



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**Белорусский национальный
технический университет**

Кафедра «Экономика и логистика»

**И. И. Краснова
Т. Р. Кисель**

ЛОГИСТИКА СКЛАДИРОВАНИЯ

Учебно-методическое пособие

**Минск
БНТУ
2016**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Белорусский национальный технический университет

Кафедра «Экономика и логистика»

И. И. Краснова
Т. Р. Кисель

ЛОГИСТИКА
СКЛАДИРОВАНИЯ

Учебно-методическое пособие

*Рекомендовано учебно-методическим объединением вузов по образованию
в области экономики и организации производства*

Минск
БНТУ
2016

УДК 005.932(075.8)

ББК 65.37-81я7

К78

Рецензенты:

д-р экон. наук, профессор, зав. кафедрой организации
и управления БГЭУ *Н. П. Беляцкий*;
канд. экон. наук, доцент, заместитель генерального директора
БелНИИТ «Гранстехника» *А. А. Косовский*

Краснова, И. И.

К78 Логистика складирования : учебно-методическое пособие /
И. И. Краснова, Т. Р. Кисель. – Минск : БНТУ, 2016. – 80 с.
ISBN 978-985-550-398-0.

Раскрываются теоретические и практические аспекты функционирования складского хозяйства, условия эффективного функционирования склада как элемента логистической системы и изложены основные положения по проектированию складских систем, а также транспортно-технологических структур по переработке грузов на складе.

Может быть полезно студентам и аспирантам экономических специальностей, научным сотрудникам и специалистам в области логистики.

УДК 005.932(075.8)

ББК 65.37-81я7

ISBN 978-985-550-398-0

© Краснова И. И., Кисель Т. Р., 2016

© Белорусский национальный
технический университет, 2016

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	4
Глава 1. СУЩНОСТЬ И ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛОГИСТИКИ СКЛАДИРОВАНИЯ	5
1.1. Роль, назначение и задачи логистики складирования	5
1.2. Основные функции и задачи складов в логистической системе	13
1.3. Логистический процесс на складе	19
Глава 2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЛОГИСТИКИ СКЛАДИРОВАНИЯ	26
2.1. Проектирование складских систем и транспортно-технологическая структура переработки грузов на складе	26
2.2. Оптимизация размера заказа материальных запасов при имеющих место оптовых складах	55
Глава 3. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ	63
3.1. Определение размеров технологических зон склада	63
3.2. Расчет точки безубыточности деятельности склада	69
3.3. Размещение товаров на складе с учетом принципов логистики	71
Заключение.....	79
Литература	80

ВВЕДЕНИЕ

Склады являются одним из важнейших элементов логистических систем, поскольку объективная необходимость в специально обустроенных местах для содержания запасов существует на стадиях движения материального потока, начиная от первичного источника сырья и кончая конечным потребителем.

Логистика складирования – объединение и хранение товаров на складе по сходным группам с полной информацией о каждом находящемся продукте в здании, результативный поиск продуктов в случае необходимости.

Любой склад обрабатывает по меньшей мере три вида материальных потоков: входной, выходной и внутренний. Наличие входного потока означает необходимость разгрузки транспорта, проверки количества и качества прибывшего груза. Выходной поток обуславливает необходимость погрузки транспорта, внутренний – необходимость перемещения груза внутри склада.

В зависимости от стадии логистического процесса, места размещения и ряда выполняемых функций выделяют следующие виды складов: склады готовых изделий, склады сырья и исходных материалов, склады оптово-посреднических фирм и склады торговли, находящиеся в местах сосредоточения производства.

Совокупность работ, выполняемых на различных складах, примерно одинакова. Это объясняется тем, что в разных логистических процессах склады выполняют следующие схожие функции: временное размещение и хранение материальных запасов, преобразование материальных потоков, обеспечение логистического сервиса в системе обслуживания.

Комплекс основных работ складской логистики: разгрузка транспорта, приемка товаров, размещение на хранение, отборка товаров из мест хранения, комплектование и упаковка товаров, погрузка, внутрискладское перемещение грузов.

Глава 1. СУЩНОСТЬ И ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛОГИСТИКИ СКЛАДИРОВАНИЯ

1.1. Роль, назначение и задачи логистики складирования

В интегрированной логистической цепи перемещение материальных потоков невозможно без концентрации необходимых запасов в определенных местах. Технически как организация, так и движение данных потоков в производственно-сбытовой цепи осуществляются с помощью входящей в состав транспортно-складской системы, узловыми пунктами которой являются склады, представляющие собой важную часть любой логистической системы. Складирование как логистическая функция играет важную роль в обеспечении сохранности и ценности материалов и продукции. Складские структуры осуществляют хранение сырья, покупных полуфабрикатов, материалов, деталей, узлов и готовой продукции на всех этапах воспроизводственного процесса: в месте их производства, распределения и потребления. Движение через склад связано с затратами живого и овеществленного труда, следовательно, от уровня организации и управления складами зависят результаты функционирования всех звеньев логистической цепи по срокам поставок, номенклатуре и объему материально-технических ресурсов как производственного, так и потребительского назначения. От этих факторов в конечном счете зависит стоимость товаров и услуг.

Современный более или менее крупный склад представляет собой довольно сложное техническое сооружение с высокой степенью автоматизации и компьютеризации, т. е. их можно отнести к сложным системам. Сегодня они располагаются в зданиях, построенных по новейшим технологиям, и для оптимизации затрат на транспортировку грузов привязаны к имеющейся в наличии инфраструктуре. Склады оборудованы автоматизированными системами хранения и обработки грузов, компьютеризированными конвейерами, передвижными стенами, необходимыми для увеличения пространства склада, а также системами управления складом для координации всех выполняемых операций.

Как отмечалось, любой склад функционирует не в изолированном пространстве, а является частью производственно-сбытовой системы любой организации, где поток поиска и удовлетворения

заказов клиентуры рассматривается на основании принципов логистики как единое целое. Ниже изложены цель и классификация складов в производственно-сбытовых системах.

Создание разветвленного и автоматизированного складского хозяйства имеет целью:

- обеспечение ритмичности совместной работы, организованности и хорошего взаимодействия различного рода производственных и транспортных подразделений;
- снижение колебаний внутри производства;
- сглаживание неравномерности внешних поставок и организацию их получения и использования;
- накопление готовой продукции и организацию ее распределения в соответствии с фактическим поступлением заказов от клиентуры;
- обеспечение в течение времени хранения, поиска и выдачи, сохранения качества сырья, материалов, комплектующих изделий и готовой продукции;
- рациональное использование площадей, принадлежащих предприятиям и компаниям;
- снижение простоев транспортных средств, обеспечение гибкости в выборе транспортных средств и определении объемов перевозок и в конечном счете – уменьшение транспортных расходов;
- снижение потребности в персонале, освобождение его от выполнения большого объема погрузочно-разгрузочных работ в условиях невысокого уровня организованности.

Современные склады не только выполняют функции хранения и накопления тех или иных товаров, обеспечивая тем самым демпфирование (сглаживание) несоответствий на различного рода стыках между темпом и характером поступления этих товаров, с одной стороны, и потребления – с другой. На складах выполняется также ряд погрузочно-разгрузочных, сортировочных, комплектовочных, а также некоторых специфических технологических операций.

Таким образом, складское хозяйство создается с целью приема грузопотока с одними параметрами (размерными, качественными и временными), его переработки и накопления и выдачи уже с другими параметрами установленному потребителю. Эта процедура должна выполняться с наибольшей экономической эффективностью.

Поскольку склады применяются на различных участках производственно-сбытовой деятельности, в компаниях различного масштаба и ориентированности, существует большое разнообразие конструкций, типоразмеров, степени механизации и автоматизации, предназначения, а также степени универсальности и специализации складов.

Соответствующая классификация складов, применяющихся в современных производственно-сбытовых системах, приведена на рис. 1.1.

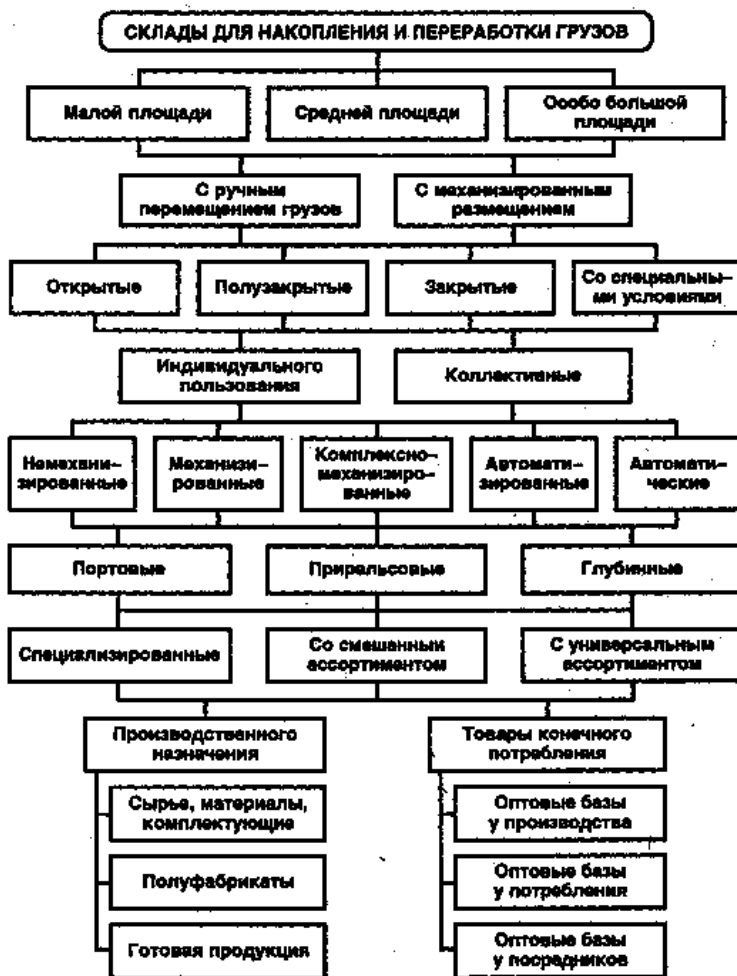


Рис. 1.1. Классификация складов в производственно-сбытовых системах

Каждый тип склада соответствующего уровня этой классификации может относиться к любому типу складов других уровней. Так, любой склад второго уровня этой классификационной схемы, будь он малой, средней или особо большой площади, может характеризоваться ручным или механизированным размещением грузов, быть открытым, полузакрытым, закрытым или со специальными условиями (термоконстантным, с особыми условиями по влажности и др.) и т. д.

Примером набора характеристик, определяющих тип рассматриваемого конкретного склада, является следующий: *склад средней площади, с механизированным размещением грузов, закрытого типа, индивидуального пользования, автоматизированный, глубокий (расположенный вдали от рельсовых путей), со смешанным ассортиментом, предназначенный для товаров производственного назначения, а именно, для сырья, исходных материалов и комплектующих изделий.*

Склады тех или иных описанных выше конструктивных разновидностей могут по-разному объединяться в систему складского хозяйства.

Одним из простейших вариантов организации складского хозяйства является **разветвленная структура**. В такой структуре какой-либо путь накопления служит складом-источником для нескольких других пунктов.

Дальнейшим развитием такой системы является **эшелонированная структура**, состоящая из нескольких иерархических уровней – эшелонов складирования. Пример такой структуры приведен на рис. 1.2.

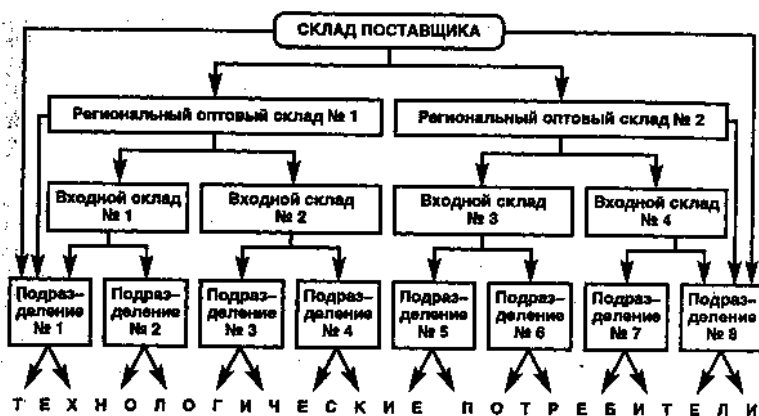


Рис. 1.2. Пример эшелонированной структуры системы складирования

В такой системе требования от потребителей поступают только на нижний уровень, то есть запросы от технологического оборудования поступают только на склады подразделений.

Пополнение же складов каждого уровня при нормальных условиях может происходить только из складов близлежащего вышестоящего уровня. Например, запасы входных складов пополняются из региональных оптовых складов. Иногда такую иерархию оказывается целесообразным дополнить. Так, на рис. 1.2 показано, что в некоторых случаях товары на склады подразделений могут поступать непосредственно от поставщика, минуя региональные и входные склады, либо из региональных складов, минуя входные склады.

В зарубежной практике эшелонированная система складирования обычно сопрягается с образованием и использованием страховых запасов. Различают два типа структур: *независимые* и *объединенные структуры*. В первом случае все запасы, включая общие страховые запасы, концентрируются на центральном складе, а страховые запасы конкретного назначения располагаются на складах подразделений или специализированных филиалов. Во втором случае и рабочие, и страховые запасы в полном объеме располагаются на складах подразделений или филиалов, а центральный склад используется для их подпитки.

В последнее время для выполнения вышеперечисленной цели используются распределительные центры (distribution center), однако эти термины не идентичны и принято считать, что склад представляет собой более широкое понятие (табл. 1.1).

Таблица 1.1

Сравнительная характеристика складов
и распределительных центров

Сравнительные характеристики	Склады	Распределительные центры
1	2	3
1. Объект хранения	Полный ассортимент продукции	Минимальные запасы продукции массового спроса
2. Производственные циклы	Приемка Хранение Комплектация Отгрузка	Приемка Отгрузка

1	2	3
3. Добавленная стоимость	Минимальная	Большая (возможна конечная сборка продукции)
4. Характер информации	По партиям продукции	В режиме реального времени
5. Целеполагание	Минимизация операционных затрат для удовлетворения условий поставки	Получение максимальной прибыли за счет наиболее полного удовлетворения требований условий поставки

Как видно, склады выполняют более широкий спектр собственно складских функций и операций, но их реализация в большей степени осуществляется в логистической системе предприятия, чем в интегральной цепи поставок. Распределительные центры более ограничены собственно в логистике складирования, но для них характерны и прочие бизнес-активности, выходящие за пределы логистической системы отдельного предприятия и реализуемые в интегральных цепях поставок. Функции распределительных центров в основном направлены на взаимодействие с потребителями. В дальнейшем под термином «склад» будем понимать и собственно склады, и распределительные и логистические центры.

Склады – это здания, сооружения и разнообразные устройства, предназначенные для приемки, размещения и хранения поступивших на них товаров, подготовки их к потреблению и отпуску потребителю.

Изготовителю продукции необходимы склады сырья и исходных материалов, с помощью которых обеспечивается непрерывность производственного процесса. Склады готовой продукции позволяют содержать запас, обеспечивающий непрерывность сбыта. На складах торговли накапливаются и ожидают своего потребителя готовые изделия.

Основными проблемами логистики складирования, которые не могут быть решены лишь в рамках этого функционального менеджмента, а требуют взаимодействия с другими видами и уровнями функционального управления, являются:

- выбор между собственным складом и складом общего пользования;

- определение количества складов и размещения складской сети;
- обоснование размера и места расположения складов;
- выбор системы складирования.

В рамках собственно логистики складирования решаются следующие основные задачи:

- рациональная планировка склада при выделении рабочих зон, способствующая снижению затрат и совершенствованию процесса переработки грузов;

- эффективное использование пространства при расстановке оборудования, что позволяет увеличить мощность склада;

- использование универсального оборудования, выполняющего широкий спектр складских операций;

- минимизация маршрутов внутри складской перевозки с целью сокращения эксплуатационных затрат и увеличения пропускной способности склада;

- осуществление унификации партии отгрузок и применение централизованной доставки;

- максимальное использование возможностей информационных систем.

Представление об оптимально организованной логистической системе как о системе без складов нельзя признать убедительным. Логистика как функциональный менеджмент работает с категориями потоков и запасов, а потому результативность в логистике достигается правильным сочетанием складского и транзитного способов продвижения ресурсов от первичного источника сырья до конечного потребителя.

