

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
«Гомельский государственный технический
университет имени П. О. Сухого»

Институт повышения квалификации
и переподготовки кадров

Кафедра «Профессиональная переподготовка»

Л. Л. Соловьева

ЛОГИСТИКА СКЛАДИРОВАНИЯ

КУРС ЛЕКЦИЙ

для слушателей специальности

1-26 02 85 «Логистика»

заочной формы обучения

Гомель 2014

УДК 339.173(075.8)
ББК 65.291.596я73
С60

*Рекомендовано кафедрой «Профессиональная переподготовка»
ГГТУ им. П. О. Сухого
(протокол № 2 от 08.10.2013 г.)*

Рецензент: зав. каф. «Менеджмент» ГГТУ им. П. О. Сухого
канд. экон. наук, доц. *Л. М. Лапицкая*

Соловьева, Л. Л.

С60 Логистика складирования: курс лекций для слушателей специальности 1-26 02 85 «Логистика» заоч. формы обучения ИПК и ПК / Л. Л. Соловьева. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2014. – 70 с. – Систем. требования: PC не ниже Intel Celeron 300 МГц ; 32 Mb RAM ; свободное место на HDD 16 Mb ; Windows 98 и выше ; Adobe Acrobat Reader. – Режим доступа: <http://library.gstu.by>. – Загл. с титул. экрана.

Раскрыты основные темы дисциплины «Логистика складирования».
Для слушателей специальности 1-26 02 85 «Логистика» заочной формы обучения ИПК и ПК.

**УДК 339.173(075.8)
ББК 65.291.596я73**

© Учреждение образования «Гомельский
государственный технический университет
имени П. О. Сухого», 2014

Введение

Логистика складирования – это научное направление в логистике, касающиеся оптимизации издержек, связанных с управлением складских запасов. Внедрение методов управления складскими потоками в практику бизнеса позволяет предприятиям значительно сократить все виды запасов продукции в производстве, снабжении, сбыте, снизить себестоимость производства.

Целью изучения дисциплины «логистика складирования» является сформировать у слушателей представление о механизме управления складскими потоками, принципах и методах оптимизации складских затрат.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- формирование знаний о роли складов и их классификации;
- изучение основных технико-экономических показателей работы складского оборудования;
- ознакомление с инфраструктурой территории склада

В результате изучения дисциплины слушатель должен знать:

- классификацию складов;
- схему материального потока на складе;
- основные методы определения места расположения склада;
- понятие базового модуля
- классификацию машин и механизмов для выполнения погрузо-разгрузочных работ.

Слушатель должен уметь:

- определить место расположения склада разными методами;
- определить оптимальный радиус обслуживания распределительного склада;
- рассчитывать площадь технологических зон склада;
- определить расчетную производительность машин.

Тема 1. Роль складов в логистике и их характеристика

1.1. Понятие материального потока в логистике

Производство продукции проходит ряд этапов. Во-первых, необходимо закупить и доставить определенные материалы для производства выбранной продукции. Во-вторых, нужно организовать процесс непосредственного производства продукции из доставленных материалов. В-третьих, следует организовать сбыт выпущенной продукции. В результате совершаются различные операции с сырьем, полуфабрикатами и готовыми изделиями. Следствием выполнения этих операций является возникновение материальных потоков.

Материальные потоки образуются в результате транспортировки, складирования и выполнения других материальных операций с сырьем, полуфабрикатами и готовыми изделиями.

Материальные потоки могут протекать между различными предприятиями или внутри одного предприятия.

Рассмотрим материальный поток внутри склада торговой базы (рис. 1.1).

