженная в процентах.

Таблица 6.2

Оценка вклада объектов в общий результат

| № объекта | Вклад объекта, ед. | Доля вклада объекта, % | № объекта | Вклад объекта, ед. | Доля вклада объекта, % |
|-----------|--------------------|------------------------|-----------|--------------------|------------------------|
| 1 | 10 | 0,1 | 12 | 20 | 0,2 |
| 2 | 200 | 2,0 | 13 | 2300 | 23,0 |
| 3 | 30 | 0,3 | 14 | 300 | 3,0 |
| 4 | 5200 | 52,0 | 15 | 40 | 0,4 |
| 5 | 30 | 0,3 | 16 | 70 | 0,7 |
| 6 | 90 | 0,9 | 17 | 50 | 0,5 |
| 7 | 10 | 0,1 | 18 | 20 | 0,2 |
| 8 | 100 | 1,0 | 19 | 400 | 4,0 |
| 9 | 800 | 8,0 | 20 | 20 | 0,2 |
| 10 | 300 | 3,0 | Итого | 10000 | 100,0 |
| 11 | 10 | 0,1 | | | |

Расположим в таблице 6.3 объекты в порядке убывания доли вклада. Как видно, первые две позиции (10% объектов) списка, упорядоченного подобным образом, дали 75% результата. Следующие пять позиций (25% объектов) – дали 20% общего результата, и наконец, оставшиеся 13 позиций (65% объектов) дали всего лишь 5 % общего результата.

Предположим, что первоначально расходы на управление распределялись между всеми объектами равномерно, вне зависимости от вклада объекта в конечный результат, при этом стоимость управления одним объектом составляет 5 условных единиц; таким образом, общая стоимость управления составляет 100 условных единиц.

Увеличим в 2 раза стоимость управления объектами группы *A* и снизим в два раза стоимость управления объектами группы *C*. Стоимость управления объектами группы *B* оставим без изменения.

Таблица 6.3

Разделение объектов на группы А, В и С

| № объекта | Вклад объекта, ед. | Доля вклада объекта, % | Вклад нарастающим итогом, % | Группа и ее вклад в результат |
|-----------|--------------------|------------------------|-----------------------------|--------------------------------|
| 4 | 5200 | 52,0 | 52,0 | Группа А 75 % |
| 13 | 2300 | 23,0 | 75,0 | |
| 9 | 800 | 8,0 | 83,0 | Группа В 20 % |
| 19 | 400 | 4,0 | 87,0 | |
| 10 | 300 | 3,0 | 90,0 | |
| 14 | 300 | 3,0 | 93,0 | |
| 2 | 200 | 2,0 | 95,0 | |
| 8 | 100 | 1,0 | 96,0 | |
| 6 | 90 | 0,9 | 96,9 | Группа С 5 % |
| 16 | 70 | 0,7 | 97,6 | |
| 17 | 50 | 0,5 | 98,1 | |
| 15 | 40 | 0,4 | 98,5 | |
| 3 | 30 | 0,3 | 98,8 | |
| 5 | 30 | 0,3 | 99,1 | |
| 12 | 20 | 0,2 | 99,3 | |
| 18 | 20 | 0,2 | 99,5 | |
| 20 | 20 | 0,2 | 99,7 | |
| 1 | 10 | 0,1 | 99,8 | |
| 7 | 10 | 0,1 | 99,9 | |
| 11 | 10 | 0,1 | 100,0 | |

Простой расчет показывает, что общие затраты сократятся на 22,5 условных единиц: $2*10+5*5+13*2,5=77,5$

Ухудшение управления группой С скорее всего не окажет сколько-нибудь значимого влияния на общий результат в связи с незначительной ролью этой группы. В то же время улучшение управления группой А может общий результат существенно улучшить.

Таким образом, перераспределение средств на управление, выполненное

в соответствии с результатами анализа *ABC*, даст снижение затрат на управление и одновременно повысит его эффективность.