Хозяйственная деятельность невозможна без функции хранения, которую первоначально осуществляли потребители продукции. Развитие транспорта сделало возможной специализацию, и функцию хранения приняли на себя производители продукции, предприятия оптовой и розничной торговли. Склад стал рассматриваться как необходимое для завершения маркетингового процесса место хранения товаров, обеспечивающее последнему встречу с потребителем. Склады воспринимались как неизбежное зло, добавляющее дополнительные издержки к процессу физического распределения продуктов. При этом недооцененной оставалась функция складов по накоплению и формированию необходимого ассортимента продук-

тов. Склады признавались необходимым средством выживания, но при этом мало внимания уделялось совершенствованию процессов хранения и обработки запасов.

По мере роста масштабов хозяйственной деятельности была осознана необходимость повышения эффективности складского хозяйства, при этом по мере совершенствования техники прогнозирования и календарного планирования производства реальная необходимость в содержании больших товарно-материальных запасов сокращалась. Постепенно улучшалась координация производственных процессов, реже стали происходить сбои и задержки в производственном цикле. В связи с сезонными колебаниями объемов производства и сбыта нужда в складах по-прежнему сохранялась, но общая потребность в запасах для поддержки производства существенно уменьшилась. Вместе с тем возрастала потребность в складском хранении запасов в сфере розничной торговли, перекрывая сокращение производственных потребностей в складских мощностях. У розничных магазинов возникла необходимость держать в запасе все более широкий ассортимент продуктов, которые было экономически невыгодно заказывать малыми партиями у каждого производителя. Высокие расходы на транспортировку малых партий грузов практически лишили розничных торговцев возможности размещать заказы непосредственно у производителей. В результате усилилась потребность в использовании складов для своевременной и экономичной поставки в сферу розничной торговли необходимого ассортимента продуктов. Оптовые структуры и вертикально интегрированные компании розничной торговли создали достаточно эффективные системы складского хозяйства, способные обеспечивать потребности розничной сети.

Опыт эффективного управления оптовыми складами был заимствован и производителями. Для фирм с разветвленной сетью производственных мощностей эффективное складское хозяйство открывало путь к сокращению запасов сырья и полуфабрикатов, позволяло снизить издержки при одновременной оптимизации производства. Складирование стало интегрированным элементом производственных стратегий, основанных на принципах снабжения «точно в срок» и отсутствия запасов. Основная идея логистической концепции «точно в срок» заключается в уменьшении запасов незавершенного производства, а этого невозможно достичь без надежной системы снабжения. Для того чтобы наладить такую надежную систему снабже-

ния, требуется сеть складов, размещенных в стратегически выгодных пунктах. Развитое складское хозяйство становится жизненно важным интегрированным элементом производства.

Что касается логистических потоков готовой продукции, то склады позволяют поставлять потребителям смешанные отправки нужных продуктов. Поставка смешанных партий продукции непосредственно от производителей дает два преимущества: сокращает логистические издержки (за счет льготных тарифов при транспортировке консолидированных партий грузов) и позволяет снизить запасы малоходовых товаров, потому что они могут поставляться мелкими партиями в составе консолидированных грузов. Далее главным направлением развития складского хозяйства стало повышение гибкости и эффективности использования информационных технологий. Гибкость необходима для удовлетворения растущих требований потребителей к ассортименту и условиям поставок. Совершенствование информационных технологий увеличивает гибкость, давая возможность складским операторам быстрее реагировать на изменение и оценивать результаты деятельности в самых разных условиях.

1.2. Основные функции и задачи складов в логистической системе

Перемещение материальных потоков в логистической цепи невозможно без концентрации в определенных местах необходимых запасов, для хранения которых предназначены соответствующие склады. Движение через склад связано с затратами живого и овеществленного труда, что увеличивает стоимость товара. В связи с этим проблемы, связанные с функционированием складов, оказывают значительное влияние на рационализацию движения материальных потоков в логистической цепи, использование транспортных средств и издержек обращения.

Современный крупный склад – это сложное техническое сооружение, которое состоит из многочисленных взаимосвязанных элементов, имеет определенную структуру и выполняет ряд функций по преобразованию материальных потоков, а также накоплению, переработке и распределению грузов между потребителями. При этом в силу многообразия параметров, технологических и объемно-планировочных решений, конструкций оборудования и характери-

стик разнообразной номенклатуры перерабатываемых грузов склады относят к сложным системам. В то же время склад сам является всего лишь элементом системы более высокого уровня – логистической цепи, которая и формирует основные и технические требования к складской системе, устанавливает цели и критерии ее оптимального функционирования, диктует условия переработки груза.

Поэтому склад должен рассматриваться не изолированно, а как интегрированная составная часть логистической цепи. Только такой подход позволит обеспечить успешное выполнение основных функций склада и достижение высокого уровня рентабельности. При этом необходимо иметь в виду, что в каждом отдельно взятом случае, для конкретного склада, параметры складской системы отличаются друг от друга, так же как ее элементы и сама структура, основанная на взаимосвязи этих элементов. При создании складской системы нужно руководствоваться следующим основным принципом: лишь индивидуальное решение с учетом всех влияющих факторов может сделать ее рентабельной. Предпосылкой этого является четкое определение функциональных задач и основательный анализ переработки груза как внутри, так и вне склада. Разброс гибких возможностей необходимо ограничить благоразумными практически выгодными показателями. Это означает, что любые затраты должны быть экономически оправданными, то есть внедрение любого технологического и технического решения, связанное с капиталовложениями, должно исходить из рациональной целесообразности, а не из модных тенденций и предлагаемых технических возможностей на рынке.

Основное назначение склада – концентрация запасов, их хранение и обеспечение бесперебойного и ритмичного выполнения заказов потребителей. К основным функциям склада можно отнести следующие:

1. Преобразование производственного ассортимента в потребительский в соответствии со спросом – создание необходимого ассортимента для выполнения заказов клиентов. Особое значение данная функция приобретает в распределительной логистике, где торговый ассортимент включает огромный перечень товаров различных производителей, отличающихся функционально, по конструктивности, размеру, форме, цвету и т. д. Создание нужного ассортимента на складе содействует эффективному выполнению заказов потребителей и осуществлению более частых поставок и в том объеме, который требуется клиенту.

2. Складирование и хранение, позволяющие выравнять временную разницу между выпуском продукции и ее потреблением и дающие возможность осуществлять непрерывное производство и снабжение на базе создаваемых товарных запасов. Хранение товаров в распределительной системе необходимо также и в связи с сезонным потреблением некоторых товаров.

3. Унификация и транспортировка грузов. Многие потребители заказывают со складов партии «меньше чем вагон» или «меньше чем трейлер», что значительно увеличивает издержки, связанные с доставкой таких грузов. Для сокращения транспортных расходов склад может осуществлять функцию объединения (унификацию) небольших партий грузов для нескольких клиентов, до полной загрузки транспортного средства.

4. Предоставление услуг. Очевидным аспектом этой функции является оказание клиентам различных услуг, обеспечивающих фирме высокий уровень обслуживания потребителей, среди которых:

подготовка товаров для продажи (фасовка продукции, заполнение контейнеров, распаковка и т. д.);

проверка функционирования приборов и оборудования, монтаж;

придание продукции товарного вида, предварительная обработка (например древесины);

транспортно-экспедиционные услуги и т. д.

1.2.1. Собственный склад фирмы или склад общего пользования

Первый вопрос, который должен быть рассмотрен фирмой при решении проблемы обеспечения складской площадью, – это владение складом. Существуют две основные альтернативы: приобретение складов в собственность или использование складов общего пользования (СОП). Возможна и третья альтернатива – лизинг, т. е. взятие в аренду здания и оборудования за определенную ежегодную плату. Однако этот вариант близок к приобретению склада и в данном случае может рассматриваться как первая альтернатива.

Выбор между этими вариантами или их комбинацией – одна из самых главных проблем в складировании. Комбинация собственного склада и СОП особенно привлекательна и экономически оправдана при реализации фирмой своей продукции во многих различных ре-

гионах и в случае сезонного спроса на товар. Это решение должно быть направлено на поиск компромисса. Оба случая имеют и преимущества и недостатки. При выборе одного из них решающим обычно является условие минимума затрат. Рассмотрим некоторые факторы, свидетельствующие в пользу выбора той или иной альтернативы.

Критическим фактором экономичности склада фирмы (собственного склада) является стабильно высокий оборот. В пользу выбора собственного склада говорит постоянный спрос с насыщенной плотностью рынка сбыта на обслуживаемой территории. На собственных складах лучше поддерживаются условия хранения и контроля за продукцией. Руководству фирмы в таких условиях легче корректировать стратегию сбыта и расширять перечень предлагаемых клиенту услуг, что дает ему возможность укреплять свои позиции в конкурентной борьбе.

Складам общего пользования следует отдавать предпочтение при низком объеме оборота фирмы или сезонности хранимого товара. К выбору СОП прибегают в случаях, когда фирма внедряется на новый рынок, где уровень стабильности продаж либо неизвестен, либо непостоянен. СОП не требуют инвестиций фирмы в развитие складского хозяйства. К тому же сокращаются финансовые риски от владения собственными складами, увеличивается гибкость использования складской площади (можно изменять арендованные складские мощности и сроки их аренды).

1.2.2. Количество складов и размещение складской сети

Малые и средние фирмы, ограничивающие сбыт своей продукции одним или несколькими близлежащими регионами, имеют, как правило, один склад. Для крупных же фирм с большим национальным или межнациональным рынком этот вопрос оказывается очень сложным, в его решении приходится преодолевать значительные трудности. Здесь должны применяться метод поиска компромисса и анализ потребности складской площади в различных регионах сбыта. При этом наиболее распространены два варианта размещения складской сети – централизованное (наличие в основном одного крупного склада) и децентрализованное – рассредоточение ряда складов в различных регионах сбыта. Естественно, вопрос об увеличении числа складов связан с изменением затрат.

Территориальное размещение складов и их количество определяются мощностью материальных потоков и их рациональной организацией, спросом на рынке сбыта, размерами региона сбыта и концентрацией в нем потребителей, относительным расположением поставщиков и покупателей, особенностями коммуникационных связей и т. д. Следует иметь в виду, что задача размещения и формирования складской сети, как и почти любая логистическая задача, – оптимизационная, поскольку, с одной стороны, строительство новых и покупка действующих складов и их эксплуатация связаны со значительными капиталовложениями, а с другой – нужно обеспечить (наряду с повышением уровня обслуживания потребителей) сокращение издержек обращения за счет максимального приближения складов к клиентам.

При увеличении числа складов в системе транспортные затраты и упущенная выгода от продаж уменьшаются, но в то же время происходит одновременное увеличение стоимости запасов и расходов на хранение. Транспортные расходы уменьшаются пропорционально увеличению загрузки транспортного средства. Увеличение числа складов приближает их к потребителю, а значит, сокращается расстояние доставки, что и приводит к уменьшению транспортных расходов. Стоимость складирования возрастает, так как расходы на эксплуатацию при хранении груза на складе будут увеличиваться пропорционально числу складов. Аналогично происходит и увеличение общих запасов, хранящихся на складах, и связанных с этим затрат.

При максимальном приближении складов к потребителям появляется возможность более четко выполнять заказы клиентов, быстрее реагировать на изменения их потребностей, что в итоге позволяет сократить расходы от упущенных продаж. Это тем более актуально в распределительной системе, где клиентом выступает розничная сеть, стремящаяся к сокращению собственных складских площадей и предпочитающая заказы мелкими партиями, но с более частой периодичностью поставки.

1.2.3. Выбор места расположения склада

При определении складских мощностей необходимо учитывать требования, предъявляемые к условиям и срокам хранения конкретного вида сырья, материалов, готовой продукции и т. д. Для хранения

таких видов сырья, как уголь или песок, требования к складским мощностям могут быть удовлетворены предоставлением открытой площадки, содержание которой связано с незначительными затратами. При этом учитывается, что ущерб, который может быть нанесен сырью, оценивается в соответствии с тем, что стоимость самого сырья ниже стоимости готовой продукции. В то же время для хранения комплектующих, незаконченной и готовой продукции, стоимость которых высока, требуются специальные складские здания и сооружения, обеспечивающие их защиту от внешних атмосферных воздействий, порчи, кражи. Естественно, что эксплуатация таких площадей обходится во много раз дороже.

Точность в расчетах складского пространства во многом зависит от правильного прогноза спроса на продукцию данного склада и определения необходимых запасов (выраженных в натуральных величинах). Эта задача достаточно просто решается с помощью существующих компьютерных программ, которые анализируют множество возможных вариаций.

При выборе места расположения склада из числа возможных вариантов оптимальным считается тот, который обеспечивает минимум суммарных затрат на строительство и дальнейшую эксплуатацию склада и транспортных расходов по доставке и отправке грузов. Затраты на транспорт включают первоначальные капиталовложения на развитие транспортной сети (на строительство и реконструкцию подъездных дорог, приобретение подвижного состава, строительство гаражей, объектов ремонтного хозяйства и т. д.) и эксплуатационные расходы по доставке и отправке грузов (расходы, связанные с транспортировкой груза, содержанием и ремонтом транспортных средств, устройств и объектов). Расходы на строительство и эксплуатацию складов в первую очередь включают затраты на строительство здания (сооружения) и приобретение оборудования, а также затраты, связанные с их дальнейшей эксплуатацией (содержание и ремонт здания и оборудования, расходы на заработную плату, электроэнергию и т. д.).

При увеличении мощности и размеров складов удельные капитальные затраты на 1 т грузооборота и запасы хранения сокращаются, что говорит в пользу строительства более крупных складов. Однако, с другой стороны, это чаще всего влечет за собой сокращение числа складов, а следовательно, увеличение транспортных расходов при доставке.

1.2.4. Разработка системы складирования

Эта задача особенно актуальна в условиях эксплуатации собственного склада предприятия, поскольку правильный выбор системы складирования позволяет добиться максимального использования складских мощностей, а значит, сделать функционирование склада рентабельным. С такой задачей руководство фирмы сталкивается не только в момент строительства склада, но и в процессе его эксплуатации. Вопрос о выборе системы складирования будет рассмотрен ниже.

1.3. Логистический процесс на складе

Логистический процесс на складе весьма сложен, поскольку требует полной согласованности функций снабжения запасами, переработки груза и физического распределения заказов. Практически логистика на складе охватывает все основные функциональные области, рассматриваемые на микроуровне, поэтому логистический процесс на складе гораздо шире технологического процесса и включает:

- ✓ снабжение запасами;
- ✓ контроль за поставками;
- ✓ разгрузку и приемку грузов;
- ✓ внутрискладскую транспортировку и перевалку грузов;
- ✓ складирование и хранение грузов;
- ✓ комплектацию (комиссионирование) заказов клиентов и отгрузку;
- ✓ транспортировку и экспедицию заказов;
- ✓ сбор и доставку порожних товароносителей;
- ✓ контроль за выполнением заказов;
- ✓ информационное обслуживание склада;
- ✓ обеспечение обслуживания клиентов (оказание услуг).

Функционирование всех составляющих логистического процесса должно рассматриваться во взаимосвязи и взаимозависимости. Такой подход позволяет не только четко координировать деятельность служб склада, но и является основой планирования и контроля за продвижением груза на складе с минимальными затратами. Условно весь процесс можно разделить на три части:

- 1) операции, направленные на координацию службы закупки;
- 2) операции, непосредственно связанные с переработкой груза и его документацией;
- 3) операции, направленные на координацию службы продаж.

1.3.1. Снабжение запасами

Координация службы закупки осуществляется в ходе операций по снабжению запасами и посредством контроля за ведением поставок. Основная задача снабжения запасами состоит в обеспечении склада товаром (или материалом) в соответствии с возможностями его переработки на данный период при полном удовлетворении заказов потребителей. Поэтому определение потребности в закупке запасов должно согласовываться со службой продаж и имеющейся мощностью склада.

1.3.2. Контроль за поставками

Учет и контроль за поступлением запасов и отправкой заказов позволяет обеспечить ритмичность переработки грузопотоков, максимальное использование имеющегося объема склада и необходимые условия хранения, сократить сроки хранения запасов и тем самым увеличить оборот склада.

1.3.3. Разгрузка и приемка грузов

При осуществлении этих операций необходимо ориентироваться на условия поставки заключенного договора (раздел «Базис поставки»). Соответственно подготавливаются места разгрузки под указанное транспортное средство (трейлер, фура, контейнер) и необходимое погрузочно-разгрузочное оборудование. Разгрузка на современных складах осуществляется на разгрузочных автомобильных или железнодорожных рампах и контейнерных площадках. Специальное оснащение мест разгрузки и правильный выбор погрузочно-разгрузочного оборудования позволяют эффективно проводить разгрузку (в кратчайшие сроки и с минимальными потерями груза), в связи с чем сокращаются простои транспортных средств, а следовательно, снижаются издержки обращения.