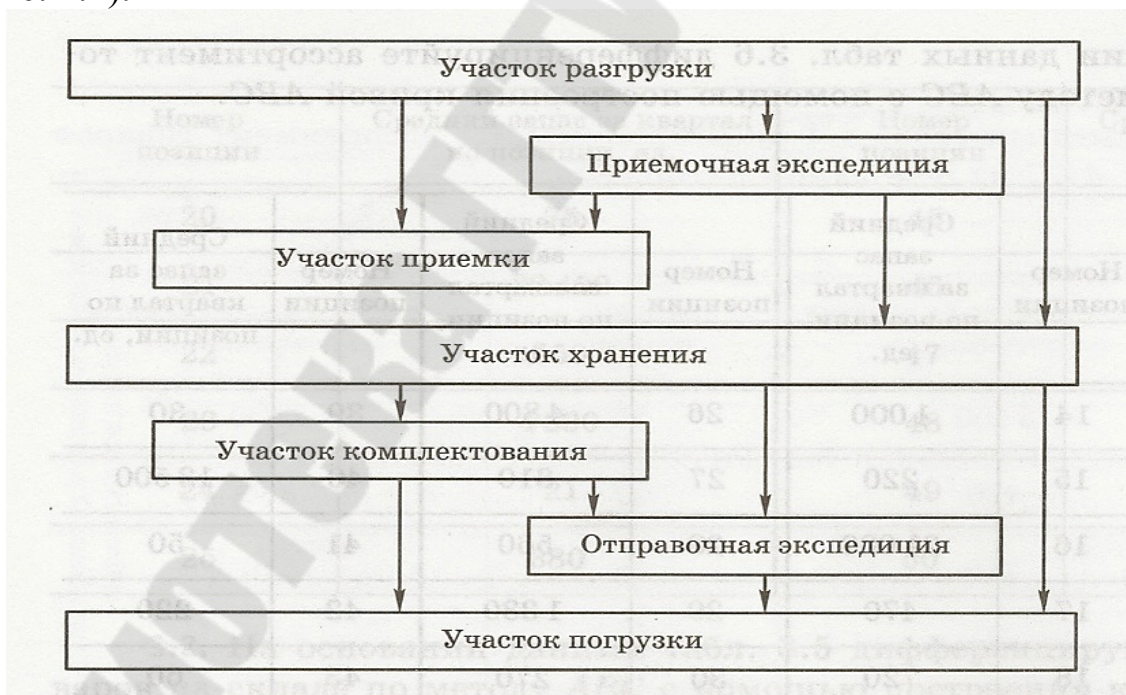


Рисунок 1.1. Схема материального потока на складе торговой оптовой базы

Товар, поступающий в рабочее время, после выгрузки может быть направлен непосредственно на хранение, а может сначала

попасть на участок приемки. В выходные дни груз размещают в приемочной экспедиции, оттуда в первый же рабочий день передают на склад. Весь поступивший товар в конце концов попадает на участок хранения.

Существуют четыре варианта движения товара из зоны хранения на участок погрузки.

1. Участок хранения - участок погрузки.
2. Участок хранения - отправочная экспедиция - участок погрузки.
3. Участок хранения - участок комплектации - отправочная экспедиция - участок погрузки.
4. Участок хранения - участок комплектации - участок погрузки.

При движении груз подвергается разнообразным операциям: разгрузка, укладка на поддоны, перемещение, распаковка, укладка на хранение и т. д. Эти операции называются логистическими.

Общие складские издержки представляют собой сумму затрат на выполнение отдельных операций. Меняя маршрут движения потока внутри склада, можно минимизировать издержки. Если направить весь товар из зоны хранения на участок погрузки, происходит отказ от операций комплектования, доставки товара (от операций в отправочной экспедиции). Отрицательным последствием подобных решений может быть утрата позиций на рынке.

На оптовых базах материальные потоки рассчитывают, как правило, для отдельных участков. Для этого суммируют объемы работ по всем логистическим операциям, осуществляемым на данном участке.

Совокупный материальный поток для всей оптовой базы определяется суммированием материальных потоков на отдельных участках.

Материальным потоком называются грузы, детали, товарно-материальные ценности, рассматриваемые в процессе приложения к ним различных логистических операций и отнесенные к временному интервалу.

Размерность материального потока представляет собой дробь, в числителе которой указана единица измерения груза (штуки, тонны и т. д.), а в знаменателе - единица измерения времени (сутки, месяц, год и т.д.).

Выделение операций при движении материального потока позволяет увидеть весь процесс движения изменяющегося потока по пути к потребителю и проектировать этот процесс.

На предприятиях оптовой торговли материальный поток называется грузовым потоком.

1.2. Функции, задачи и элементы системы хранения и переработки

Согласно концепции логистики: между производством и транспортом, транспортом и потребителями всегда должны быть складские объекты, предназначенные для сглаживания неравномерных циклов производства, потребления и функционирования различных видов транспорта. В связи с этим в общем процессе продвижения материальных потоков по логистическим цепям от продуцента к потребителю необходимо учитывать наличие сети различных систем хранения и переработки продукции, трансформирующие формы и параметры материальных потоков. На макрологистическом уровне структура данной сети включает складское хозяйство, состоящее из государственных складов национального, регионального, территориального, а также межхозяйственного (межпроизводственного) и технологического значения.

В складских объектах материальные потоки преобразуются из динамичных в статичные и наоборот. Кроме того, в системы хранения и переработки материалопотоки входят с одними параметрами, а выходят с другими. Под параметрами следует понимать напряженность, мощность, ритмичность, структуру материальных потоков, а также тип и способ упаковки продукции, время прибытия и отправления транспортных партий и т. д.