В качестве одного из возможных алгоритмов разделения всего ассортимента на группы *A*, *B* и *C* может быть предложен следующий: подсчитывается общее количество заявок, поступивших за определенный период, и делится на общее количество позиций ассортимента *N*, в результате чего выводится показатель среднего количества заявок *P* на одну позицию ассортимента *N*. Все товары, количество заявок на которые в 6 и более раз превышает *P*, включаются в подмножество *A*. В подмножество *C* включаются товары, количество заявок на которые в 2 и более раз меньше *P*. Все остальные товары включаются в подмножество *B*.

Метод *ABC* можно применить для контроля состояния товарных запасов.

Товары класса *A* – это немногочисленные, но важнейшие товары, на которые приходится большая часть денежных средств, вложенных в запасы. Размеры запасов по позициям группы *A* постоянно контролируют, точно определяют издержки, связанные с закупкой, доставкой и хранением, а также размер и момент заказа.

Товары класса *B* занимают срединное положение в формировании запасов предприятия и по сравнению с группой *A* требуют к себе меньшего внимания. Здесь осуществляется обычный контроль и сбор информации о запасах, который должен позволить своевременно обнаружить основные изменения в использовании запасов.

Товары класса *C*, составляющие, как правило, большую часть ассортимента, относят к второстепенным. На долю этих товаров приходится наименьшая часть всех финансовых средств, вложенных в запас. Точные оптимизационные расчеты размера и периода заказа с товарами данной группы не выполняются. Пополнение запасов регистрируется, но текущий учет уровня запасов не ведется. Проверка наличных запасов проводится лишь периодически.

Установлено, что в большинстве торговых фирм примерно 75%

стоимости запасов охватывает около 10% ассортиментных позиций (подмножество A), 20% стоимости – соответственно 25% позиций ассортимента (подмножество B) и 5% стоимости – 65% ассортимента (подмножества C).

Анализ ABC позволяет дифференцировать ассортимент (номенклатуру ресурсов, а применительно к торговле – ассортимент товаров) по степени вклада в намеченный результат.

Плотность распределения спроса на товары из подмножеств A, B и C имеет различную дисперсию.

Дифференциация ассортимента по степени случайности спроса осуществляется согласно принципу XYZ .

В группу X включают товары, спрос на которые заранее известен с большой достоверностью. Объем реализации по товарам, включенным в данную группу, хорошо предсказуем.

В группу Y включают товары, спрос на которые случаен, но мало отклоняется от известной средней величины. Возможности прогнозирования объема реализации по товарам *группы Y* средние.

В группу Z включают товары, спрос на которые значительно отклоняется от средней величины. Прогнозировать объемы реализации товаров *группы Z* сложно.

Признаком, на основе которого конкретную позицию ассортимента относят к группе X, Y или Z , является коэффициент вариации спроса (ν) по этой позиции, определяемый по формуле:

$$\nu = \frac{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}}{\bar{x}}$$

где: x_i – значение спроса оцениваемой позиции при i -ой реализации;

\bar{x} – среднее значение спроса по оцениваемой позиции;

n – количество реализаций, по которым произведена оценка спроса.

Величина коэффициента вариации изменяется в пределах от нуля до бесконечности. Разделение на группы X, Z и Y может быть осуществлено,

например, по следующей схеме:

$$X: 0 \leq v < 10\%$$

$$Y: 10\% \leq v < 25\%$$

$$Z: 25\% \leq v < \infty$$

Страховые запасы товаров *группы X* могут практически отсутствовать, поскольку объем их реализации заранее известен, а товаров *группы Z* должен быть завышен, поскольку спрос на них практически неизвестен.

В качестве примера в таблице 6.1 приведена *ABC* – классификация основных материальных ресурсов железнодорожного транспорта, а в таблице 6.2 – их *XYZ* – классификация.

Табл. 6.1.