Проводимые на данном этапе операции включают:

- ✓ разгрузку транспортных средств;
- ✓ контроль документального и физического соответствия заказов поставки;
- ✓ документальное оформление прибывшего груза через информационную систему;
- ✓ формирование складской грузовой единицы.

1.3.4. Внутрискладская транспортировка

Внутрискладская транспортировка предполагает перемещение груза между различными зонами склада: с разгрузочной рампы в зону приемки, оттуда – в зону хранения, комплектации и на погрузочную рампу. Эта операция выполняется с помощью подъемно-транспортных машин и механизмов. Транспортировка грузов внутри склада должна осуществляться при минимальной протяженности во времени и пространстве по сквозным «прямоточным» маршрутам. Это позволит избежать повторного возвращения в любую из складских зон и неэффективного выполнения операций. Число перевалок (с одного вида оборудования на другое) должно быть минимальным.

1.3.5. Складирование и хранение

Процесс складирования заключается в размещении и укладке груза на хранение. Основной принцип рационального складирования – эффективное использование объема зоны хранения. Предпосылкой этого является оптимальный выбор системы складирования и в первую очередь складского оборудования. Оборудование под хранение должно отвечать специфическим особенностям груза и обеспечивать максимальное использование высоты и площади склада. При этом пространство под рабочие проходы должно быть минимальным, но с учетом нормальных условий работы подъемно-транспортных машин и механизмов. Для упорядоченного хранения груза и экономичного его размещения используют систему адресного хранения по принципу твердого (фиксированного) или свободного (груз размещается на любом свободном месте) выбора места складирования.

Процесс складирования и хранения включает:

- ✓ закладку груза на хранение;
- ✓ хранение груза и обеспечение соответствующих для этого условий;
- ✓ контроль за наличием запасов на складе, осуществляемый через информационную систему.

1.3.6. Комплектация (комиссионирование) заказов и отгрузка

Процесс комплектации сводится к подготовке товара в соответствии с заказами потребителей. Комплектация и отгрузка заказов включают:

- ✓ получение заказа клиента (отборочный лист);
- ✓ отбор товара каждого наименования по заказу клиента;
- ✓ комплектацию отобранного товара для конкретного клиента в соответствии с его заказом;
- ✓ подготовку товара к отправке (укладывание в тару, на товаро-носитель);
- ✓ документальное оформление подготовленного заказа и контроль за подготовкой заказа;
- ✓ объединение заказов клиентов в партию отправки и оформление транспортных накладных;
- ✓ отгрузку грузов в транспортное средство.

Комиссионирование заказов клиентов проводится в зоне комплектации. Подготовка и оформление документации осуществляются через информационную систему. Адресная система хранения позволяет указывать в отборочном листе место отбираемого товара, что значительно сокращает время отборки и помогает отслеживать отпуск товара со склада. При комплектации отправки благодаря информационной системе облегчается выполнение функции объединения грузов в экономичную партию отгрузки, позволяющую максимально использовать транспортное средство. При этом выбирается оптимальный маршрут доставки заказов. Отгрузка ведется на погрузочной рампе (требования к проведению эффективной отгрузки аналогичны требованиям к разгрузке).

Транспортировка и экспедиция заказов могут осуществляться как складом, так и самим заказчиком. Последний вариант оправдывает себя лишь в том случае, когда заказ осуществляется партиями, рав-

ными вместимости транспортного средства, и при этом запасы потребителя не увеличиваются. Наиболее распространена и экономически оправдана централизованная доставка заказов складом. В этом случае благодаря унификации грузов и оптимальным маршрутам доставки достигается значительное сокращение транспортных расходов и появляется реальная возможность осуществлять поставки мелкими и более частыми партиями, что приводит к сокращению ненужных страховых запасов у потребителя.

Сбор и доставка порожних товароносителей играют существенную роль в статье расходов. Товароносители (поддоны, контейнеры, тара-оборудование) при внутригородских перевозках чаще всего бывают многооборотные, а потому требуют возврата отправителю. Эффективный обмен товароносителей возможен лишь в тех случаях, когда достоверно определено их оптимальное количество и четко выполняется график их обмена с потребителями.

Информационное обслуживание склада предполагает управление информационными потоками и является связующим стержнем функционирования всех служб склада. В зависимости от технической оснащенности управление информационными потоками может быть как самостоятельной системой (на механизированных складах), так и составной подсистемой общей автоматизированной системы управления материальными и информационными потоками (на автоматизированных складах).

Информационное обслуживание охватывает:

- ✓ обработку входящей документации;
- ✓ предложения по заказам поставщиков;
- ✓ оформление заказов поставщиков;
- ✓ управление приемом и отправкой;
- ✓ контроль наличия товаров на складе;
- ✓ прием заказов потребителей;
- ✓ оформление документации отправки;
- ✓ диспетчерскую помощь, включая оптимальный выбор партий отгрузки и маршруты доставки;
- ✓ обработку счетов клиентов;
- ✓ обмен информацией с оперативным персоналом и верхним иерархическим уровнем организации;
- ✓ различную статистическую информацию.

1.3.7. Контроль за выполнением заказов и обеспечение обслуживания клиентов

На обеспечение координации деятельности службы продаж в первую очередь направлены операции контроля за выполнением заказов и оказанием услуг клиентам, от выполнения которых зависит уровень обслуживания. Успешно осуществляемое логистическое обслуживание покупателей может легко стать важнейшим, к тому же стратегическим признаком, выгодно отличающим данную фирму от конкурентов. Выделяют три основные категории элементов обслуживания: допродажное, во время продажи и послепродажное. Осуществлением допродажных услуг занимается служба продаж (маркетинговая служба). Склад обеспечивает выполнение как продажных, так и послепродажных услуг.

К *продажным услугам* относят:

- ✓ сортировку товаров;
- ✓ полную проверку качества поставляемых товаров;
- ✓ фасовку и упаковку;
- ✓ замену заказанного товара (изменение заказа);
- ✓ экспедиторские услуги с осуществлением разгрузки;
- ✓ информационные услуги;
- ✓ заключение договоров с транспортными агентствами.

Послепродажные услуги охватывают спектр услуг, оказываемых потребителям продукции:

- ✓ установку изделий;
- ✓ гарантийное обслуживание;
- ✓ обеспечение запасными частями;
- ✓ временную замену товаров;
- ✓ прием дефектной продукции и ее замену.

Рациональное осуществление логистического процесса на складе – залог его рентабельности. Поэтому при организации логистического процесса необходимо добиваться:

- рациональной планировки склада при выделении рабочих зон, способствующей снижению затрат и усовершенствованию процесса переработки груза;
- эффективного использования пространства при расстановке оборудования, что позволяет увеличить мощность склада;

- использования универсального оборудования, выполняющего различные складские операции, что дает существенное сокращение парка подъемно-транспортных машин;

- минимизации маршрутов внутрискладской перевозки с целью сокращения эксплуатационных затрат и увеличения пропускной способности склада;

- осуществления унификации партий отгрузок и применения централизованной доставки, что позволяет существенно сократить транспортные издержки;

- максимального использования возможностей информационной системы, что значительно сокращает время и затраты, связанные с документооборотом и обменом информацией, и т. д.

Иногда резервы рациональной организации логистического процесса, пусть и не столь значительные, заключаются в весьма простых вещах: расчистке загроможденных проходов, улучшении освещения, организации рабочего места. В поиске резервов эффективности функционирования склада нет мелочей, все должно анализироваться, а результаты анализа – использоваться для улучшения организации логистического процесса.

Глава 2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЛОГИСТИКИ СКЛАДИРОВАНИЯ

2.1. Проектирование складских систем и транспортно-технологическая структура переработки грузов на складе

Условия эффективного функционирования склада как элемента логистической системы следующие:

1. Склад должен рассматриваться не изолированно, а как элемент логистической системы. Эффективность функционирования склада должна отвечать интересам эффективного функционирования логистической системы в целом.

2. Необходимо учитывать взаимодействия и взаимоотношения склада как на уровне всей логистической системы (внешней среды окружения), так и внутри субъекта логистической системы, чьей материально-технической базой он является.

3. Необходимо увязать технические и технологические возможности движения материального потока, проходящего через склад, с внешним транспортом, а также непосредственными поставщиками и покупателями.

4. Снижение затрат на складскую обработку грузов не должно повлечь за собой понижение уровня обслуживания клиентов.

5. Комплекс логистических услуг, предоставляемых складами, должен отвечать политике фирмы при обслуживании клиентов.

6. Технические и технологические решения на складе должны исходить не из конъюнктурных соображений, а из логистической необходимости и экономической целесообразности.

7. Современный уровень развития логистических систем предполагает автоматизированную систему управления информационными потоками независимо от уровня технической оснащенности самого склада.

8. Для снижения трудозатрат, связанных с документооборотом, целесообразно предусмотреть единый подход к документации между всеми участниками логистической системы.

9. Для автоматизации информационных потоков в логистической системе и на складе целесообразно внедрение штрихового кодирования груза.

Эффективность функционирования склада в процессе эксплуатации лишь реализуется, а закладывается она на этапе проектирования складской системы. Для этого в процессе принятия объемно-планировочных решений следует выполнять следующие требования.

1. При выборе основных параметров складских зон необходимо исходить из специфики номенклатуры перерабатываемого груза, особенностей поставки на склад (вида транспортных средств, размеров партии, внешнего товароносителя, частоты поставки) и со склада (размеров партии заказа, числа ассортиментных позиции в заказе, частоты отправки заказа каждому клиенту, числа заказов и т. д.).

2. Расположение складских зон по отношению друг к другу должно обеспечивать последовательное осуществление операций технологического процесса.

3. Разгрузочно-погрузочный фронт разрабатывается с учетом видов и характеристик транспортных средств и интенсивности входящих и выходящих потоков.

4. При работе с различными типами транспортных средств (железнодорожные, автомобильные и пр.) зоны разгрузки и отгрузки располагаются с противоположных сторон склада.

5. Зона разгрузки должна находиться в непосредственной близости к экспедиции приемки и складской зоне приемки.

6. Зона приемки, примыкающая к зонам хранения, должна иметь места для временного хранения товара до полной его приемки и регистрации.

7. Зона основного хранения оснащается соответствующим технологическим оборудованием, которое выбирается с учетом специфики товара, его стоимости, партии поставки, особенностей комплектации и т. д.

8. Проходы и проезды в зоне хранения определяются в соответствии с применяемыми подъемно-транспортными средствами.

9. Размещение технологического оборудования в пространстве склада должно обеспечивать не только максимальное использование площадей, но и максимальное использование высоты склада.

10. Зона комплектации должна быть оснащена оборудованием с учетом особенностей самого товара и выбранной системы комиссионирования.

11. Зона комплектации должна обеспечивать движение грузопотока в экспедиции отправки или к разгрузочной рампе, поэтому ее

расположение предполагает непосредственную близость с указанными зонами.

12. Экспедиция отправки должна иметь прямой выход к местам отгрузки.

13. Разгрузочная рампа должна обеспечивать механическую обработку груза при отправке заказа на любой вид транспортного средства.

При решении задачи определения *расположения склада на обслуживаемой территории* в качестве критерия используется величина логистических издержек, которая может существенно меняться не только в зависимости от количества складов, но также и в зависимости от места расположения этих складов на обслуживаемой территории. Эта задача относится к классу задач размещения производства, и для ее решения используют следующие методы.

1. Метод взвешивания, в основе которого лежит выделение перечня факторов, оказывающих влияние на размещение складских объектов, и выделение веса их факторов с точки зрения влияния на конечный результат. Само решение задачи во многом предопределяется выбором конкретных факторов, которые приведены в табл. 2.1.

Таблица 2.1

Факторы влияния на размещение складских структур

Фактор	Весовое значение фактора, %
1. Издержки функционирования складов	
2. Доступность ресурсов предпринимательской деятельности (материальных, финансовых, энергетических, информационных, трудовых и пр.)	
3. Государственная и региональная налоговая политика	
4. Государственное и региональное регулирование занятости	
5. Региональные показатели уровня жизни	

Установление этих факторов и их веса является необходимым условием: для использования методов взвешивания при размещении

складов. Метод взвешивания факторов используется как средство объективной идентификации логистических издержек, значительно изменяющихся в зависимости от варианта размещения складских мощностей. Этот метод достаточно популярен, так как позволяет учитывать не только количественные, но и качественные факторы.

Метод взвешивания предполагает выполнение следующих операций:

- определение перечня значимых факторов;
- оценка веса каждого фактора для определения его относительной значимости в деятельности предпринимательской структуры;
- выбор шкалы для измерения каждого фактора;
- получение оценки значения каждого фактора для каждого варианта размещения;
- получение итоговой оценки вариантов размещения путем перемножения оценок значений факторов на весовые оценки каждого фактора;
- принятие решения о размещении складов, основываясь на максимизации итоговой оценки.

2. Метод размещения с учетом окупаемости. Этот метод основывается на анализе затрат и объемов выпуска с целью принятия экономически обоснованного решения по размещению хозяйственных объектов в целом и складских структур в частности. В результате идентификации постоянных и переменных затрат для каждого варианта размещения можно определить, какой из этих вариантов связан с минимальными затратами. Данный метод предполагает выполнение следующих этапов:

- определение постоянных и переменных издержек для каждого варианта размещения;
- построение графика затрат для каждого варианта размещения с изображением складской мощности по оси абсцисс и издержек по оси ординат;
- выбор варианта размещения, которому соответствуют минимальные совокупные издержки для определения оптимального объема складирования.

3. Гравитационный метод. Данный метод принимает во внимание как расположение рыночных структур, так и количество товаров, поставляемых на эти рынки. Этот метод основывается на предположении, что издержки прямо пропорциональны как количеству пере-

возимых товаров, так и дальности перевозок. Оптимальным расположением регионального склада товаров будет такое, при котором достигается минимум взвешенного расстояния между распределительным центром и всеми потребителями.

Первоначально следует выбрать систему координат и расположить в ней потребителей. При этом большое значение имеют как единицы измерения, принятые в данной системе координат, так и возможность правильного определения реальных расстояний. Центр гравитации (координаты искомого распределительного центра) определяется следующей системой уравнений:

$$\left\{ \begin{array}{l} C_x = \frac{\sum_{i=1}^n d_{ix} W_i}{\sum_{i=1}^n W_i}; \\ C_y = \frac{\sum_{i=1}^n d_{iy} W_i}{\sum_{i=1}^n W_i}, \end{array} \right.$$

где C_x , C_y – координаты центра гравитации;

d_{ix} , d_{iy} – координаты мест расположения обслуживаемых потребителей;

W_i – объем поставок со склада (регионального распределительного центра) i -му потребителю.

Определение величины объема поставок товаров со склада имеющимся потребителям может претерпеть качественное изменение в структуре интегральной цепи поставок. В этом случае большее значение, чем ранее, уделяется возвратным потокам (возврат тары, невостребованной продукции и т. д.), в связи с чем определяющим фактором является не только расстояние, но и сами объемы перевозок.

Следует заметить, что применение гравитационного метода вызвано стремлением принимаемые в логистическом менеджменте решения обосновывать расчетной базой, однако адекватность гравита-

ционного метода довольно приближительная и экономическая обоснованность его применения оспаривается рядом специалистов.

В логистической системе склад представляет собой структуру, осуществляющую преобразование входящих и выходящих потоков. В связи с этим рабочие параметры склада зависят от характеристик перерабатываемых грузопотоков, важнейшей из которых является суммарный объем этих грузопотоков. Общая величина грузопотока складывается из грузопотоков прибытия, отправления и внутри-складской грузопереработки:

$$Q = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{вн}} + Q_{\text{отпр}},$$

где Q – годовой объем грузопотока на складе, т;

$Q_{\text{пр}}$ – годовой объем грузопотока прибытия на склад, т;

$Q_{\text{вн}}$ – годовой объем внутрискладской грузопереработки, т.

$Q_{\text{отпр}}$ – годовой объем грузопотока отправления со склада, т.

Годовой объем грузопотока для достоверного расчета параметров склада должен быть четко детерминирован, хотя в реальной ситуации это не всегда возможно определить методом прямого счета. Тогда этот параметр может быть принят как прогноз: в любом случае он обосновывается в рамках логистического менеджмента. Общий годовой объем грузопотока на складе используется в дальнейших расчетах.