Совокупность работ, которые выполняются на различных складах, принципиально очень похожа. Причиной этого является то, что в разных логистических процессах склады выполняют схожие функции, это:

- создание запасов сырья, полуфабрикатов или готовой продукции;
- преобразование материальных потоков;
- упорядоченное хранение и подготовка к использованию в процессе продвижения потоков от объекта-производителя (участка,

цеха, предприятия) к объекту-потребителю (участку, цеху, предприятию);

- обеспечение логистического сервиса в системе делового обслуживания, который складывается из: повышения ритмичности и синхронности производства и работы транспорта; улучшения использования территорий предприятий; снижения простоев транспортных средств и совокупных логистических расходов; высвобождения работников от непроизводительных погрузочно-разгрузочных и складских работ и т. д.;

- сохранение качества продукции для дальнейшего ее использования по назначению.

Таким образом, **система хранения и переработки** представляет собой комплекс складов, вспомогательных сооружений и обслуживающих подразделений включая соответствующий персонал работников, осуществляющих приемку материальных ресурсов, их размещение, хранение, учет, проверку состояния, подготовку к производственному потреблению и отпуск. Данная система может принадлежать промышленному, строительному или транспортному предприятию, какой-либо торгово-посреднической структуре или быть самостоятельной хозяйственной единицей.

Система хранения и переработки включает следующие *элементы*:

- территорию, предназначенную для размещения материальных ресурсов во время их пребывания в запасах;

- сооружения для обеспечения сохранности товарно-материальных ценностей (здания, резервуары и т. д.);

- сооружения вспомогательного характера (рампы, подъезды, подъездные пути и пр.);

- комплекс специальных устройств и оборудования для хранения, перемещения, штабелирования и укладки материалов, полуфабрикатов или готовой продукции (стеллажи, подъемно-транспортное оборудование и др.);

- весовое и измерительное оборудование.

Подсистемы информации и управления, необходимые для учета, контроля, координации и осуществления материалооборота (товарооборота), а также для проверки наличия ресурсов (продукции) и их сохранности.

Системы хранения и переработки — это важнейшие элементы логистических систем. Они позволяют преодолеть временные, пространственные, количественные и качественные несоответствия

между наличием и потребностью в материалах в процессах производства, реализации и потребления.

Одной из важнейших тенденций современных систем хранения и переработки является объективно усиливающееся их воздействие на организацию основного производства, а также сближение с ним по техническому уровню и сложности функционирования. Это выражается через концентрацию, углубление специализации и одновременно унификации складского хозяйства, через интеграцию его с основным производством и транспортом.

Основными задачами логистических систем хранения и переработки являются:

Организация рациональной системы складских работ с минимальными издержками на выполнение логистических операций.

Эффективное использование всех составных элементов (складских площадей, подъемно-транспортного и технологического оборудования, подъездных путей и т. д.).

Выявление и мобилизация излишних, неиспользуемых материальных ценностей. Содействие их правильному расходованию согласно нормам и с учетом использования отходов и повторного использования тары.

Предоставление своевременной и полной информации о динамике изменений запасов.

Структура систем хранения и переработки, особенно состав складов, входящих в логистическую систему, зависит от следующих основных *факторов*:

- объемов и масштабов производства (реализации);
- видов изготавливаемой, реализуемой или потребляемой продукции;
- уровня специализации и кооперирования производства (торговли);
- технологий генераций материальных потоков (транзитных или складских);
- особенностей технологий производства или иной деятельности;
- уровня механизации и технического оснащения складов.

1.3. Классификация складов и их краткая характеристика

Системы хранения и переработки в специализированных логистических комплексах и на **промышленных предприятиях** могут включать **следующие типы складов:**

1. *Материальные склады.* Они входят в заготовительную подсистему предприятия и предназначены, как правило, для хранения материалов, находящихся в стадии производственных запасов.

2. *Производственные склады.* Эти склады являются составной частью производственных подразделений предприятий. Они входят составными элементами в структуру ключевых для предприятий систем — основного производства. К ним относятся цеховые склады, участковые склады, инструментальные кладовые.

3. *Склады готовой продукции.* Это большая группа складов и комплексных систем переработки и хранения продукции, действующих в сфере обращения. Они обеспечивают продвижение материальных потоков по макрологистическим цепям.

Особое место в системе складского хозяйства на **макроуровне** принадлежит складам, предназначенным для хранения материальных резервов государственного характера, т. е. *складам Госрезерва.*

Довольно значительная группа складов и систем переработки принадлежит **транспортным организациям.** К ним относят:

грузовые дворы товарных станций;

прирельсовые площадки;

площадки общего пользования;

грузовые терминалы и площадки морских и речных портов.