ABC – классификация основных материальных ресурсов, закупленных ОАО «РЖД» в 2004 году

| № п/п | Вид закупаемой продукции | Тыс.руб | % | Нарастающий итог | Группа |
|-------|-------------------------------------|----------|-------|------------------|--------|
| 1 | ТОПЛИВО | 37718932 | 41,58 | 41,58 | А |
| 2 | МАТЕРИАЛЫ ВЕРХНЕГО СТРОЕНИЯ ПУТИ | 17522662 | 19,32 | 60,9 | |
| 3 | ЦЕЛЬНОКАТАННЫЕ КОЛЕСА | 8411294 | 9,27 | 70,17 | |
| 4 | ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ ВАГОНОВ | 6209754 | 6,85 | 77,01 | |
| 5 | ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ ЛОКОМОТИВОВ | 3401395 | 3,75 | 80,76 | В |
| 6 | ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ПРОДУКЦИЯ | 2946249 | 3,25 | 84,01 | |
| 7 | МЕТАЛЛОПРОКАТ | 2712934 | 2,99 | 87,00 | |
| 8 | ПОДШИПНИКИ ВАГОННЫЕ | 2267295 | 2,50 | 89,50 | |
| 9 | МАСЛА И СМАЗКА | 1713324 | 1,89 | 91,39 | |
| 10 | ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ ПУТЕВОЙ ТЕХНИКИ | 1340768 | 1,48 | 92,87 | |
| 11 | ИЗДЕЛИЯ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ | 1142375 | 1,26 | 94,13 | |
| 12 | ПРОЧИЕ МАТЕРИАЛЫ | 952054 | 1,05 | 95,18 | |
| 13 | ХИМИЧЕСКАЯ ПРОДУКЦИЯ | 808228 | 0,89 | 96,07 | С |
| 14 | ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ ПАССАЖИРСКИХ ВАГОНОВ | 800822 | 0,88 | 96,95 | |
| 15 | ПРОДУКЦИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ | 664035 | 0,73 | 97,68 | |
| 16 | МОСТОКОНСТРУКЦИИ | 652396 | 0,72 | 98,40 | |
| 17 | ПОСТЕЛЬНЫЕ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ | 412278 | 0,45 | 98,86 | |
| 18 | ЛЕСОПИЛОМАТЕРИАЛЫ | 372634 | 0,41 | 99,27 | |
| 19 | ЛОКОМОТИВНЫЕ БАНДАЖИ | 345450 | 0,38 | 99,65 | |
| 20 | ПОДШИПНИКИ ЛОКОМОТИВНЫЕ | 319539 | 0,35 | 100,00 | |