При проектировании логистических систем общая площадь S_0 склада укрупненно может быть определена следующим образом:

$$S_0 = K_n \frac{Q \cdot 365}{qT} K_{\text{и}}, \quad (2.1)$$

где K_n – коэффициент неравномерности загрузки склада;

Q – годовой объем грузопотока на складе, т;

365 – число календарных дней в году;

q – средняя нагрузка на полезную площадь склада, т/м²;

T – норматив товарного запаса, дни;

$K_{\text{и}}$ – коэффициент использования площади склада.

Параметры формулы (2.1) могут варьироваться в достаточно широких пределах. Так, норматив товарного запаса зависит как от внешних (характер поставок, специфика хозяйственных связей с постав-

щиками), так и от внутренних (миссия фирмы, установленный уровень логистического обслуживания получателей и т. д.) причин. Коэффициент неравномерности загрузки склада выражает отношение грузооборота наиболее напряженного месяца к среднемесячному грузообороту склада. Средняя нагрузка на полезную площадь склада зависит от весогабаритных параметров складываемого товара, характера складирования, но не может превышать определенной, наперед заданной величины, лимитируемой конструктивными особенностями складского помещения. Коэффициент использования площади склада является следствием избранной технологии грузопереработки, применения напольного или подвешного складского оборудования и т. д.

На стадии разработки технического проекта для определения общей площади склада требуются более тщательные и детализированные расчеты:

$$S_o = \sum_{i=1}^n S_{iн} + S_{всп} + S_{пр} + S_{компл} + S_{эксп.пр} + S_{эксп.отпр} + S_{доп.обр} + S_{сл},$$

где $S_{iн}$ – полезная площадь хранения i -го товара (n – номенклатура складированных товаров);

$S_{всп}$ – вспомогательная площадь (занята проездами и проходами);

$S_{пр}$ – площадь зоны приемки;

$S_{компл}$ – площадь зоны комплектования;

$S_{эксп.пр}$ – площадь экспедиции приемки;

$S_{эксп.отпр}$ – площадь экспедиции отправки;

$S_{доп.обр}$ – площадь дополнительной обработки грузов;

$S_{сл}$ – служебная площадь.

2.1.1. Методика определения отдельных составляющих общей площади склада

Полезная площадь хранения определяется как сумма полезных площадей отдельных товаров (групп товаров), хранящихся на складе. Такой подход применим в случае разнородности хранимых товаров, серьезных различий в характере их обработки и складирования. Полезную площадь по каждой позиции определяют следующим образом:

$$S_{i_{\text{п}}} = \frac{Q_i}{qh},$$

где $S_{i_{\text{п}}}$ – полезная площадь хранения i -го товара, м^2 ;

Q_i – годовой объем грузопотока i -го товара на складе, т;

q – нагрузка на полезную площадь склада, $\text{т}/\text{м}^2$;

h – принятая высота укладки груза, м.

Величина вспомогательной площади, занятой проходами и проездами, определяется после принятия варианта механизации и зависит от типа использованного в технологическом процессе подъемно-транспортного оборудования. Довольно часто проходы между стеллажами принимают в размере 0,6–0,9 м, а при использовании ручных тележек – до 1,2 м; ширина проездов составляет 2,5–3 м. Ширина проезда может быть определена расчетным способом:

$$\text{Ш}_{\text{пр}} = 2\text{Ш}_{\text{тс}} + 3Р,$$

где $\text{Ш}_{\text{пр}}$ – ширина проезда, м;

$\text{Ш}_{\text{тс}}$ – ширина транспортного средства, м;

$Р$ – расстояние (зазор) между транспортными средствами, а также между транспортными средствами и стеллажами, м.

Площади зон приемки и комплектования являются важными с технологической точки зрения участками, позволяющими осуществить своевременную и качественную приемку товаров на склад и их отправку потребителям. Расчет площадей этих зон может быть осуществлен по следующей формуле:

$$S_{\text{пр}} = \frac{Q_{\text{сут}} K_{\text{н}} t}{q},$$

где $S_{\text{пр}}$ – площадь зоны приемки (комплектования) товаров, м^2 ;

$Q_{\text{сут}}$ – среднесуточное поступление товаров на склад (среднесуточная отгрузка товаров со склада), т;

$K_{\text{н}}$ – коэффициент неравномерности поступления (отгрузки) товаров;

t – время пребывания товаров в зоне приемки (комплектования);
 q_1 – нагрузка на 1 м^2 площади зоны приемки (комплектования);
принимается в размере 0,25 от средней нагрузки по складу, $\text{т}/\text{м}^2$.

Площади экспедиции приемки и отправки определяются по формуле

$$S_3 = \frac{Q_{\text{сут}} K_n t}{qh},$$

где S_3 – площадь экспедиции приемки (отправки) товаров, м^2 ;

$Q_{\text{сут}}$ – среднесуточный поток прибытия (отправления) товаров, т ;

K_n – коэффициент неравномерности поступления (отгрузки) товаров;

t – время нахождения грузов в зоне экспедиции приемки (комплектования);

q_1 – нагрузка на 1 м^2 площади зоны экспедиции приемки (отправки) груза при высоте укладки 1 м , $\text{т}/\text{м}^2$;

h – высота укладки груза в экспедиции приемки (отправки) грузов, м ;

K_n – коэффициент использования площади экспедиции приемки (принимается 0,3–0,4) и экспедиции отправки (0,4–0,5) грузов.

В современных условиях должное внимание следует уделять распределению площади дополнительной обработки грузов (фасовке, маркировке и т. п.), так как склады в этом случае способствуют повышению ценности хранимых товаров. Величина этой площади зависит от количества и масштабов данных работ и габаритов применяемого в этих целях оборудования. Кроме того, необходимо учитывать площадь, занятую оборудованием для выполнения основных работ на складе (для подъемников, конвейеров и т. п.).

На величину служебной площади оказывает влияние ряд факторов, среди которых следует отметить численность работников, занятых на складе (обеспечение выполнения требований организации труда), а также потребность в офисных помещениях.

В связи с преобладанием грузов, упакованных в тару или уложенных на паллеты, складские сооружения следует рассматривать как склады тарно-штучных грузов, в которых наиболее рациональным является хранение их в штабелях или на стеллажах с примене-

нием средств механизации и автоматизации, транспортировки, погрузки, разгрузки, складирования и поиска грузов.

Распространены следующие схемы хранения грузов на складах:

- в штабелях и на стеллажах, при этом транспортировка и укладка осуществляются с помощью напольных погрузчиков и штабелеров;
- на стеллажах с применением кранов-штабелеров;
- на гравитационных стеллажах (загрузка с помощью кранов-штабелеров).

Штабельное хранение возможно при складировании большого количества однотипных грузов одинаковой номенклатуры. Хранение грузов на паллетах или в таре с применением стеллажей обеспечивает доступ к любым грузам, высокую их сохранность, упрощает учет и способствует проведению механизации и автоматизации процессов складирования.

Работа на складе включает комплекс логистических операций, связанных с подготовкой к приемке и приемкой товаров, размещением их на хранение, организацией хранения, подготовкой к погрузке и отгрузке товарополучателям. Совокупность операционных, погрузочно-разгрузочных, транспортных и производственных операций составляет технологический процесс складской переработки товаров. От организации технологических процессов на складах в значительной мере зависит общая продолжительность товародвижения в цепях поставок (от пунктов производства к товарополучателям). Рациональная организация технологического процесса на складе должна обеспечивать:

- своевременное и четкое проведение количественной и качественной приемки товаров;
- эффективное использование подъемно-транспортного оборудования;
- правильный выбор оборудования и методов укладки товаров для оптимального использования площади и объема складских помещений и качественного хранения товаров;
- рациональную организацию операций отборки, комплектования и подготовки товаров к отпуску потребителям;
- ритмичную работу транспортной службы по доставке товаров;
- последовательное и планомерное выполнение складских операций, способствующих качественной и эффективной организации труда складских работников;

- применение наиболее совершенного оборудования и средств механизации, облегчающих труд складских работников и повышающих его производительность;
- снижение общего уровня складских расходов на основе использования современных складских технологий;
- устранение потерь товаров при их складской обработке и хранении;
- использование систем передачи данных для учета товаров, регулирования товарных запасов, оформления заказов потребителей.

Организация работ по приемке товаров на склад является первым этапом в общем технологическом процессе складской переработки товаров. В организации приемки товаров большое значение имеет предварительное установление времени прибытия и количества поступающих на склад товаров, что позволяет заблаговременно предусмотреть необходимые мероприятия по приемке товаров.

К подготовительным мероприятиям по приемке товаров на складе относятся:

- установление места разгрузки транспортных средств, максимально приближенного к месту хранения;
- определение необходимого количества работников для разгрузки и распределение работ между ними;
- определение необходимого количества и видов подъемно-транспортного оборудования и обеспечение его готовности к времени прибытия товаров;
- заблаговременное определение мест хранения;
- подготовка документации, связанной с оформлением приемки-сдачи товаров.

Характер операций при приемке товаров зависит от величины партий поступающих товаров, их специфики, наличия упаковки. Операция приемки товара на склад в разных складских структурах даже в рамках одной цепи поставок может осуществляться по-разному, в зависимости от специфики организации технологических процессов, вида поступающих грузов, способов их обработки на складе. При этом можно выделить общие виды работ, осуществляемые при выполнении этой операции:

- разгрузка товара;
- проверка товара по количеству;
- перемещение принятого груза к зоне приемки;

- распаковка товара;
- проверка товара по качеству;
- передвижение товара к отведенному месту хранения;
- оформление приемосдаточных документов;
- регистрация принятого товара.

Эффективность хранения и сохранность товара находятся в прямой зависимости от организации операций его приемки.

Разгрузка товаров. Прежде чем приступить к непосредственной приемке товаров, необходимо их разгрузить. При разгрузке осуществляется передвижение товаров с транспортного средства на товарную платформу. Работа по разгрузке товаров является первой в последовательности операций по приемке товаров, заканчивающихся их размещением на складе для последующего хранения. Для выгрузки товаров применяют различные типы подъемно-транспортного оборудования: конвейеры, электропогрузчики, транспортеры, средства малой механизации. Товары в различной таре перемещают из транспортного средства и укладывают в зоне приемки. В случае большого скопления товаров необходимо как можно быстрее разгрузить транспортное средство, соблюдая при этом идентификацию отдельных грузов. Во избежание смешения грузов в пределах выделенного отгружаемого пространства для каждого груза следует выделить специальное место.

Приемка товаров. По завершении разгрузки товара представитель экспедиторской или транспортной компании предоставляет представителю складской структуры (контролеру, диспетчеру склада) грузовую накладную. По грузовой накладной осуществляется приемка товара по количеству. Товары принимаются по числу грузовых (товарных) мест. С этого момента ответственность за сохранность товаров переходит на работника, ответственного за приемку товара на склад. Несоответствие в количестве отгруженных товаров данным накладной, а также обнаруженные повреждения тары или упаковки отмечаются в грузовой накладной. Проверка товаров по качеству осуществляется после распаковки тарных коробок. Принятые товары регистрируются. Журнал регистрации принятых товаров является документом, фиксирующим поступление товара на склад, и обычно ведется работником, ответственным за выполнение этой работы. Сведения о принятом заказе заносятся в журнал с присвоением регистрационного номера. Регистрационный номер служит

справочной ссылкой для будущих операций по обработке товара на складе. После проверки по количеству товары перемещаются в помещение для распаковки и проверки по качеству.

Распаковка товаров. Операцию распаковки осуществляют для проверки качества полученного товара. Иногда в таре находятся поразному упакованные товары, в этом случае также требуется распаковка. Товар в упаковке предприятия-производителя обычно не проверяется, исключения составляют только случаи обнаружения какого-либо повреждения тары. Качественная проверка товара способствует лучшей организации хранения, учета и последующего отпуска товара со склада. Распаковка позволяет организовать упорядоченное складирование товаров на складе и сокращает время выполнения заказов потребителей.

Проверка товаров. Сущность этой операции заключается в установлении соответствия фактически полученного товара заказу поставщикам товара. Такая проверка имеет целью идентифицировать отгруженный товар, определить его количество и качество и полученные в результате проверки данные сравнить с заказом на поставку.

Размещение товаров для складского хранения. Каждый товар после завершения его приемки и проверки следует поместить в отведенное ему место на складе.

Для **перемещения товара** на хранение требуется:

- решить вопрос о том, какое количество товара разместить в активной складской зоне и какое – в резервной;
- определить необходимые для размещения товара размеры активного и резервного складского пространства;
- распределить товары согласно маркировке;
- определить место хранения товара;
- переместить товар к отведенному на складе месту хранения.

Передвижение и укладку товаров в штабели или на стеллажи в пределах выбранной зоны осуществляют работники отдела приема склада. При выборе места хранения товара учитываются количество и частота поступления товаров. Решение о размещении определенного количества товара в резервной или активной зоне принимается отдельно по каждому товарному наименованию. В практике складов места активной зоны хранения принято пополнять запасами из резервных зон, а резервные зоны наполнять новыми товарами по мере их поступления. При такой системе осуществ-

ляется расходование запасов в порядке их прихода на склад. Для каждого наименования товара устанавливается определенная зона хранения. Товар перемещается в выделенную зону и укладывается в штабели, стеллажи либо размещается в специально отведенном месте. Работники склада при комплектовании заказов потребителей должны хорошо знать точное место хранения каждого наименования товара. Для облегчения поиска товаров на складе применяется индивидуальная маркировка контейнеров или стеллажей, заводятся специальные карточки учета однородного товара, хранящегося в разных местах. Движение товара к выделенным зонам не должно представлять неупорядоченное передвижение грузов, а быть хорошо подготовленной и организованной операцией. Менеджер склада несет материальную ответственность за каждый имеющийся в наличии товар и обязан знать ассортимент и общее количество находящихся на хранении товаров.

Хранение товаров на складе является одной из важнейших операций логистического процесса. Оно начинается после приема и перемещения товаров на склад. В небольших по размерам складах все операции технологического процесса могут осуществляться одной группой работников. В больших складах для выполнения операций по приему, хранению и отгрузке товаров организуются соответствующие подразделения. Все работы по хранению и содержанию товара на складе должны быть организованы таким образом, чтобы в наибольшей степени способствовать обращению товарно-материальных ценностей. Любые действия, задерживающие процесс этого обращения, должны тщательно анализироваться и устраняться.

Запасы товаров должны обеспечивать товарооборот и непрерывность процесса движения товаров в сферу потребления. Время хранения товара на складе следует сокращать до необходимого минимума в связи с тем, что значительные денежные средства, вложенные в товар, требуют быстрого оборота. Товарно-материальные ценности, долго залеживающиеся на складе, не представляют выгодного вложения капитала и в конечном итоге могут стать балластом. Уменьшая наличные запасы и экономично восполняя их в определенные промежутки времени, можно добиться уменьшения размеров капиталовложений. Чем быстрее товародвижение, тем эффективней процесс обеспечения потребителей необходимыми товарами. При постоянно циркулирующем потоке товаров от поставщика

к дистрибьютору и далее к товарополучателям необходимость в расширении складских помещений снижается, расходы на хранение уменьшаются.

Количество находящегося на складе товара зависит от потребностей товарополучателей и обуславливается конъюнктурой рынка. Количество хранящихся на складе товаров зависит от возможности поставщиков обеспечивать ритмичные бесперебойные поставки товаров. Предложение и спрос являются определяющими факторами при закупке товаров.

Хранение товаров на складе включает выполнение следующих операций:

- организация складского пространства;
- размещение товаров;
- движение и перемещение товаров;
- обеспечение безопасности складского имущества и товаров, создание необходимых условий хранения и охраны товаров;
- организация учета товаров;
- обеспечение отпуски товаров со склада;
- обеспечение возможности применения подъемно-транспортного оборудования.

Планировка складских помещений должна:

- обеспечивать применение наиболее рациональных способов размещения и укладки товаров;
- исключать отрицательное влияние одних товаров на другие при их хранении;
- иметь возможность применять подъемно-транспортное оборудование.

При планировании складских помещений следует соблюдать условия:

- оптимального использования складских помещений;
- достижения максимальной эффективности при обращении с товарами;
- повышения экономичности выполнения всех складских операций;
- гибкой организации работы складского персонала и оборудования;
- экономичного ведения складского хозяйства, ухода за оборудованием и уборки помещений.

Планирование площади складских помещений должно осуществляться с учетом постоянно меняющихся требований к хранению товаров. При составлении плана использования складской площади следует учитывать, что по мере снижения спроса на одни товары вырастает спрос на другие. Устройство склада во многом зависит от ассортимента товаров. От того какие товары хранятся на складе, зависит создание определенных условий хранения с учетом физико-химических свойств и особенностей товаров.