Очень важным признаком классификации складов является **товарная специализация**, в соответствии с которой они подразделяются на:

1) Специализированные склады (комплексы). На специализацию складов оказывают влияние объемы производства и потребления, а также физико-химические свойства материалов. В зависимости от **вида материальных ресурсов** специализированные склады могут быть разделены на склады:

твердого и жидкого топлива;

горюче-смазочных материалов;

строительных материалов;

лесных материалов;

металлопродукции и т. д.

2) Универсальные склады (комплексы). На универсальных же складах хранятся материалы большей номенклатуры, которая иногда достигает несколько тысяч наименований.

В зависимости от *возможностей использования тары* склады могут быть предназначены для:

- тарно-упаковочных материалов: в ящиках; бутылках; мешках; банках; баллонах; бочках; контейнерах и др.
- неупаковочных материалов, в том числе: штучных; кусковых; сыпучих; жидких; газообразных материалов и пр.

По *техническому устройству* склады подразделяются на:

1) **Закрытые.** К ним относятся здания и сооружения, которые имеют кровлю и ограждения со всех сторон. К этой категории причисляют также: бункеры; силосы; закрытые резервуары и др. Склады закрытого типа используются для хранения материалов, качество которых ухудшается под влиянием атмосферных воздействий.

2) **Полузакрытые.** Это сооружения, имеющие навес, одну, две или три стены или ограждения. На складах полузакрытого типа могут храниться строительные материалы, пиломатериалы, мелкосортный прокат черных металлов и другая продукция.

3) **Открытые.** К ним относятся сооружения в виде: эстакад; открытых бункеров; траншей; площадок, подготовленных для проведения складских работ и хранения материалов. Открытые склады используются для хранения крупногабаритных грузов, например:

- крупносортного проката черных и цветных металлов;
- лесоматериалов;
- нерудных материалов;
- твердого топлива;
- железобетонных изделий и конструкций;
- продукции в контейнерах и т. д.

В зависимости от технической оснащенности и технологии переработки грузов склады делятся на:

- немеханизированные;
- механизированные;
- комплексно-механизированные;
- автоматизированные;
- автоматические.

По этажности и конструктивным особенностям закрытые склады разделяются на 4 группы:

Одноэтажные.

Многоэтажные.

Одноэтажные павильонного типа.

Высотные.

Склады также классифицируются *по признаку емкости*. В связи с этим различают склады:

малой емкости;

средней емкости;

большой емкости.

Помимо перечисленных признаков системы хранения и переработки, а также соответствующие им склады классифицируются *по мощности*. Они бывают:

Склады (системы) с высокой скоростью оборачиваемости материальных ресурсов (например, на цементных элеваторах).

Склады (системы) со средней скоростью оборачиваемости материальных ресурсов (склады/системы торговых посреднических структур).

Склады (системы) долговременного хранения (склады Госрезервов, сезонные склады).

В зависимости от конструктивных материалов, которые используются в строительстве, склады делятся на построенные из:

- железобетонных конструкций;
- кирпича;
- металла;
- дерева;
- непроницаемых оболочек.

Объем и конфигурация последних поддерживается за счет создания излишнего внутреннего давления воздуха или они опираются на специальные легкие конструкции.

По *степени огнестойкости* складские помещения подразделяются на:

- несгораемые;
- трудносгораемые;
- сгораемые.

При этом следует учитывать не только степень огнестойкости самих помещений, но и степень возгораемости хранимых в них материальных ресурсов.

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

Координация службы закупок 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 вестись в полной

согласованности со службой продаж и имеющейся мощностью склада.

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.

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, и 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.

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.

Складирование и хранение. Процесс складирования заключается в размещении и укладке груза на хранение. Основным принципом 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:

- а) закладку груза на хранение,
- б) хранение груза и обеспечение соответствующих для этого условий,
- в) контроль за наличием запасов на складе, осуществляемый через информационную систему.

Комплектация (комиссионирование) заказов и отгрузка.

Процесс комплектации сводится к подготовке товара в соответствии с заказами потребителей.

Комплектация и отгрузка заказов включают:

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

Комиссионирование заказов клиентов проводится в зоне комплектации. Подготовка и оформление документации осуществляется 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 (требование 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, равными вместимости транспортного средства, и при этом запасы потребителя не увеличиваются. Наиболее распространена и экономически оправдана централизованная доставка заказов складом. В этом случае благодаря унитизации 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 обмена ими 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,
- контролирование наличности 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,
- различную статистическую информацию.