Табл. 6.2

XYZ – классификация ресурсов, закупленных ОАО «РЖД» в 2004 году

| № п/п | Вид закупаемой продукции | 1 кв. тыс.руб. | 2 кв. тыс.руб. | 3 кв. тыс.руб. | 4 кв. тыс.руб. | Коэффициент вариации % | Группа |
|-------|---|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------------------|----------|
| 1 | МАСЛА И СМАЗКА | 409980 | 404259 | 442632 | 456453 | 5 | X |
| 2 | ЛОКОМОТИВНЫЕ БАНДАЖИ | 87418 | 76094 | 95042 | 86896 | 8 | |
| 3 | ПОДШИПНИКИ ВАГОННЫЕ | 470149 | 603033 | 597086 | 597027 | 10 | |
| 4 | ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ ПУТЕВОЙ ТЕХНИКИ | 246773 | 347973 | 360452 | 385571 | 16 | Y |
| 5 | ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ ПАССАЖИРСКИХ ВАГОНОВ | 180536 | 205385 | 249473 | 165427 | 16 | |
| 6 | ЦЕЛЬНОКАТАННЫЕ КОЛЕСА | 1768403 | 1724509 | 2404502 | 2513879 | 17 | |
| 7 | ПОДШИПНИКИ ЛОКОМОТИВНЫЕ | 55635 | 76948 | 97078 | 89878 | 20 | |
| 8 | ПРОДУКЦИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ | 118154 | 196999 | 208134 | 140747 | 23 | |
| 9 | МАТЕРИАЛЫ ВЕРХНЕГО СТРОЕНИЯ ПУТИ | 3236792 | 5268273 | 5581613 | 3435984 | 24 | |
| 10 | ТОПЛИВО | 7945976 | 7703236 | 8743383 | 13326337 | 24 | |
| 11 | МОСТОКОНСТРУКЦИИ | 223604 | 153514 | 162729 | 112550 | 24 | Z |
| 12 | ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ ЛОКОМОТИВОВ | 550615 | 730386 | 1067203 | 1053190 | 26 | |
| 13 | ЛЕСОПИЛОМАТЕРИАЛЫ | 109492 | 120881 | 90562 | 51699 | 28 | |
| 14 | ИЗДЕЛИЯ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ | 247313 | 371446 | 357505 | 166112 | 29 | |
| 15 | ХИМИЧЕСКАЯ ПРОДУКЦИЯ | 162405 | 272025 | 247647 | 126151 | 30 | |
| 16 | ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ ВАГОНОВ | 1170788 | 1830429 | 2197208 | 1011329 | 31 | |
| 17 | ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ПРОДУКЦИЯ | 626619 | 908694 | 1034359 | 376578 | 35 | |
| 18 | МЕТАЛЛОПРОКАТ | 463337 | 899139 | 953430 | 397028 | 37 | |
| 19 | ПРОЧИЕ МАТЕРИАЛЫ | 87384 | 307973 | 350532 | 206165 | 43 | |
| 20 | ПОСТЕЛЬНЫЕ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ | 83342 | 182801 | 107373 | 38762 | 51 | |

6.8.3. Метод быстрого реагирования

Метод быстрого реагирования разработан в результате развития философии «точно в срок» и представляет собой метод планирования и регулирования поставок товаров на предприятия оптово-розничной торговли и в распределительные центры, в основе которого лежит логистическое взаимодействие между торговым предприятием, его поставщиками и транспортом. Суть метода раскрыта в его названии: быстрая реакция логистической системы, изображенной на рис.6.6, на изменения рыночного спроса. Если поставщиком является производственное предприятие, то оно должно иметь возможность оперативно перестраивать производство на выпуск новых товаров мелкими партиями.

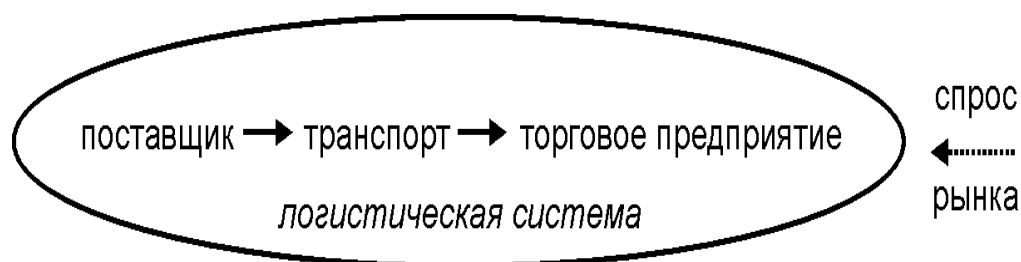


Рис. 6.6. Логистическая система, реагирующая на возникший спрос.

Поставщик должен иметь возможность быстрого доступа к информации о реальном спросе, который предъявляет потребителю рынок. Решение о поставке товара на предприятие торговли предприятием-изготовителем принимается тогда, когда достаточно высока вероятность возникновения реальной потребности в товаре данного вида. Передача заказа и поставка товаров должны осуществляться без каких-либо задержек.

Метод быстрого реагирования основан на использовании трех технологий и новой концепции бизнеса.

Технология первая: *автоматическая идентификация штриховых товарных кодов*. Позволяет быстро и эффективно собрать точную и детальную информацию, о том, что в данный момент продается.