Задача складского планирования состоит в обеспечении хранения товаров таким образом, чтобы сделать их максимально доступными при отправке потребителю. Все складское пространство можно рассматривать как единое целое, состоящее из используемых и неиспользуемых площадей для хранения. На неиспользуемой для хранения площади размещаются различные подсобные и вспомогательные помещения. Используемая для хранения складская площадь является помещением склада, предназначенным только для хранения товара. Она складывается из суммы площадей, отведенных под хранение каждого вида товара. Переходы между стеллажами и различные рабочие помещения для хранения товара не используются. Обычно при размещении товаров на хранение расчету подвергаются только используемые для хранения площади. Планирование неиспользуемой для хранения площади осуществляется при первоначальной разработке внутренней планировки склада.

Способы укладки товаров. Одним из условий рациональной организации хранения товаров является выбор оптимального способа укладки, который зависит от свойств товара, его упаковки, массы. Применение рациональных способов укладки обеспечивает сохранность товаров, исключает потери, создает удобства для их правильной и быстрой отборки, способствует более эффективному использованию складской площади. Стеллажная укладка используется для товаров, хранящихся в распакованном виде. Основными требованиями стеллажного хранения являются обеспечение максимальных удобств для осуществления складских операций, создание условий для оперативного учета товаров, рациональное использование складской площади. На стеллажах могут храниться товары в коробках, ящиках, пачках. Штабельная укладка применяется при хранении товаров, затаренных в мешки, кипы, кули. Высота уклад-

ки товаров в штабели зависит от допустимых норм нагрузки, а также от прочности тары и свойств товаров.

Большое значение для быстрого поиска и отбора товаров имеет закрепление за каждым товаром (товарной группой) определенных фиксированных мест хранения. Однако такой вариант размещения товаров ухудшает использование складской площади, так как при снижении товарных запасов определенная часть площади остается незанятой.

Свободный выбор места хранения позволяет эффективно использовать складскую площадь, однако при этом усложняются поиск и отборка товаров. При благоприятной обстановке каждому виду товара на складе выделяется соответствующая площадь. В случае большой загрузки склада некоторые площади могут оказаться незагруженными, в то время как другие зоны хранения из-за большого притока товаров и значительного увеличения доставок используются на полную мощность. Когда необходимые для размещения товара зоны полностью загружены, возникает необходимость в выделении временных зон хранения. В них поступивший товар хранится до тех пор, пока уровень товаров не снизится до нормального. Место хранения некоторых товаров в периоды нерегулярных поставок может меняться. Решения, связанные с выбором места хранения, требуют тщательного планирования. Для выбора места хранения товара необходимо знать размеры заказов потребителей и частоту их поступления. Если мероприятия по расположению товаров на складе не планировать заранее, это приведет к путанице и хаосу в организации хранения. Предприятия розничной торговли выставляют полученные от дистрибьютора товары на полках своих магазинов по принципу удобства обращения с ними и обозрения для покупателей. Такая практика группировки товаров пригодна и для небольшого оптового склада.

Персонал склада может постоянно меняться. Вновь поступившим работникам, плохо знакомым с расположением склада, трудно ориентироваться среди большого разнообразия товаров. Способность каждого работающего быстро отыскивать место хранения нужного товара и знать к нему самый короткий путь имеет большое значение для повышения эффективности складских операций и снижения всевозможных расходов. Для быстрого поиска товаров разрабатываются схемы размещения товаров на складе. Следующим этапом должна стать разработка системы поиска товаров.

Применение карточных определителей и индексирование места хранения товара значительно облегчают его поиск.

Схема расположения товаров на складе включает зоны хранения, переходы, входы и выходы, лестницы, рабочие и административные помещения. Специальные системы числовых и буквенных обозначений, различные указатели применяются в схемах для изображения размещения товаров в каждой отдельной зоне хранения. На схемах обозначаются также связи между различными видами товаров. На больших складах для быстрого поиска товаров используют систему указателей либо применяют крупные схемы расположения товаров, которые помещают в проходах и на стеллажах. Использование схем размещения товаров предполагает правильное ведение и постоянное обновление схем.

Перемещение товаров. При отпуске товаров со склада должно соблюдаться правило расходования запасов в порядке их поступления. При выполнении заказов потребителей используют метод товарной оценки, состоящий в том, что товары, находящиеся на хранении более длительное время, первыми подлежат изъятию со склада. Вновь поступивший товар помещают в резервные зоны хранения. По мере того как запасы активных зон уменьшаются, товары из резервных зон перемещаются для их пополнения. На некоторых складах принята такая практика, когда на коробках, полках или стеллажах указывается дата поступления товара. В других складах товары в стеллажах располагаются по времени их поступления, при этом нижние содержат недавно поступивший товар. Таким образом, формирование заказа потребителя осуществляется товарами, находящимися на верхних полках. Движение товара со склада производится по получении заказа от потребителя. Процесс движения товаров со склада может осуществляться по-разному, при этом соблюдение контроля движения товаров и их количества обязательно.

Перемещение товара требует больших затрат энергии и времени и является дорогостоящей операцией. Действия по перемещению товаров, связанные с выполнением заказа или доставкой товаров к местам хранения, должны быть сведены к минимуму. Идеальным является вариант, при котором товары перемещаются от поставщика прямо к потребителю, минуя оптовый склад. Однако в практике такое наблюдается далеко не всегда. В любом случае следует стремиться к тому, чтобы свести к минимуму внутренние перемещения

товара на складе. Внутрискладское перемещение может быть вызвано следующими причинами:

- выполнением заказа;
- пополнением поступившими товарами активных зон хранения;
- упаковкой и распаковкой товаров;
- изменением расположения товара внутри зоны хранения;
- перемещением товара в новую зону хранения;
- передвижением товара из зоны временного хранения в постоянную;
- проверкой, учетом, иными причинами, вызванными техническими или административными требованиями.

Принципы организации хранения товаров. Следует отметить следующие основные принципы хранения товаров:

- *хранение товаров по принципу однородности.* Устройство складского помещения должно соответствовать характеру хранимых товаров. В заказах потребителей однородные товары обычно объединяются в группы. Выполнение заказа может быть значительно ускорено, если в складском хранении придерживаться подобной группировки товаров. Однако имеются случаи, когда совместное хранение относительно близких по характеристике или назначению товаров недопустимо. Большое разнообразие товаров предполагает организацию специальных зон хранения для каждой группы товара;

- *хранение товаров в зависимости от их размера и веса.* Размер и вес товара влияют на устройство склада и внутреннее расположение в нем зон хранения. При этом необязательно все крупногабаритные и тяжелые товары хранить в одной зоне: логичнее предложить организацию специальных участков в пределах отдельной зоны для хранения таких товаров. Для обращения с большими и тяжелыми товарами следует использовать специальные приспособления и подъемно-транспортное оборудование. Некоторые материалы можно складировать на полках, в то время как для хранения других требуются контейнеры и бункера. Товары в мелкой упаковочной таре подвержены большему риску при хранении, их легче повредить, испортить и утратить, чем товары в оригинальных упаковках. Хранение мелких товаров считается достаточно дорогостоящей операцией.

Раздельное хранение товаров повышенного и пониженного потребительского спроса. Потребительский спрос на товары кос-

венным образом влияет на их размещение при хранении. Товары повышенного спроса должны храниться в более доступных зонах вблизи мест, отведенных для отгрузки товаров. Работа с товарами повышенного потребительского спроса представляет наиболее трудоемкий участок. Чем ближе такие товары находятся к месту отгрузки, тем меньшее расстояние они проходят при их отпуске со склада. Товары пониженного потребительского спроса следует хранить в более отдаленных от места отгрузки зонах. Обращение к некоторым товарам происходит иногда настолько редко, что их хранение целесообразно осуществлять в наиболее отдаленных помещениях, если это позволяют требования хранения. Хранение некоторых материалов может осуществляться на открытом воздухе. Временное хранение используется для товаров сезонного характера. Расположение на складе товаров пониженного потребительского спроса зависит от размещения товаров повышенного спроса и специфических товаров. Если товары повышенного потребительского спроса занимают небольшую площадь, тогда товары пониженного спроса могут храниться ближе к месту отгрузки.

Отдельное хранение специфических товаров. Опасные, быстро портящиеся и другие товары требуют особых условий хранения и специального оборудования для их перемещения. Некоторые материалы при неправильном обращении с ними и хранении становятся опасными для здоровья, жизни и имущества. При хранении такие товары во избежание несчастных случаев следует изолировать от других. Некоторые жидкости в соединении с другими компонентами становятся взрывоопасными. Кроме того, они могут причинить коррозионные повреждения другим товарам. Какие-то товары требуют особого обращения из-за веса, размера или формы. Атомные и радиоактивные материалы опасны, если они не изолированы надлежащим образом. С опасными материалами следует обращаться с особой осторожностью и аккуратностью. Новые работники, прежде чем приступать к работе с такими товарами, должны быть ознакомлены с техникой безопасности.

Хранение ценных товаров. Ценные товары требуют специального хранения. Табачные товары, алкогольные напитки, дорогие лекарства, точные измерительные инструменты подвергаются частым хищениям так же, как драгоценности и произведения искусства. Помещения с секретными замками, сейфы, скрытые контей-

неры и другие приспособления помогают предупредить случаи хищений. Другие ценные товары, такие как стекло, хрусталь, фарфор, требуют особых условий хранения. Для обращения с ними используются специальные приспособления и транспорт.

Хранение скоропортящихся товаров. Для предотвращения потери качеств скоропортящихся товаров следует создавать специальные зоны хранения, в которых осуществляется контроль за температурой и уровнем влажности. Товары, портящиеся под воздействием света, хранят в темных помещениях, а при их перевозке используют специальные светонепроницаемые контейнеры. Скоропортящиеся товары имеют очень короткий срок жизни и, чтобы не потерять свою потребительскую ценность, не должны долго оставаться на складе. Хранение и содержание подобных товаров нуждается в особом внимании работников склада. Хотя хранение таких товаров представляется обременительным, они могут принести немалую прибыль при условии правильного обращения с ними.

Хранение товаров стратегического назначения. Существует ряд законов и постановлений правительства, регулирующих контроль использования и потребления некоторых видов товаров. Товары особой важности требуют к себе самого пристального внимания. Документальное оформление всех операций, связанных с распределением таких товаров, является строго обязательным. Строгость постановлений в отношении товаров особой важности обусловлена необходимостью предотвратить несчастные случаи, сохранить и обезопасить здоровье, жизнь и имущество людей. Законодательством предусмотрена мера наказания за возможные нарушения данных постановлений. Работники, имеющие доступ к товарам особой важности, должны быть хорошо знакомы с законами, постановлениями и инструкциями, касающимися хранения и обращения с данными товарами.

2.1.2. Основные организационно-экономические принципы хранения товаров

Безопасность, надежность, соблюдение условий хранения. Одним из основных условий сохранения качества товаров и сокращения товарных потерь является соблюдение режима хранения. Это достигается созданием на складе оптимальных для каждого товара

температуры и влажности воздуха. От требуемого режима хранения зависят размещение товаров на складе и определение возможности совместного хранения.

Ответственность. Менеджер склада несет материальную ответственность за товарные запасы, находящиеся на складе, отвечает за внутрискладской документооборот.

Эффективность. Результативное использование складской площади способствует лучшей организации работы склада и ускоряет выполнение складских операций. Эффективность складского хозяйства означает рациональное использование складских площадей, уменьшение затрат времени на выполнение различных операций, гибкость в принятии решений, улучшение ухода за оборудованием и рабочими помещениями, получение прибыли при меньших затратах. При этом следует помнить, что соблюдение только этих условий не всегда имеет положительный результат. Добиваясь большей эффективности, менеджер должен оценить значение каждого фактора. В иных случаях следует отказаться от достижения большей эффективности на конкретном участке для того, чтобы повысить эффективность других звеньев логистической цепи.

Экономичность. Наряду с вышеуказанными требованиями при эксплуатации складских структур следует учитывать аспекты экономического целеполагания в его непосредственном значении.

Вопросы роста прибыли на инвестированный капитал и здесь являются актуальными. Важное значение имеют также вопросы, связанные с целесообразностью использования складских площадей под хранение того или иного товара. Некоторые товары требуют отдельного хранения. Например, хранение только легковоспламеняющихся веществ подчас бывает выгоднее, нежели хранение этих же веществ совместно с другими материалами. Принцип экономии должен соблюдаться при выполнении всех складских операций. Предметом экономического анализа должна быть стоимость хранения товаров, которая складывается из стоимости хранения каждой единицы товара или стоимости содержания каждой зоны хранения. Путем сравнения можно определить, насколько высока стоимость хранения товара по отношению к другим операционным расходам, а также к прибыли от продаж. Если стоимость хранения товаров превышает ожидаемую прибыль, то возможны следующие альтернативные решения:

- уменьшение издержек содержания товара на складе за счет рационализации всех операций при обращении с товаром;
- увеличение продажной цены товара, а при невозможности повышения цены – исключение товара из складской программы или отказ от его реализации.

Гибкость. Под гибкостью при принятии решений понимается способность действовать эффективно и оперативно в непредвиденных ситуациях (изменение спроса, превышающее прогноз, изменение параметров логистического потока относительно расчетного режима и т. п.). Гибкая организация складского хозяйства сокращает частоту промежуточного обращения к товарам на всей протяженности их хранения.

2.1.3. Работа по выполнению заказов потребителей

На отдельных складах интегрированной цепи поставок концентрируется большое количество товаров различных поставщиков. Создание товарных запасов на этих складах необходимо для удовлетворения потребностей и бесперебойного снабжения потребителей необходимыми товарами. В зависимости от характера заказов товарополучателей на складах мелкие партии товаров, полученных от нескольких поставщиков, объединяются в более крупные, или товары, полученные крупными партиями, отпускаются потребителям в небольших количествах. В соответствии с требованиями потребителей при укомплектовании заказов осуществляются фасовка товаров, их подсортировка и упаковка. Рациональная организация оперативных и технологических процессов, эффективное использование емкости складских помещений, повышение производительности труда складских работников имеют большое значение для качественного и быстрого выполнения заказов потребителей.

Комплектование заказа представляет собой трудоемкий и однообразный процесс. Использование средств штрихового кодирования помогает сократить затраты ручного труда при определении количества товаров и значительно повысить скорость выполнения заказов. Для качественного обслуживания потребителей необходимо осуществлять проверку укомплектованного заказа, которая может проводиться в два этапа:

работником, который непосредственно участвовал в комплектации заказа (убедиться в полном соответствии комплектации заказу потребителя);

другим работником, не принимавшим участие в комплектации этого заказа.

Возможны два метода выполнения заказа:

1) *метод последовательного выполнения*, предполагающий работу с одной копией заказа, которая по мере его формирования последовательно поступает из одной секции в другую, пока заказ не будет полностью сформирован. Такой метод применим в случае расположения зон хранения в одном складском помещении; он считается быстрым и эффективным и широко распространен;

2) *метод одновременного выполнения* заказа в разных отделениях склада или на разных складах. Каждое складское подразделение, получив копию заказа, приступает к его выполнению. По завершении выполнения заказа товары из разных складских подразделений поступают в зону комплектации, где они проверяются, объединяются и упаковываются. Накладная на отгрузку заказа выписывается на основании всех рабочих копий заказа.

По участию в процессе грузопереработки складское оборудование делится на следующие группы.

1. Технологическое оборудование:

1.1. Тара и товароносители: поддон, контейнеры, грузовые поддоны, решетки, цистерны, бункера.

1.2. Средства для ухода за товарами: промышленные пылесосы, подметальные машины, газационная установка, средства перегрузки, приборы контроля.

1.3. Стеллажи: ячеечные, полочные, сквозные, проходные, элеваторные, передвижные, карусельного типа, консольные, гравитационные.

2. Оборудование для погрузки, разгрузки и формирования складской грузовой единицы: поддоны и контейнеры; машины для измерения, обмотки, резания; средства для транспортировки и перегрузки; техника для рабочих операций по проверке качества; подъемные столы; поворотные устройства; оборудование контроля массы и габаритов груза.

3. Оборудование для сортировки и комплектования: оборудование для рассортировки, подборки, комплектования; калибровочные

машины; стеллажные транспортные средства; балансеры; пакетоформирующая машина.

4. Подъемно-транспортное оборудование для транспортировки и складирования: низко- и высокоподъемные тележки, вилчатые штабелеры, электротележки и тягачи, непрерывные транспортеры, конвейеры, стеллажные транспортные средства (краны-штабелеры), робокары, электропогрузчики, электроштабелеры.