На обеспечение координации деятельности службы продаж в первую очередь направлены операции контроля за выполнением заказов и оказание 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 услуг:

- 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; так и послепродажных услуг:
- установку изделий,
- гарантийное обслуживание,
- обеспечение запчастями,
- временную замену товаров,
- прием дефектной продукции и замену ее.

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

- 1) рациональной планировки склада при выделении рабочих зон, способствующей снижению затрат и усовершенствованию процесса переработки груза;
- 2) эффективного использования пространства при расстановке оборудования, что позволяет увеличить мощность склада;
- 3) использования универсального оборудования, выполняющего различные складские операции, что дает существенное сокращение парка подъемно-транспортных машин;
- 4) минимизации маршрутов внутрискладской перевозки с целью сокращения эксплуатационных затрат и увеличения пропускной способности склада;
- 5) осуществления унитизации партий отгрузок и применения централизованной доставки, что позволяет существенно сократить транспортные издержки;
- 6) 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.

Тема 2. Оборудование склада и показатели его использования

2.1. Подъемно–транспортное оборудование

Как уже отмечалось, в складах материальные потоки трансформируются по своим параметрам и форме. Этот процесс является наиболее трудоемким и, как правило, очень затратным.

Тяжелые и трудоемкие погрузочно-разгрузочные операции при приемке, комплектации и отпуске, а также подготовка продукции к производственному потреблению и внутрискладские транспортно-перемещающие работы, штабелирование, укладка на стеллажи или в

тару, ряд других операций являются основными направлениями, нуждающимися в механизации и автоматизации.

Значение активного использования средств механизации и автоматизации в системах хранения и переработки состоит в том, что благодаря им:

повышается производительность и облегчается труд складских работников;

ускоряется выполнение логистических операций;

улучшается качество выполнения погрузочно-разгрузочных, транспортно-перемещающих и других работ;

увеличивается пропускная способность систем хранения и переработки, в том числе конкретных складов;

сокращаются простои транспортных средств под загрузкой и разгрузкой;

повышается использование складских площадей за счет увеличения высоты укладки продукции;

снижается себестоимость логистических работ и операций;

повышается безопасность выполнения работ и т. д.

Классификация подъемно-транспортного оборудования.

1) по производительности и степени участия труда:

- основные средства механизации (оборудование большой производительности);

- вспомогательные средства механизации («малая механизация»).

2) по направлению перемещения грузов:

- горизонтальное и слабонаклонное;

- вертикальное и резконаклонное;

- смешанное.

3) по характеру перемещения грузов:

- периодического действия;

- непрерывного действия.

4) по виду движущей силы:

- механизмы с электрическими двигателями;

- механизмы с двигателями внутреннего сгорания;

- устройства для самоперемещения грузов (наклонные);

Механизмы ручного действия.

5) по типам конструкций:

- стационарные средства конструктивно связанные со зданием;

- полустационарные средства;

- средства свободного перемещения.

Ниже предлагается вниманию структуризация одного из наиболее эффективных средств — конвейеров.

Конвейеры используются для непрерывного перемещения тарно-штучных и сыпучих грузов в горизонтальном, наклонном и вертикальном направлениях,

Конвейеры классифицируются по различным признакам, Рассмотрим наиболее распространенные из них.

По степени мобильности конвейеры можно разделить на две большие группы:

Стационарные.

Передвижные.

По характеристике тягового органа можно выделить следующие типы конвейеров:

ленточные;

цепные;

пластинчатые;

ковшовые;

шнековые;

роликовые;

скребковые.

По профилю трассы из массы конвейеров выделяют:

горизонтальные;

наклонные;

с криволинейной трассой;

с переменным углом наклона;

напольные (тележные, конвейерно-тележные);

подвесные (грузонесущие, грузотолкающие).

В логистике получил распространение термин "гибкий складской модуль" (ГСМ). **Гибкий складской модуль** (ГСМ) представляет собой единицу подъемно-транспортного или иного складского оборудования системы грузопереработки, которая обладает гибкостью и имеет микропроцессорную систему управления.

Гибкий складской модуль предназначен для выполнения работ по упаковке, комплектации, транспортировке и пр. продукции произвольной номенклатуры. Он автоматически осуществляет свои функции, органично встраиваясь в действующую гибкую систему складской грузопереработки.

Сама гибкая система складской грузопереработки (**ГССГ**) представляет собой совокупность разных сочетаний гибких складских

и гибких производственных модулей, роботизированной внутрискладской транспортной сети, систем обеспечения их функционирования в автоматическом или полуавтоматическом режиме в течение заданного времени.