Технология вторая: *электронный обмен данными*. Это не только “Интернет”, но и комплекс стандартов, позволяющий предприятиям оперативно обмениваться большими объемами документированной информации.

Технология третья: *автоматическая идентификация грузовых единиц (например, транспортировочных контейнеров)*.

Возможности сокращения товарных запасов, которые открывает внедрение технологии быстрого реагирования, показаны на рис.6.7.

Текущий запас сокращается, так как в логистических системах запас, обеспечивающий непрерывность производственного или торгового процесса между очередными поставками, не должен превышать величины, расходуемой за время, в течение которого размещается и выполняется заказ.

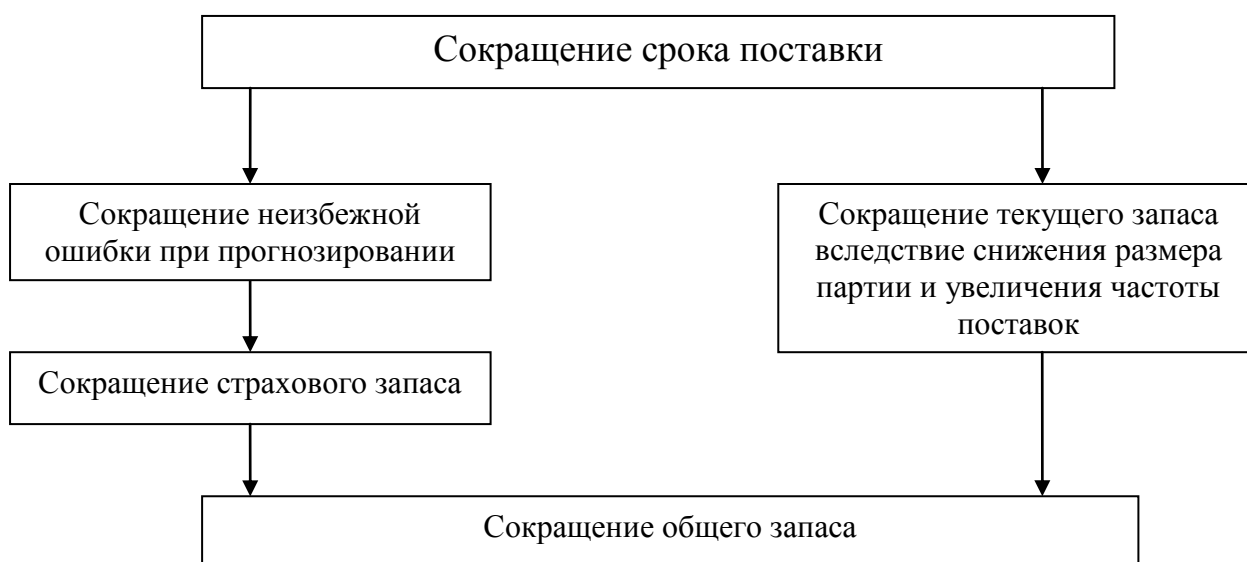


Рис. 6.7. Слагаемые сокращения запасов при использовании технологии быстрого реагирования

Возможность сокращения страхового запаса покажем на следующем примере. Представим себе страховой запас в виде площади круглой мишени.

Больше диаметр — больше страховой запас. Задача стрелка — сбить мишень. При одной и той же точности стрельбы и неизменности позиции стрелка вероятность попадания в мишень определяется ее диаметром.

В хозяйственной практике «попадание в десятку» означает точное угадывание в момент заказа того размера остатка товаров, который сложится к моменту доставки следующей партии. «Попадание в мишень» означает, что до момента следующей доставки все обращавшиеся покупатели уходили с покупками. Попадание в край мишени означает, что последнюю единицу товара продали в момент прибытия следующей партии. Попадание в «молоко» означает, что в канун поставки возник дефицит товаров.