5. Оборудование для оказания материальных услуг: автоматы для упаковки и этикетирования, машины для шнуровки, машины для обработки и переработки, промышленные роботы, измерительная техника, фасовочное оборудование.

Значительную роль в результативности функционирования склада играет уровень его технической оснащенности. Типизация складов в соответствии с этим фактором приведена в табл. 2.2.

Таблица 2.2

Классификация складов по направлениям технической оснащенности

Тип склада	Характеристика
Частично механизированные	Большая часть операций технологического процесса выполняется с использованием средств малой механизации (ручных, гидравлических тележек) или вручную
Механизированные	Основная часть операций выполняется с помощью средств механизации; в закрытых помещениях — крытых площадках — бензиновыми, газовыми и дизельными автопогрузчиками, мостовыми и козловыми кранами. Отдельные операции (приемка и комплектация) могут осуществляться с помощью средств малой механизации или даже вручную
Автоматизированные	Ряд операций (транспортировка, складирование) выполняется с помощью автоматизированных средств (автоматизированные краны-штабелеры, робокары и пр.), а остальные — с применением различных средств механизации
Автоматические	Все операции выполняются с помощью автоматизированных технических средств

Пройдя первичный этап автоматизации складской деятельности, предприятия все чаще сталкиваются с проблемой упорядочивания складских остатков и проведения инвентаризации товаров. Грамотное ведение учета, приема и расхода товара со склада должно исключать саму вероятность неправильной информации по остаткам. Но все не так просто: в силу вступает человеческий фактор — элементарные ошибки в дальнейшем могут привести к значительному искажению реальности. Решение этой, как и любой другой, задачи логистики складирования требует комплексного и обоснованного методического подхода.

Технология штрихового кодирования (ТШК) является одной из составных частей автоматизированной системы управления предприятием. Современному предпринимателю необходима актуальная и максимально точная информация, а ТШК позволяет повысить производительность труда и сократить количество персонала на выполнение той или иной складской операции.

Ниже приведены некоторые преимущества от использования штрихового кодирования:

- увеличивается доля информации, вводимая в реальном масштабе времени;
- повышается точность данных о товарных запасах;
- уменьшаются затраты на проведение инвентаризаций;
- уменьшаются расходы на ввод данных;
- повышаются точность и актуальность данных, снимаемых с контрольно-кассовых узлов;
- уменьшается количество ошибок при подборе товаров и их отгрузке;
- увеличивается производительность обработки материалов;
- увеличивается объем продаж;
- выявляется дефицит продукции;
- уменьшаются резервные запасы.

Использование штрихового кодирования на складах с большим количеством позиций и высоким оборотом является, безусловно, целесообразным, особенно если речь идет о товарах, схожих по внешнему виду, но отличающихся, например, по типам или размерам. Основным результатом введения штрихкодирования является значительное снижение пересортицы и повышение скорости оформления расходных документов при отгрузке товара со склада.

Существенно ускоряется проведение инвентаризаций с помощью сканера с радиочастотным терминалом, поскольку отпадает необходимость вручную переписывать каждую позицию, находящуюся на складе. Если код товара занесен в номенклатурный справочник склада, скорость приемки грузов значительно повышается. Создание приходной накладной фактически сводится к сканированию штрих-кодов принимаемых на склад товаров.

Исчезает необходимость вести долгий поиск каждого товара и заносить его в накладную. Для складов с большим оборотом очень важно быстро и без пересортицы собрать заказ из многих позиций.

Работа автоматизированного складского предприятия предполагает наличие программно-аппаратного комплекса, включающего помимо системы учета и управления товародвижением широкий спектр оборудования, помогающего решать самые разнообразные задачи, а также повышает эффективность функционирования любого складского комплекса.

В целом показатели, характеризующие эффективность логистики складирования, представлены в табл. 2.3.

Таблица 2.3

Показатели эффективности логистики складирования

Ключевые факторы	Показатели эффективности и результативности
Качество складского сервиса и удовлетворение потребностей	Обеспечение выполнения заказа точно к указанному сроку. Полнота удовлетворения потребности. Точность параметров заказа. Точность поддержания уровней запасов. Количество возвратов заказов, отсутствия запасов, повышения тарифов. Ошибки в выполнении заказов. Случаи потерь, хищений, порчи и т. п. Возврат товаров покупателями. Жалобы потребителей. Оценка потребителями степени удовлетворения качеством сервиса

Ключевые факторы	Показатели эффективности и результативности
Использование инвестиций	Скорость и количество оборотов запасов. Использование оборотного капитала. Средний уровень запасов на складе. Возврат на инвестиции в основные фонды. Использование инвестиций в складскую инфраструктуру. Использование инвестиций в складское оборудование
Логистические издержки	Затраты на управление складскими запасами. Затраты на внутрискладскую транспортировку. Затраты, связанные с качеством продукции и сервиса (ущерб от недостаточного уровня качества, потери продаж, возврат товаров, устаревание запасов и т. п.). Затраты на складскую грузопереработку и хранение. Затраты, связанные с процедурами заказов
Время логистических циклов	Время составляющих цикла заказа. Время пополнения запасов. Время обработки заказов потребителей. Время доставки заказа. Время подготовки и комплектации заказа. Время цикла закупки товаров. Время цикла подготовки отчетов
Производительность	Количество обработанных заказов в единицу времени. Грузовые отправки на единицу складских мощностей и грузоподъемности транспортных средств. Использование складского пространства. Количество операций грузопереработки в час. Общие логистические издержки на единицу инвестированного в складские запасы капитала. Общие логистические издержки на единицу складского товарооборота

Оценка эффективности функционирования склада должна проводиться не только в узком смысле – с точки зрения деятельности склада как самостоятельной системы, но и в широком – с точки зрения оценки влияния складской системы на конечный результат функционирования логистической системы предприятия.

Для оценки работы склада предлагается применять следующие группы показателей.

Первая группа: показатели, характеризующие интенсивность работы склада.

1. Показатели, характеризующие трудоемкость работы.

1.1. Товарооборот склада общий, равный количеству всех позиций, полученных и отправленных, деленному на анализируемый период времени (сутки, месяц, год).

1.2. Товарооборот склада по прибытии, равный количеству прибывших позиций, деленное на анализируемый период времени (сутки, месяц, год).

1.3. Товарооборот склада по отправлению: количество отправленных позиций, деленное на анализируемый период времени (сутки, месяц, год).

1.4. Удельный товарооборот склада: товарооборот склада общий, деленный на площадь склада.

1.5. Коэффициент неравномерности загрузки склада: товарооборот наиболее напряженного месяца, деленный на среднемесячный товарооборот склада.

1.6. Показатель хранения, равный количеству позиций на складе, деленному на количество суток хранения.

1.7. Количество обработанных заявок (на отгрузку и приемку) в единицу времени.

2. Показатели, характеризующие интенсивность прохождения товаров через склад.

Коэффициент оборачиваемости товара на складе: товарооборот склада общий, деленный на количество позиций, хранящихся на складе.

Вторая группа: показатели, характеризующие эффективность использования складских площадей.

1. Вместимость склада: количество товара, м, которое может одновременно вместить склад.

2. Полезная площадь склада: вместимость склада, деленная на высоту укладки товара.

3. Коэффициент использования вместимости склада: количество товара, м³, в анализируемом периоде, деленное на вместимость склада.

4. Грузонапряженность склада: количество товарных позиций, деленное на площадь склада полезную.

Третья группа: показатели, характеризующие уровень сохранности товара и финансовые показатели работы склада.

1. Количество случаев несохранности и порчи товара по вине работников склада.

2. Расходы склада, равные сумме затрат на организацию хранения товара.

3. Себестоимость хранения товара: расходы склада, деленные на показатель хранения.

4. Производительность труда работников склада: товарооборот склада в анализируемом периоде, деленный на численность работников склада.

5. Выработка на одного работника склада, равная стоимости перерабатываемого им товара в единицу времени.

6. Коэффициент оборачиваемости запасов по стоимости: стоимость отгруженного товара в анализируемом периоде, деленная на среднюю стоимость запасов в том же периоде.

7. Коэффициент неликвидов: запас неликвидных товаров по стоимости, деленный на общий запас по стоимости, умноженный на 100 %.

Четвертая группа: качество складского сервиса и удовлетворение потребителей.

1. Обеспечение выполнения заявок на отгрузку точно к указанному сроку.

2. Полнота удовлетворения заявок на отгрузку: выполненное количество заявок, деленное на общее количество заявок.

3. Ошибки в выполнении заявок на отгрузку.

4. Жалобы потребителей.

5. Оценка потребителями качества удовлетворения сервисом.

Показатели складской деятельности являются важнейшей составной частью всей системы логистических показателей.

2.2. Оптимизация размера заказа материальных запасов при имеющих место оптовых складах

Скидка – это установленное в процентах снижение цены продажи для ранее заявленной категории товара или категории покупателей, выполнивших условия для ее получения.

В свою очередь, **оптовые скидки** – это вид скидок, предоставляемых с преysкурантной цены за значительное количество приобретаемого товара.

При этом различают следующие виды оптовых скидок:

простая оптовая скидка, устанавливаемая за разовый объем закупки и призванная стимулировать приобретение товара большими партиями;

накопительная оптовая скидка, предполагающая снижение цены в случае превышения суммарной величины закупок на протяжении определенного периода, даже если эти закупки состояли из мелких по объему отдельных партий.

Как показывает опыт коммерческой деятельности, торговые организации (поставщики или продавцы) используют различные системы скидок, чтобы повысить уровень продаж товара, а также привлечь как можно большее число покупателей (потребителей), заинтересовать их более выгодными, чем у конкурентов, условиями. Более того, экономически выверенная система оптовых скидок позволяет продавцу не только привлекать новых покупателей, но и удерживать старых, превращая их в постоянных покупателей.

Оптимальный размер заказа при оптовых скидках определяется по формуле Уилсона:

$$q_0 = \sqrt{\frac{2C_0^e S}{C_{\text{хр}}^e + EP}}, \quad (2.2)$$

где C_0^e – транспортные расходы на выполнение одного заказа;

S – объем потребления за период;

$C_{\text{хр}}^e$ – затраты на хранение единицы продукции;

E – коэффициент недополучения финансовой прибыли;

P – закупочная цена,

но ее применение при имеющих место оптовых скидках имеет определенные ограничения.

Однако, с другой стороны, возникают следующие правомерные, с точки зрения потребителя, вопросы:

1. Всегда ли потребителю целесообразно осуществлять закупки крупными партиями, на которые распространяется действие оптовых скидок? Какие факторы при этом являются определяющими?

2. Как с экономической точки зрения сделать заключение о целесообразности закупок материальных запасов крупными партиями, на которые распространяется действие оптовых скидок?

В этой связи возникает вопрос: в чем заключаются ограничения при применении зависимости (2.2) по определению оптимального размера заказа материальных запасов при имеющихся место оптовых скидках?

Ответ на данный вопрос можно найти, рассмотрев следующую производственную ситуацию.

Организация осуществляет розничную торговлю цементом марки М-500. Средняя величина рентабельности продаж в организации составляет всего 5,0 %. В этой связи организация нуждается в свободных денежных средствах. При этом размер оборотных средств не позволяет ей заказывать более 150 мешков цемента. Среднемесячное потребление 600 мешков. Мешки с цементом (масса нетто 50 кг) доставляются и хранятся на поддонах размером 1200×1000 мм, грузоподъемностью 2500 кг. Закупочная цена 55,0 тыс. руб./мешок – при размере заказа до 250 мешков, 50 тыс. руб./мешок при размере заказа более 250 мешков. Габаритные размеры мешка массой 50 кг (длина \times ширина \times высота) $600 \times 495 \times 90$ мм. Максимальная высота укладки мешков с цементом 1,8 м. Издержки, связанные с эксплуатацией одного арендуемого склада в течение месяца, составляют 60,0 тыс. руб.

Закупки цемента осуществляются у поставщика, удаленность которого составляет 30 км. Доставка обеспечивается собственными транспортными средствами грузоподъемностью 2000, 3000, 5000, 8000, 10000 и 15000 кг, тарифные ставки на внутрихозяйственные грузоперевозки для которых составляют соответственно 1,5; 2,0; 2,3; 2,7; 3,0 и 3,5 тыс. руб./км. Требуется определить оптимальный размер заказа мешков с цементом.

Рассчитаем *размер заказа* мешков с цементом по формуле (2.2) и проверим его на оптимальность.

Так как транспортные расходы на выполнение одного заказа C_0^c зависят от размера заказа, который еще предстоит определить, необходимо в качестве первого приближения интуитивно установить размер заказа.

Принимая во внимание незначительное расстояние транспортировки, интуитивно устанавливаем размер заказа на уровне 100 мешков (два поддона), тем самым предполагая, что для транспортировки будет использоваться автотранспорт грузоподъемностью 5000 кг (100 мешков \cdot 50 кг/мешок).

Во-первых, определим транспортные расходы на выполнение одного заказа C_0^e по доставке мешков с цементом указанным транспортным средством. Издержки на выполнение одного заказа на расстояние 60 км (туда и обратно) составят 138,0 тыс. руб. (60 км · 2,3 тыс. руб./км).

Во-вторых, определим издержки на хранение одного мешка с цементом в течение месяца C_{xp}^e . С учетом линейных размеров поддона (1200 × 1000 мм) его площадь составляет 1,2 м². Следовательно, два поддона будут занимать 2,4, а с учетом проходов и проездов – не менее 3,0 м² пола склада. Таким образом, издержки на хранение одного мешка с цементом C_{xp}^e за месяц составят 3,6 тыс. руб. (3,0 м × × 60,0 тыс. руб./мес. · м) · 1 мес. : 50 мешков), где 50 – это среднее количество мешков на двух поддонах в течение месяца ($q/2 = 100/2$).

Исходя из постановки задачи (организация нуждается в свободных денежных средствах, но не остро), коэффициент E должен приниматься на уровне 50,0–70,0 % от его максимального значения.

Максимальное значение коэффициента $E_{\text{тах}}$ за период, равный одному месяцу, рассчитаем по формуле

$$E_{\text{max}} = \frac{1 + CK / 100 \%}{n} = \frac{1 + 36 \% \cdot 100 \%}{12} = 0,113 \text{ 1/мес.}, \quad (2.3)$$

где 36 % – годовая процентная ставка по банковскому кредиту по состоянию на 01.04.2013 г.

Коэффициент E должен иметь постоянное значение независимо от размера заказа. Рассчитаем максимальное значение коэффициента E за период, равный одному месяцу. Так, количество оборотов, которые совершают оборотные средства, задействованные в торговле цементом, равно величине коэффициента оборачиваемости за год и составляет 120 оборотов

$$(S/(q/2) \cdot 12 \text{ мес.} = 500/50 \cdot 12 \text{ мес.},$$

где $q/2$ (50 мешков) – средний запас (остаток) на складе мешков с цементом в течение месяца.

Принимая во внимание, что рентабельность продаж составляет 5 %, получим

$$E = \frac{R}{n100\%} \cdot N_{об} = \frac{5\%}{12 \cdot 100\%} \cdot 120 = 0,5 \text{ 1/мес.} \quad (2.4)$$

Принимая во внимание порядок расчета коэффициента E согласно зависимости (2.4), можно утверждать, что его размер напрямую зависит от размера заказа, что недопустимо при применении зависимости (2.2). В этой связи оставляют величину коэффициента E , рассчитанную согласно зависимости (2.3).

Таким образом, принимая величину коэффициента эффективности финансовых вложений E за период времени, равный одному месяцу, на уровне 0,068 ((60 % / 100 %) · 0,113), размер заказа определим согласно зависимости (2.2):

$$q_0 = \sqrt{\frac{2C_0^e S}{C_{xp}^e + EP}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 138 \cdot 600}{3,6 + 0,068 \cdot 55,0}} = 150 \text{ мешков.}$$

Полученный расчетный размер заказа (150 мешков) позволяет утверждать, что принятый интуитивно размер заказа на уровне 100 мешков имеет значительное отличие от оптимальной величины (на 50,0 %).

В этой связи осуществляем второе приближение. Для этого устанавливаем размер заказа с определенным опережением к уровню 150 мешков, принимая в качестве второго приближения размер заказа, равный 200 мешкам, тем самым предполагая, что для транспортировки будет использоваться автотранспорт грузоподъемностью 10000 кг (200 мешков · 50 кг/мешок).

Транспортные расходы на выполнение одного заказа C_0^e по доставке мешков с цементом указанным транспортным средством составят 180,0 тыс. руб. (60 км · 3,0 тыс. руб./км).