Транспортный робот — это специализированный робот, предназначенный для выполнения транспортных операций в рамках гибкой производственно-логистической системы, гибкой системы складской грузопереработки и других систем.

2.2. Показатели использования подъемно–транспортного оборудования

Планирование и анализ объемов и хода выполнения логистических операций, выполняемых с помощью подъемно-транспортного оборудования, а также определение потребности в необходимом количестве машин и механизмов для обслуживания действующей системы хранения и переработки предполагает применение ряда соответствующих показателей. Акцентируем внимание на некоторых из них, а точнее на тех, которые представляются ключевыми.

Техническая производительность машин — это объем полезной работы, выполняемой за единицу времени в режиме постоянного действия при полной загрузке и квалифицированном управлении.

Техническая производительность машины непрерывного действия (конвейеров, элеваторов...). При перемещении однообразных штучных и затаренных грузов, которые измеряются их количеством, производительность (шт./ч) машины непрерывного действия определяется как:

$$P_{\text{ч}} = 3600 \frac{M}{l} V, \quad (2.1)$$

где M – масса единицы материала или затаренной продукции, перемещаемой машиной (кг);

l – расстояние между грузовыми единицами, м;

V – скорость перемещения груза (м/с).

Важнейшей задачей в организации логистических процессов является повышение эффективности использования подъемно-транспортного оборудования. Для этого подсистема управления в логистических системах должна предусматривать разработку

соответствующих экономических, технических и организационных мероприятий. В связи с этим выделяют *два основных способа использования подъемнотранспортного оборудования*:

Интенсивное использование машин и механизмов. Оно выражается в повышении использования эксплуатационных возможностей технических средств непосредственно в процессе их функционирования.

Экстенсивное использование машин и механизмов. Оно предполагает эффективное управление временным фактором. Другими словами считается, что чем дольше работает единица оборудования, тем выше его коэффициент загрузки, а это влечет за собой повышение производительности технических средств.

Рассмотрим данные направления и их взаимозависимость более подробно.

Интенсификация работы технических средств проявляется в улучшении использования их мощности. Под этим подразумевается максимизация использования грузоподъемности и скорости работы каждой конкретной единицы оборудования.

Кроме того, интенсивность загрузки технических средств выражается степенью использования номинального времени работы подъемно-транспортного оборудования для полезной работы. Для этих целей в процессе проведения логистического анализа рассчитывается *коэффициент использования рабочего времени* (K_B). Данный показатель отражает затраты времени на полезную работу в общем логистическом процессе. Он определяется отношением времени полезной работы, к которой относят операции по погрузке-разгрузке, к фактической продолжительности работы оборудования:

$$K_B = \frac{T_p}{T_f}, \quad (2.2)$$

где T_p — время полезной работы оборудования (ч);

T_f — время фактической работы оборудования.

Следует подчеркнуть, что интенсификация загрузки технических средств предполагает более эффективное использование их скорости и грузоподъемности.

Неполное использование потенциала технических средств по скорости и грузоподъемности характеризуется *коэффициентом производительности* (K_{Π}):

$$K_{II} = \frac{K_{ц}^{\phi} U_{\phi}}{K_{ц}^p q}, \quad (2.3)$$

где $K_{ц}^{\phi}$ — фактическое количество циклов, совершаемых техническим средством за единицу времени (за ч);

$K_{ц}^p$ — расчетное количество циклов, совершаемых техническим средством за единицу времени (за ч);

U_{ϕ} — фактический вес подъема груза техническим средством за один цикл;

q — грузоподъемность машины.

Зная коэффициент использования рабочего времени (K_B) и коэффициент производительности (K_{II}) можно определить **коэффициент интенсивности загрузки технического средства:**

$$K_{II} = K_B * K_{II} = \frac{T_p}{T_{\phi}} \frac{K_{ц}^{\phi} U_{\phi}}{K_{ц}^p q} \quad (2.4)$$

При экстенсивном использовании технических средств повышение производительности достигается путем увеличения продолжительности их использования в течение установленного времени (суток, года).

Коэффициент экстенсивной загрузки подъемно-транспортного оборудования можно исчислить как:

$$K_{эк} = \frac{T_{\phi}}{T_{макс}}, \quad (2.5)$$

где T_{ϕ} время фактической работы технических средств $T_{\phi} = T_{см} H_1$

$T_{макс}$ - максимально возможное время использования имеющегося оборудования $T_{макс} = 24 * H_2$;

H_1 — количество эксплуатируемых технических средств;

H_2 — списочная численность парка технических средств;

$T_{см}$ — продолжительность времени работы технических средств в течении суток (ч);

24 — продолжительность суток (ч).