Здесь вероятность «точной стрельбы» зависит от дисперсии спроса. При небольшом разбросе спроса относительно средней величины можно достаточно точно предсказать потребность за время поставки. При увеличении разброса (характерная тенденция для сегодняшнего рынка) точно предвидеть спрос не удастся, и для увеличения вероятности поражения цели увеличивают «диаметр мишени», т.е. размер страхового запаса, очевидно, следует увеличить.

Однако это традиционный способ решения проблемы. Логистика с помощью метода быстрого реагирования позволяет устойчиво работать без возникновения дефицита в условиях увеличения дисперсии спроса. При этом страховой запас, как правило, снижается.

Идею достижения такого результата легко понять, вернувшись к армейскому примеру: стрелять воин стал хуже, и мишень сделали меньше, однако попадать в нее он стал почему-то чаще. Объясняется результат простым приближением стрелка к мишени (рис. 6.8).

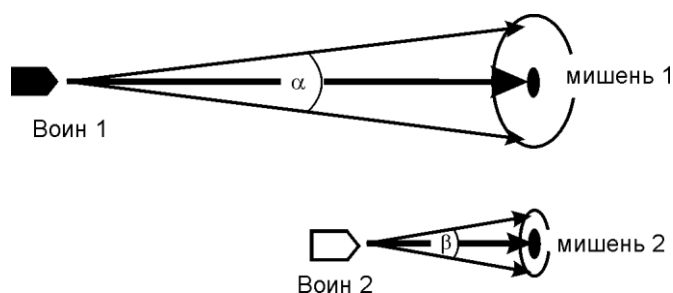


Рис. 6.8. Зависимость страхового запаса (размера мишени) от срока поставки (расстояние от стрелка до мишени). Точность стрельбы воина 1 выше точности стрельбы воина 2 (угол α , меньше угла β), однако второй воин поражает более мелкую мишень, так как находится к ней ближе.

В логистике под расстоянием до мишени понимается срок между размещением заказа и его выполнением, который при применении метода быстрого реагирования резко сокращается. Разброс спроса, набирающий силу в каждую единицу времени, за короткое время поставки просто не успевает вырастать. Соответственно нет необходимости и в больших страховых запасах.

Новая концепция бизнеса, это дух партнерства и сотрудничества между организациями, участвующими в продвижении товара. Роль согласованности участников чрезвычайно высока. Например, в США в конце 80-х годов, когда уже примерно 90% товаров несли на себе штриховой товарный код, технологией быстрого ответа были объединены лишь несколько сотен партнеров. Причиной медленного внедрения явилась не столько новизна технологии, сколько традиционный дух недоверия и соперничества между торговцами в розницу, дистрибьюторами и производителями, так как исторически каждая организация пытается извлечь максимальную прибыль и сделать это за счет прибыли других партнеров. Разрушить эти традиционные сопернические отношения не менее сложно, чем решить технические и технологические вопросы, связанные с внедрением технологии быстрого ответа.