Издержки на хранение одного мешка с цементом в течение месяца C_{xp}^e не изменятся и составят 3,6 тыс. руб. (6,0 м² · 60,0 тыс. руб./мес. · м²) × 1 мес. : 100 мешков), где 100 – это среднее количество мешков на двух поддонах в течение месяца ($q/2 = 200/2$).

Пересчитаем размер заказа согласно зависимости (2.2):

$$q_0 = \sqrt{\frac{2C_0^e S}{C_{xp}^e + EP}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 180 \cdot 600}{3,6 + 0,068 \cdot 55,0}} = 172 \text{ мешка.}$$

Полученный расчетный оптимальный размер заказа (172 мешка) незначительно отличается от размера заказа, принятого в качестве второго приближения (200 мешков) (14,0 %), следовательно, размер заказа должен находиться в пределах 150–200 мешков.

Таким образом, полученный согласно зависимости (2.2) размер заказа находится за пределами действия оптовой скидки.

Между тем очевидным является вопрос: целесообразно ли привлечение кредитных ресурсов банка с целью осуществления заказов размером 250 мешков?

Ответ на данный вопрос можно найти посредством применения зависимости издержек, связанных с формированием и управлением запасами, от размера заказа с учетом потерь, связанных с «замораживанием» денежного капитала, вложенных в создание запасов:

$$C_c = PS + C_0^e \frac{S}{q} + C_{xp}^e \frac{q}{2} + E \frac{q}{2} P. \quad (2.5)$$

Следует подчеркнуть, что при расчете четвертого слагаемого ($E(q/2)P$) важно учитывать, какой денежной суммой для закупки товара располагает организация. В нашем примере (согласно условию производственной задачи) торговая организация имеет свободные денежные средства, размер которых позволяет осуществлять заказ цемента на уровне 150 мешков. В этом случае величина четвертого слагаемого при размере заказа, равном 250 мешкам, будет иметь следующий вид:

$$\begin{aligned} E_{\min} \frac{150}{2} \cdot 50,0 + E_{\max} \frac{250 - 150}{2} \cdot 50,0 = \\ = 0,027 \cdot \frac{150}{2} \cdot 50,0 + 0,113 \cdot \frac{250 - 150}{2} \cdot 50,0 = 383,75, \end{aligned}$$

где 0,027 – минимальное значение коэффициента E_{\min} за период времени, равный одному месяцу при годовой процентной ставке по депозиту на уровне 32 % (по состоянию на 01.04.2013 г.).

Итак, определим совокупные месячные издержки, связанные с управлением запасами цемента, при размере заказа 150 мешков, т. е. размере, полученном согласно зависимости (2.2). Более того, именно этот размер заказа организация может осуществить без привлечения кредитных ресурсов банка (за счет имеющихся в организации финансовых ресурсов). Их размер составит

$$\begin{aligned} C_c^{150} &= PS + C_o^e \frac{S}{q} + C_{xp}^e \frac{q}{2} + E \frac{q}{2} P = \\ &= 55,0 \cdot 600 + 162,0 \cdot \frac{600}{150} + 3,6 \cdot \frac{150}{2} + 0,027 \cdot \frac{150}{2} \cdot 55,0 = \\ &= 34029,4 \text{ тыс. руб./мес.}, \end{aligned}$$

где 162,0 (60 км · 2,7 тыс. руб./км) – транспортные расходы на выполнение одного заказа размером 150 мешков или 7500 кг для транспортного средства грузоподъемностью 8000 кг, тыс. руб.

В свою очередь, при размере заказа, равном 250 мешкам, совокупные месячные затраты составят

$$\begin{aligned} C_c^{250} &= PS + C_o^e \frac{S}{q} + C_{xp}^e \frac{q}{2} + E \frac{q}{2} P = \\ &= 55,0 \cdot 600 + 210,0 \cdot \frac{600}{250} + 3,6 \cdot \frac{250}{2} + 0,027 \cdot \frac{150}{2} \cdot 55,0 = \\ &= 34065,375 \text{ тыс. руб./мес.}, \end{aligned}$$

где 210,0 (60 км – 3,5 тыс. руб./км) – транспортные расходы на выполнение одного заказа размером 250 мешков или 12500 кг для транспортного средства грузоподъемностью 15000 кг, тыс. руб.

Полученные результаты позволяют сделать вывод о том, что решение о привлечении кредитных ресурсов банка с целью осуществления заказов размером 250 мешков является экономически целесо-

образным. При этом экономический эффект за месяц составит 2691,6 тыс. руб.

Так как дальнейшее увеличение размера заказа (более 250 мешков) будет сопровождаться увеличением месячных затрат, значит, 250 мешков цемента – оптимальный размер заказа.

Таким образом, данный пример (предусматривающий оптовые скидки) ярко указывает на «проблему» формулы (2.2) по определению оптимального размера заказа, так как полученный с ее помощью размер заказа (150–200 мешков) не является оптимальным. Даже если в формулу подставить цену, соответствующую оптовой скидке (50,0 тыс. руб./мешок), все равно результат будет неверным:

$$q_0 = \sqrt{\frac{2C_0^e S}{C_{xp}^e + EP}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 180 \cdot 600}{3,6 + 0,068 \cdot 50,0}} = 176 \text{ мешков.}$$

Таким образом, **наиболее весомым ограничением** применения формулы (2.2) является оптимизация размера заказа **при имеющих место оптовых скидках**.

Однако, несмотря на данное заключение, использование формулы (2.2) для подобного рода задач оправданно, если полученный посредством ее применения размер заказа находится в пределах размеров партий заказов, на которые распространяется действие оптовой скидки.

Представленный выше материал для данной производственной ситуации позволяет сделать следующий вывод:

1. Если полученный размер заказа согласно зависимости (2.2) будет находиться за пределами партий заказов, на которые распространяется действие оптовой скидки (в нашем примере до 250 мешков), в этом случае требуется рассчитать издержки согласно формуле (2.5) для полученного размера заказа согласно зависимости (2.2) и минимального размера заказа, с которого начинается действие оптовой скидки (в нашем примере 250 мешков). Минимальный размер издержек позволит ответить на вопрос: какой размер заказа является оптимальным?

2. Если полученный размер заказа согласно зависимости (2.2) будет находиться в пределах партий заказов, на которые распространяется

действие оптовой скидки (для нашего примера более 250 мешков), его величина является оптимальной.

Глава 3. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ

3.1. Определение размеров технологических зон склада

Цель занятия — приобретение необходимых навыков в выполнении технологических расчетов, связанных с организацией общетоварного склада предприятия оптовой торговли.

З а д а н и е 3.1

Определить размер склада.

Оптовая фирма, торгующая широким ассортиментом неохлаждаемых продовольственных товаров, планирует расширить объем продаж. Анализ рынка складских услуг региона деятельности показал целесообразность организации собственного склада.

Рекомендации по выполнению задания

Общая площадь склада $S_{\text{общ}}$ определяется по формуле

$$S_{\text{общ}} = S_{\text{гр}} + S_{\text{всп}} + S_{\text{пр}} + S_{\text{км}} + S_{\text{р.м}} + S_{\text{п.э}} + S_{\text{о.э}},$$

где $S_{\text{гр}}$ – грузовая площадь, т. е. площадь, занятая непосредственно хранимыми товарами (стеллажами, штабелями и другими приспособлениями для хранения товаров);

$S_{\text{всп}}$ – вспомогательная площадь, то есть площадь, занятая проездами и проходами;

$S_{\text{пр}}$ – площадь участка приемки;

$S_{\text{км}}$ – площадь участка комплектования;

$S_{\text{р.м}}$ – площадь рабочих мест, т. е. площадь в помещениях складов, отведенная для оборудования рабочих мест складских работников;

$S_{\text{п.э}}$ – площадь приемочной экспедиции;

$S_{\text{о.э}}$ – площадь отправочной экспедиции.

Рассмотрим порядок расчета входящих в формулу величин.

3.1.1. Грузовая площадь $S_{гр}$

Формула для расчета грузовой площади склада имеет вид

$$S_{гр} = \frac{QЗK_n}{254C_v K_{игт} H},$$

где Q – прогноз годового товарооборота, у.д.е./год;

$З$ – прогноз величины товарных запасов, дней оборота;

K_n – коэффициент неравномерности загрузки склада;

254 – количество рабочих дней в году;

$K_{игт}$ – коэффициент использования грузового объема склада;

C_v – примерная стоимость одного кубического метра хранимого на складе товара, у.д.е./м³;

H – высота укладки грузов на хранение, м.

Порядок определения величин Q и $З$ в рамках данного задания не рассматривается.

Коэффициент неравномерности загрузки склада определяется как отношение грузооборота наиболее напряженного месяца к среднемесячному грузообороту склада. В проектных расчетах K_n принимают равным 1,1–1,3.

Коэффициент использования грузового объема склада характеризует плотность и высоту укладки товара и рассчитывается по формуле

$$K_{игт} = \frac{V_{пол}}{S_{об}},$$

где $V_{пол}$ – объем товара в упаковке, который может быть уложен на данном оборудовании по всей его высоте, м³;

$S_{об}$ – площадь, которую занимает проекция внешних контуров несущего оборудования на горизонтальную плоскость, м².

Технологический смысл коэффициента $K_{игт}$ заключается в том, что оборудование, особенно стеллажное, невозможно полностью заполнить хранимым товаром. Для того чтобы осуществлять его укладку и выемку из мест хранения, необходимо оставлять техно-

логические зазоры между хранимым грузом и внутренними поверхностями стеллажей. Кроме того, груз чаще всего хранится на поддонах, которые, имея стандартную высоту 144 мм, также занимают часть грузового объема.

Расчет $K_{и.г.о}$ для стеллажей марки СТ-2М-II показал, что в случае хранения товаров на поддонах $K_{и.г.о} = 0,64$, при хранении без поддонов $K_{и.г.о} = 0,67^2$.

Примерная стоимость 1 м³ упакованного товара может быть определена на основе следующих данных:

- ◆ стоимость грузовой единицы;
- ◆ вес брутто грузовой единицы;
- ◆ примерный вес 1 м³ товара в упаковке (табл. 3.1).

Таблица 3.1

Укрупненные показатели расчетных нагрузок на 1 м²
на участках приемки и комплектования

Наименование товарной группы	Средняя нагрузка при высоте укладки 1 м, т/м ² (а также вес 1 м ³ товара в упаковке, т)
Консервы мясные	0,85
Консервы рыбные	0,71
Консервы овощные	0,60
Консервы фруктово-ягодные	0,55
Сахар	0,75
Кондитерские изделия	0,50
Варенье, джем, повидло, мед	0,68
Чай натуральный	0,32
Мука	0,70
Крупа и бобовые	0,55
Макаронные изделия	0,20
Водка	0,50
Ликеро-водочные изделия	0,50
Виноградные и плодово-ягодные вина	0,50
Коньяк	0,50
Шампанское	0,30
Пиво в стеклянных бутылках по 0,5 л	0,50
Безалкогольные напитки в стеклянных бутылках по 0,5 л	0,50
Прочие продовольственные товары	0,50

Более точно вес 1 м^3 хранимого на складе товара может быть определен посредством выборочных замеров, проводимых службой логистики предприятия оптовой торговли.

3.1.2. Площадь проходов и проездов $S_{\text{всп}}$

Величина площади проходов и проездов определяется после выбора варианта механизации и зависит от типа использованных в технологическом процессе подъемно-транспортных машин. Если ширина рабочего коридора работающих между стеллажами машин равна ширине стеллажного оборудования, то площадь проходов и проездов будет приблизительно равна грузовой площади.

3.1.3. Площадь участков приемки и комплектования $S_{\text{км}}$ и $S_{\text{пр}}$

Площади участков приемки и комплектования рассчитываются на основании укрупненных показателей расчетных нагрузок на 1 м^2 площади на данных участках. В общем случае в проектных расчетах можно исходить из необходимости размещения на каждом квадратном метре участков приемки и комплектования 1 м^3 товара. Данные табл. 3.1 показывают количество тонн того или иного товара, размещаемого на 1 м^2 названных участков.

Площадь участков приемки и комплектования рассчитываются по следующим формулам:

$$S_{\text{пр}} = A_2 q t_{\text{пр}} C;$$

$$S_{\text{км}} = A_3 q t_{\text{км}} C,$$

где A_2 – доля товаров, проходящих через участок приемки склада, %;

q – укрупненные показатели расчетных нагрузок на 1 м^2 на участках приемки и комплектования, $\text{т}/\text{м}^2$;

$t_{\text{пр}}$ – число дней нахождения товара на участке приемки;

C – примерная стоимость одной тонны хранимого на складе товара, у.д.е./т;

A_3 – для товаров, подлежащих комплектованию на складе, %;

$t_{\text{км}}$ – число дней нахождения товара на участке комплектования.

3.1.4. Площадь рабочих мест S_{pm}

Рабочее место размером в 12 м^2 для заведующего складом обходят вблизи участка комплектования с максимально возможным обзором складского помещения.

3.1.5. Площадь приемочной экспедиции $S_{пэ}$

Приемочная экспедиция организуется для размещения товара, поступившего в нерабочее время. Следовательно, ее площадь должна позволять разместить такое количество товара, которое может поступить в это время. Размер площади приемочной экспедиции определяют по формуле

$$S_{пэ} = t_{пр} q_э,$$

где $t_{пр}$ – число дней, в течение которых товар будет находиться в приемочной экспедиции;

$q_э$ – укрупненный показатель расчетных нагрузок на 1 м^2 в экспедиционных помещениях, $\text{т}/\text{м}^2$.

3.1.6. Площадь отправочной экспедиции $S_{оэ}$

Площадь отправочной экспедиции используется для комплектования отгрузочных партий. Размер площади определяется по формуле

$$S_{оэ} = t_{оэ} q_э,$$

где $t_{оэ}$ – число дней, в течение которых товар будет находиться в отправочной экспедиции.

Пользуясь приведенными выше формулами, а также исходными данными табл. 3.2, выполнить расчет площади склада.

Результаты оформить в виде табл. 3.3.

Площадь межстеллажных проездов принять равной грузовой площади.

Таблица 3.2

Исходные данные для выполнения задания

Показатель	Обозначение	Единица измерения	Значение показателя
Прогноз годового товарооборота	Q	у.д.е./год	5 000 000
Прогноз товарных запасов	Z	Дней оборота	30
Коэффициент неравномерности загрузки склада	K_n		1,2
Коэффициент использования грузозового объема склада	$K_{н.г.о.}$		0,65
Примерная стоимость 1 м ³ хранимого на складе товара	C_v	у.д.е./м ³	250
Примерная стоимость 1 т хранимого на складе товара	C_p	у.д.е./т	500
Высота укладки грузов на хранение (на складе предусмотрен стеллажный способ хранения)	H	м	5,5
Доля товаров, проходящих через участок приемки склада	A_2	%	60
Доля товаров, подлежащих комплектованию на складе	A_3	%	50
Доля товаров, проходящих через отправочную экспедицию	A_4	%	70
Укрупненный показатель расчетных нагрузок на 1 м ² на участках приемки и комплектования	q	т/м ²	0,5
Укрупненный показатель расчетных нагрузок на 1 м ² экспедиций	$q_э$	т/м ²	0,5
Время нахождения товара на участке приемки	$t_{пр}$	Дни	0,5
Время нахождения товара на участке комплектования	$t_{км}$	Дни	1
Время нахождения товара в приемочной экспедиции	$T_{п.э}$	Дни	2
Время нахождения товара в отправочной экспедиции	$T_{о.э}$	Дни	1

Экспликация технологических зон склада

Наименование технологической зоны	Размер площади зоны, м ²
Зона хранения (грузовая площадь) $S_{гр}$	
Зона хранения (площадь проходов и проездов) $S_{всп}$	
Участок приемки товаров $S_{пр}$	
Участок комплектования товаров $S_{км}$	
Приемочная экспедиция $S_{п.э}$	
Отправочная экспедиция $S_{от}$	
Рабочее место заведующего складом $S_{рм}$	
Общая площадь склада $S_{общ}$	

3.2. Расчет точки безубыточности деятельности склада

Цель занятия — изучение методики расчета минимально допустимого грузооборота склада.

Точкой безубыточности T_6 называется минимальный объем деятельности, т. е. объем, ниже которого работа предприятия становится убыточной.

Расчет точки безубыточности деятельности склада заключается в определении грузооборота, при котором прибыль предприятия равна нулю. Расчет минимального грузооборота позволит выйти на минимальные размеры склада, минимально возможное количество техники, оборудования и персонала.

З а д а н и е 3.2

Расчитать точку безубыточности деятельности склада.