Руководствуясь логистическими требованиями по отношению к организации транспортно-перемещающих работ в процессе эксплуатации подъемно-транспортного оборудования, стремление к получению максимума экономии времени экстенсивного вида должно

быть обязательным. Экономия времени может быть довольно большой при полном устранении потерь времени в ходе продуманного, эффективного использования в системах хранения и переработки комплекса технических средств на погрузочно-разгрузочных и локальных транспортировочных работах.

Заметим, что при определении коэффициента экстенсивного использования технических средств к потерям времени не относятся перерывы на техническое и технологическое обслуживание, если они соответствуют установленным нормативам.

Взаимосвязь коэффициентов интенсивной и экстенсивной загрузки технических средств выражается через определение *обобщающего коэффициента загрузки* ($K_{эф}$):

$$K_{эф} = K_{эк} K_{и} \quad (2.6)$$

2.3. Технологическое оборудование складов и показатели его использования

В системах хранения и переработки используется специальное оборудование, которое дает возможность хранить материальные ресурсы по видам, типам и назначению. Это технологическое и массоизмерительное оборудование.

Роль технологического оборудования заключается в том, что оно:

- повышает эффективность использования площади и объема складских и вспомогательных помещений;
- позволяет наиболее рационально использовать подъемно-транспортные и иные средства переработки грузов;
- обуславливает подходы и технологии управления локальными материальными потоками.

Основными типами технологического оборудования, предназначенного для хранения продукции являются: стеллажи; поддоны; контейнеры.

Эти средства во многом определяют характер складского сооружения, его технический уровень и особенности функционирования.

В отличие от стеллажей, которые характеризуются чаще всего как специализированное оборудование, поддоны и контейнеры являются, как правило, оборудованием многофункционального

назначения. В складском хозяйстве к технологическому оборудованию поддоны и контейнеры относят условно.

Стеллаж представляет собой многоярусное устройство для временного хранения продукции.

Основное предназначение стеллажей заключается в обеспечении рационального (максимального) использования складских площадей и объемов.

Классификация стеллажей:

1) по назначению:

- специальные;
- универсальные.

2) по конструктивному признаку:

- неразборные;
- сборные.

3) по роду материала, из которого изготовлены стеллажи:

- металлические;
- деревянные;
- железобетонные;
- смешанные.

4) по характеру грузонесущей поверхности:

- бесполочные;
- гребенчатые;
- полочные;
- конвейерные.

5) по степени подвижности стеллажей:

- стационарные;
- полустационарные;
- нестационарные (контейнеры).

6) по характеру хранения груза в стеллаже:

- с неподвижным хранением;
- с подвижным хранением.

Следует заметить, что современная тенденция в конструировании стеллажного оборудования предусматривает создание таких стеллажных систем, которые вместе с подъемно-транспортным оборудованием и унифицированной тарой образовывали бы единые комплексы, способные работать в автоматическом режиме.

Осветим инструментарий, с помощью которого осуществляется управление стеллажным оборудованием.

Обобщенно *требуемое количество стеллажей* для определенного вида материальных ресурсов, которые предполагается хранить на складе, можно определить следующим образом:

$$N = \frac{Q_{\max}}{q_{\text{ст}}}, \quad (2.7)$$

где Q_{\max} — максимальный единовременный запас на складе материалов родственного вида, подлежащих стеллажному хранению;
 $q_{\text{ст}}$ — грузовая вместимость стеллажа.

Стеллажи в соответствии с конструкцией состоят из нескольких или множества ячеек.

2.4. Массоизмерительное оборудование и показатели его использования

Принимая к хранению и переработке материальные ресурсы, склады несут ответственность за их сохранность. Важнейшим объективным *показателем сохранности продукции* является его *масса*. Ее неизменность свидетельствует о том, что склад выполнил свои функции, по крайней мере по количественным параметрам материалов. Масса продукции определяется взвешиванием.

В настоящее время взвешивание на складах, а также в сфере транспорта выполняют на весах различных видов и типов. Наряду с использованием простейших рычажных весов в современных системах хранения и переработки широко используются весы с циферблатным указателем, которые оснащены счетно-суммирующими и печатными устройствами.

От правильного выбора типа весов во многом зависит эффективность учета материальных ценностей.

Массоизмерительное оборудование имеет свою многопризнанную классификацию. Осветим основные подходы в данном аспекте.

Так *по принципу назначения* массоизмерительное оборудование подразделяется на:

Оборудование общего назначения.

Технологическое массоизмерительное оборудование.

Метрологическое оборудование.

Лабораторное оборудование для взвешивания.

Специальное массоизмерительное оборудование.