Список литературы

1. Белов И.В., Макарович А.М. “Моделирование экономических процессов на железнодорожном транспорте” – М.: Транспорт, 1977 г.
2. Белов И.В., Терешина Н.П., Галабурда В.Г. и др. «Экономика железнодорожного транспорта» – М.: УМК МПС России, 2001г.
3. Брагин Л.А. «Торговое дело: экономика, маркетинг, организация» - М.: ИНФРА-М, 2002г.
4. Волгин В.В. «Склад» – М.: Изд. Дом "Дашков и К", 2000г.
5. Гаджинский А.М. «Практикум по логистике» – М.: Издательско-книоторговый центр «Маркетинг», 2001г.
6. Гаджинский А.М. «Логистические решения в области складирования»: Материалы научно-практического семинара – М.: КСЛ, 2001г.
7. Гаджинский А.М. «Логистика» - М.: Изд. дом "Дашков и К", 2004г.
8. Дубская В.В «Управление складом в логистической системе» – М.: КИА центр, 2000г.
9. Евдокимов Д.К. и др. «Нормирование материальных ресурсов» Словарь-справочник - М.: Экономика, 1988 г.
10. Лайсонс К., Джиллингем М. «Управление закупочной деятельностью и цепью поставок» Пер. с 6-го англ. изд. – М.: ИНФРА-М, 2005 г.
11. Ларичев О.И. «Теория и методы принятия решений» - М.: Логос, 2000 г.
12. Лес Гэлловэй «Операционный менеджмент. Принципы и практика» - С. – Петербург: Питер, 2001 г.
13. Логистика: Учебник / Под ред. Аникина Б.А.. 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ИНФРА-М, 2000 г.
14. Майданов А.Д., Шаройко А.В. "Экономика, организация и планирование материально-технического снабжения железнодорожного транспорта" - М.: Транспорт, 1988г.
15. Майданов А.Д. «Управление материальными ресурсами» Учебное пособие. – М.: МИИТ, 2001 г.

16. Мазорчук Р.К., Берлин В.И., Шаройко А.В. «Нормирование расхода материалов и запасных частей» - М.: Транспорт, 1968 г.
17. Манжонсов Г.П. «Современный склад. Организация и технология» – М.: КИА центр, 2003 г.
18. Мельник М.М. «Экономико-математические методы и модели в планировании и управлении материально-техническим снабжении» - М.: Высшая школа, 1990 г.
19. Миротин Л.Б., Некрасов А.Г. «Логистика интегрированных цепочек поставок» - М.: Экзамен, 2003 г.
20. Неруш Ю.М. «Логистика» - М.: ЮНИТИ, 2003 г.
21. Николаева М.А. «Товароведение потребительских товаров» - М.: Норма, 2000 г.
22. Пересветов Ю.В., Тарасенко В.Ф. "Оптимальное управление запасами при двухуровневой стратегии снабжения" Республиканский междуведомственный научный сборник «Исследование операций и АСУ» Выпуск 27. - Киев: Высшая школа, 1986 г.
23. Пересветов Ю.В. «Оптимальное нормирование ресурса запасных частей подвижного состава железных дорог» Труды III НПК “Современные проблемы экономики и управления на железнодорожном транспорте”. – М.: МИИТ, 2001 г.
24. Пересветов Ю.В. «Способ ускорения оборачиваемости складских запасов при постоянном товарообороте» Труды III сетевой НПК «Безопасность движения поездов» - М.: МИИТ, 2003 г.
25. Родников А.Н. «Логистика» Терминологический словарь – М.: Экономика, 1995 г.
26. Рыжиков Ю.А. «Управление запасами» – М.: Наука, 1979 г.
27. Саати Т.Л. «Элементы теории массового обслуживания и ее приложения» - М.: Советское радио, 1965 г.
28. Смехов А.А. «Основы транспортной логистики» - М.: Транспорт, 1995 г.

29. Теплов В.И., Сероштан М.В. и др. «Коммерческое товароведение» - М.: Изд. Дом «Дашков и К^о», 2001 г.
30. Уотерс Д. «Логистика. Управление цепью поставок» Пер. с англ. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003 г.
31. Фасоляк Н.Д. «Управление производственными запасами» - М.: Экономика, 1972.
32. Фасоляк Н.Д., Бармина З.И. «Материально-техническое снабжение» - М.: Экономика, 1985 г.
33. Феклисов Г.И. «Математическое обеспечение систем управления запасами» – М: Статистика, 1977 г.
34. Фролова В.А., Усов А.Г. «Складское хозяйство и транспортно-экономическое дело» - М.: Транспорт, 1982 г.
35. Харольд Е.Фирон, Майкл Р. Линдерс «Управление снабжением и запасами» - С.- Петербург: Полигон, 1999 г.
36. Хруцкий Е.А. «Экономико-математические методы в планировании материально-технического снабжения» - М.: Экономика, 1976 г.