Порядок выполнения задания

Доход предприятия оптовой торговли D зависит от торговой надбавки N и рассчитывается по формуле

$$D = \frac{TRN}{100}, \text{ у.д.е./год,}$$

где T – входной (выходной) поток, т/год;
 R – цена закупки, у.д.е./т.

Таблица 3.4

Экономические показатели работы склада

Наименование показателя	Единица измерения	Значение показателя
Средняя цена закупки товаров R	у.д.е./т	6000
Коэффициент для расчета оплаты процентов за кредит k	-	0,045
Торговая надбавка при оптовой продаже товаров N	%	7,8
Условно постоянные затраты $C_{\text{пост}}$	у.д.е./год	300 000

Прибыль склада Π равна разности дохода D и общих издержек $C_{\text{общ}}$:

$$\Pi = D - C_{\text{общ}}, \text{ у.д.е./год.}$$

В свою очередь, общие издержки складываются из условно переменных и условно постоянных издержек:

$$C_{\text{общ}} = C_{\text{пер}} + C_{\text{пост}}.$$

Постоянные затраты не зависят от грузооборота склада. К ним относятся расходы на аренду складского помещения $C_{\text{ар}}$, амортизация техники $C_{\text{ам}}$, оплата электроэнергии $C_{\text{эл}}$, заработная плата управленческого персонала и специалистов $C_{\text{з.пл}}$:

$$C_{\text{пост}} = C_{\text{ар}} + C_{\text{ам}} + C_{\text{эл}} + C_{\text{з.пл}}.$$

Переменные издержки, то есть зависящие от грузооборота T , складываются из процентов за кредит $C_{\text{кр}}$ и стоимости грузопереработки $C_{\text{гр}}$.

Хранящийся на складе запас, в общем случае пропорциональный грузообороту, требует его оплаты по цене закупки, для чего в банке берется кредит. Размер процентов за кредит определяется по формуле

$$C_{\kappa} = kTR,$$

где k – коэффициент пропорциональности, зависящий от величины запаса и банковского процента.

Издержки в целом составят

$$C_{\text{общ}} = C_{\text{пост}} + C_{\text{пер}} = (C_{\text{ар}} + C_{\text{ам}} + C_{\text{эл}} + C_{\text{з.пл}}) + (C_{\text{кр}} + C_{\text{гр}}).$$

Следовательно, в развернутом виде формулу прибыли склада можно представить как

$$\Pi = \frac{TRN}{100} - (C_{\text{кр}} + C_{\text{гр}}) - C_{\text{пост}};$$

$$\Pi = \frac{TRN}{100} - kTR - C_{\text{пост}}.$$

3.3. Размещение товаров на складе с учетом принципов логистики

Цель занятия – приобретение практических навыков в дифференциации ассортимента товаров на складе по методу *ABC*.

В экономике широко известно правило Парето (20/80), согласно которому лишь пятая часть (20 %) 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.

Широко применяемый в логистике метод *ABC* предлагает более глубокое разделение: на три части. Идея метода *ABC* состоит в выделении из всего множества однотипных объектов наиболее значимых с точки зрения обозначенной цели. Таких объектов, как правило, немного, и именно на них необходимо сосредоточить основное внимание и силы.

Анализ *ABC* проводят в следующем порядке:

1. Формулируют цель анализа;
2. Определяют номенклатуру товара, с которым будут работать;

3. Указывают признак, на основе которого будет осуществляться дифференциация объектов управления (рассчитывают долю отдельных позиций ассортимента в общей реализации);

4. Оценивают объекты управления по выделенному признаку (расчеты);

5. Строят ассортиментные позиции в порядке убывания доли в общей реализации;

6. На основании определенного алгоритма совокупности объектов управления с помощью кривой *ABC* делят на группы *A, B, C*.

Существуют и другие способы оптимизации ассортимента товаров, однако для их применения необходимы более глубокие знания в области экономики, торговли и маркетинга.

Ниже приведен графический алгоритм решения задачи. В ряде работ встречаются и другие варианты разделения ассортимента на группы *ABC*.

Пример 3.1

Условие: на основании табл. 3.5 дифференцировать ассортимент товаров на складе по методу *ABC*.

Таблица 3.5

Но- мер пози- ции	Средний запас за квартал по пози- ции, ед.	Но- мер пози- ции	Средний запас за квартал по пози- ции, ед.	Но- мер пози- ции	Средний запас за квартал по пози- ции, ед.	Но- мер пози- ции	Средний запас за квартал по пози- ции, ед.
1	4300	14	900	26	5400	39	10
2	440	15	200	27	250	40	17000
3	720	16	28000	28	560	41	20
4	450	17	460	29	1530	42	150
5	1050	18	800	30	280	43	50
6	300	19	440	31	400	44	150
7	170	20	80	32	900	45	180
8	560	21	21600	33	260	46	17900
9	300	22	850	34	40	47	21700
10	190	23	4430	35	320	48	4800
11	135	24	20	36	420	49	80
12	1750	25	240	37	280	50	40
13	1630			38	105		

Решение

1. Рассчитывают долю каждой позиции ассортимента товаров в общем объеме запаса в процентах (табл. 3.6).

Таблица 3.6

Номер позиции	Средний запас за квартал по позиции, ед.	Доля позиции в общем объеме запаса, %	Номер позиции	Средний запас за квартал по позиции, ед.	Доля позиции в общем объеме запаса, %
1	4300	3,0	26	5400	3,8
2	440	0,3	27	250	0,2
3	720	0,5	28	560	0,4
4	450	0,3	29	1530	0,2
5	1050	0,7	30	280	0,2
6	300	0,2	31	400	0,3
7	170	0,1	32	900	0,6
8	560	0,4	33	260	0,2
9	300	0,2	34	40	0,0
10	190	0,1	35	320	0,2
11	135	0,1	36	420	0,3
12	1750	1,2	37	280	0,2
13	1630	1,1	38	105	0,1
14	900	0,6	39	10	0,0
15	200	0,1	40	17000	11,9
16	28000	19,6	41	20	0,0
17	460	0,3	42	150	0,1
18	800	0,6	43	50	0,0
19	440	0,3	44	150	0,1
20	80	0,1	45	180	0,1
21	21600	15,1	46	17900	12,5
22	850	0,6	47	21700	15,2
23	4430	3,1	48	4800	3,4
24	20	0,0	49	80	0,1
25	240	0,2	50	40	0,0
Итого				142840	100

2. Находят ту позицию, которая имеет наибольшую долю в запасах и выстраивают все позиции в порядке убывания долей (первая колонка табл. 3.7).

3. Во вторую колонку табл. 3.7 вносят соответствующие данные по среднему запасу за квартал по позиции.

4. В третью колонку табл. 3.7 вносят данные по доле позиций в общем объеме запаса.

5. Рассчитывают долю вклада объекта в общий результат нарастающим итогом (заполняют четвертую колонку табл. 3.7). Например, $19,6 + 15,2 = 34,8$; $34,8 + 15,1 = 49,9$.

6. Совокупность всех позиций делят на группы *A*, *B* и *C* по двум вариантам:

1. На основании алгоритма (пятая колонка табл. 3.7):

- группа *A* – 20 % ассортиментных позиций – их общая стоимость составляет 75 % суммарной стоимости запасов;
- группа *B* – 30 % позиций ассортимента – 20 % стоимости;
- группа *C* – 50 % ассортимента – 5 % стоимости.

Таблица 3.7

Номер позиции упорядоченного списка	Средний запас за квартал по позиции, ед.	Доля вклада в общий результат		Разделение по группам ABC
		%	Нарастающим итогом, %	
1	2	3	4	5
16	28000	19,6	19,6	<i>A</i>
47	21700	15,2	34,8	
21	21600	15,1	49,9	
46	17900	12,5	62,4	
40	17000	11,9	74,3	
26	5400	3,8	78,1	
48	4800	3,4	81,5	
23	4430	3,1	84,6	
1	4300	3,0	87,6	
12	1750	1,2	88,8	
13	1630	1,1	90,0	<i>B</i>
29	1530	1,1	91,0	
5	1050	0,7	91,8	

Окончание табл. 3.7

1	2	3	4	5	
14	900	0,6	92,4	В	
32	850	0,6	93,0		
22	800	0,6	93,6		
18	720	0,6	94,2		
3	560	0,5	94,7		
8	560	0,4	95,1		
28	460	0,4	95,5		
17	460	0,3	95,8		
4	450	0,3	96,1		
2	440	0,3	96,4		
19	440	0,3	96,7		
36	420	0,3	97,0		
31	400	0,3	97,3		С
35	320	0,2	97,5		
6	300	0,2	97,7		
9	300	0,2	97,9		
30	280	0,2	98,1		
37	280	0,2	98,3		
33	260	0,2	98,5		
27	250	0,2	98,7		
25	240	0,2	98,9		
15	200	0,1	99,0		
10	190	0,1	99,1		
45	180	0,1	99,3		
7	170	0,1	99,4		
42	150	0,1	99,5		
44	150	0,1	99,6		
11	135	0,1	99,7		
38	105	0,1	99,8		
20	80	0,1	99,8		
49	80	0,1	99,9		
43	50	0,0	99,9		
34	40	0,0	99,9		
50	40	0,0	100,0		
24	20	0,0	100,0		
41	20	0,0	100,0		
39	10	0,0	100,0		

2. При помощи кривой ABC .

Кривая ABC строится в прямоугольной системе координат. На оси x откладывают позиции ассортимента, выстроенные в порядке убывания доли в общей реализации (в процентах к общему количеству позиций ассортимента), а на оси y – долю реализации по позиции в общей реализации, исчисленную нарастающим итогом в процентах.

После этого начало системы координат и конец графика соединяют прямой OB и к кривой ABC проводят касательную, параллельную линии OB . Точка A покажет границу между группами A и B , а ордината – долю реализации товаров группы A в общей реализации.

Точку A соединяют с концом кривой – точкой B и к графику ABC проводят новую касательную, параллельную линии AB . Точка A_1 указывает границу между группами B и C , а ордината – суммарную реализацию групп A и B в общей реализации. Оставшиеся позиции относятся к группе C .

Задача

На основе табл. 3.8 дифференцировать ассортимент товаров на складе по методу ABC на основании алгоритма.

Таблица 3.8

Номер позиции	Средний запас за квартал по позиции, ед.	Номер позиции	Средний запас за квартал по позиции, ед.
1	2	3	4
1	3200	11	145
2	420	12	1650
3	710	13	1230
4	350	14	20
5	1000	15	210
6	410	16	31000
7	160	17	360
8	510	18	750
9	290	19	450
10	180	20	75

1	2	3	4
21	22400	32	850
22	750	33	272
23	4330	34	45
24	21	35	290
25	380	36	440
26	900	37	300
27	240	38	125
28	570	39	17
29	1230	40	16500
30	270	45	110
31	380	50	45

*Методика определения структуры материального потока,
проходящего через склад торгового предприятия*

Цель занятия – умение управлять материальными потоками на основе пооперационного учета логических издержек.

Понятие «материальный поток» является важнейшим в экономической логистике. Материальные потоки образуются в результате транспортировки, складирования и выполнения других материальных операций с сырьем, полуфабрикатами и готовыми изделиями: начиная от первичного источника сырья вплоть до конечного потребителя.

Принципиальная схема материальных потоков на складе изображена на рис. 3.1.

Пример 3.2

Грузооборот склада равен 13 000 т. в месяц. Через участок приемки проходит 28 % грузов. Через приемочную экспедицию за месяц проходит 4 600 т грузов. Из приемочной экспедиции на участок приемки поступает 1 200 т грузов. Рассчитать, сколько тонн груза на складе в месяц проходит напрямую из участка разгрузки на участок хранения.

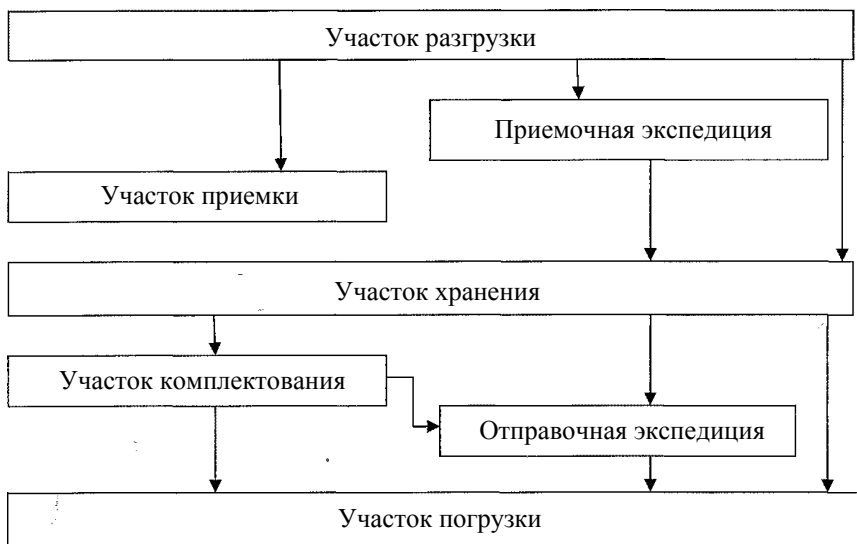


Рис. 3.1. Структура материального потока

Решение

Через участок приемки проходит 28 % грузов, то есть 3 650 т в месяц. Из участка разгрузки на участок приемки проходит

$$3\,640 - 1\,200 = 2\,440 \text{ т в месяц.}$$

Таким образом, из участка разгрузки на участок хранения проходит

$$13\,000 - 4\,600 - 2\,440 = 5\,960 \text{ т в месяц.}$$

Заключение

Складирование как логистическая функция играет важную роль в формировании стандартов обслуживания потребителей и поддержания заданного уровня при наименьших возможных затратах.

Основные логистические функции складской системы:

- выравнивание интенсивности материальных потоков в соответствии со спросом потребителей;
- преобразование ассортимента материального потока в соответствии с заказом клиента;
- обеспечение концентрации и хранения запасов;
- сглаживание асинхронности производственного процесса;
- формирование партии отгрузки;
- предоставление материальных, организационно-коммерческих, собственно складских и транспортно-экспедиционных услуг.

Основными видами складских услуг являются материальные, организационно-коммерческие, складские, транспортно-экспедиционные услуги.

Складирование создает конкурентные преимущества двух типов – экономические (ценовые) и сервисные (неценовые). Включение складской подсистемы в логистическую систему представляет собой стратегическое корпоративное решение и обосновывается соотношением затрат и эффекта. Экономический эффект складирования возникает, когда использование одного или более складов ведет к непосредственному сокращению общих логистических издержек. Отдачу от инвестиций в развитие складского хозяйства следует представлять в виде экономического эффекта, поскольку он поддается измерению и выражается непосредственно в стоимостных показателях.

К основным организационно-экономическим принципам хранения товаров относят безопасность, надежность, соблюдение условий хранения, ответственность, эффективность, экономичность, гибкость.

Литература

1. Программа развития логистической системы Республики Беларусь на период до 2015 года, утвержденная постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 29.08.2008 г. № 1249.
2. Черновалов, А. В. Логистика: современный практический опыт / А. В. Черновалов. – Минск : Изд-во Гревцова, 2008.
3. Таран, С. А. Как организовать склад : практические рекомендации / С. А. Таран. – М., 2008.
4. Логистика : учебное пособие / под ред. Б. А. Аникина. – М. : ИНФРА-М, 2007.
5. Неруш, Ю. М. Коммерческая логистика : учеб. – М.: ЮНИТИ, 2008.
6. Новиков, О. А. Логистика : учебное пособие / О. А. Новиков, В. А. Нос, С. А. Уваров. – СПб. : СЭПИ, 2007.
7. Леншин, И. А. Логистика : в 2 ч. / И. А. Леншин, Ю. И. Смоляков. – М. : Машиностроение, 2007.

Учебное издание

КРАСНОВА Ирина Игоревна
КИСЕЛЬ Тереза Романовна

ЛОГИСТИКА
СКЛАДИРОВАНИЯ

Учебно-методическое пособие

Редактор *Т. Н. Микулик*
Компьютерная верстка *Н. А. Школьниковой*

Подписано в печать 12.05.2016. Формат 60×84 ¹/₁₆. Бумага офсетная. Ризография.
Усл. печ. л. 4,65. Уч.-изд. л. 3,64. Тираж 100. Заказ 1166.

Издатель и полиграфическое исполнение: Белорусский национальный технический университет.
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя, распространителя
печатных изданий № 1/173 от 12.02.2014. Пр. Независимости, 65. 220013, г. Минск.