На практике в системах хранения и переработки продукции чаще всего используют *весы общего назначения*. Данный тип весов по *конструктивному признаку* подразделяется на

Гирные.

Шкальные.

Шкально-гирные.

Циферблатные.

Автоматические.

Полуавтоматические.

Другим очень распространенным принципом классификации весов общего назначения является *принцип использования и установки*. По данному принципу они подразделяются на:

1) Настольные: обычные; циферблатные.

2) Товарные (платформенные): передвижные; стационарные;

3) Автомобильные: передвижные; стационарные.

4) Вагонные.

5) Крановые.

6) Конвейерные.

7) Бункерные (порционные).

Современные конструкции вагонных, автомобильных, крановых и других видов весов оснащаются устройствами автоматической компенсации массы тары, а также системами автоматической загрузки грузоприемных устройств.

Эксплуатация массоизмерительного оборудования должна осуществляться в соответствии с правилами, которые предусматривают выполнение соответствующих требований, обеспечивающих долговременную безаварийную работу и точность показаний. Весы нуждаются в периодических ремонтах (текущих, средних, капитальных), проверках и клеймении.

Попутно отметим, что *проверки* бывают ревизионными, квартальными, годовыми. Операции клеймения подвергаются не только сами весовые приборы, но и гири.

К массоизмерительному оборудованию в зависимости от условий их эксплуатации предъявляют ряд *требований*. Основные из них следующие:

Точность взвешивания.

Чувствительность.

Постоянство показаний.

Устойчивость в процессе пользования.

Прочность.

Под *точностью взвешивания* понимается недопустимость отклонений от истинной массы продукции сверх установленных для конкретных весов норм погрешностей.

Устойчивость весов — это их способность самостоятельно возвращаться в состояние равновесия после снятия груза и гирь.

На практике и в проектных работах часто очень важно заранее определить необходимое число весов для обеспечения той или иной функциональности. Требуемое для работы *количество весовых приборов* (N_b) рассчитывается следующим образом:

$$N_b = \frac{Q * K_n}{\Pi}, \quad (2.8)$$

где Q — общий объем перерабатываемого груза (т);

K_n — коэффициент неравномерности поступления грузов;

Π — производительность массоизмерительного прибора избранного типа (т/ч; т/сут; т/смена).

Кроме необходимого для работы количества весовых приборов на практике, а также в процессах логистического планирования определенной деятельности и проектирования систем и соответствующих алгоритмов очень важно знать и уметь определять производительность массоизмерительного оборудования.

Тема 3. Разработка инфраструктуры территории склада.

3.1. Разработка инфраструктуры территории склада

Создание современного складского хозяйства - это достаточно сложный комплексный процесс, который требует системного подхода, привлечения квалифицированных специалистов и учета многих факторов, влияющих на планирование территории: определение параметров территории и склада; строительство объекта и соответствующей инфраструктуры; подбор оборудования и программного обеспечения; разработка и внедрение технологии; обеспечение жизнедеятельности объекта.

Для максимального учета различных факторов необходимо определить:

- основную задачу склада - его предназначение и виды проводимых на нем операций с товарно-материальными ценностями;
- разновидности товарно-материальных ценностей (ТМЦ), в каких количествах и в каком ассортименте они будут обрабатываться на складе;
- вид транспортных средств и их количество для обслуживания склада;
- потребность в территории с учетом обслуживания транспортных средств;
- параметры производственных помещений склада, количество входных и выходных ворот и потребность в различных зонах;
- складское оборудование, используемое на складе;
- программный продукт, позволяющий обеспечить необходимое управление складскими операциями и ведение учета ТМЦ;
- режим работы и количество персонала для выполнения поставленных перед складом задач.

3.2. Площадь систем хранения и переработки (складов)

Каждая система хранения/переработки занимает территорию в пределах отведенных для нее границ. На данной территории прокладываются автомобильные и железнодорожные транспортные коммуникации, устанавливаются крановые эстакады, строятся сооружения для открытого хранения материалов, навесы и закрытые склады. Вся эта площадь называется *общей площадью системы хранения/переработки*.

Определение площади систем хранения/переработки (складов) как в качестве самостоятельных структур, так и входящих в состав какой-либо производственно-логистической системы в основном одинакова.

Общая (полная) площадь (m^2) системы хранения/переработки (склада) определяется по формуле (3.1):

$$S_{об} = S_n + S_э + S_в + S_c, \quad (3.1)$$

где S_n , $S_э$, $S_в$, S_c — соответственно полезная, экспедиционная, вспомогательная и служебная площади склада (системы).

Полезной площадью системы хранения/переработки (склада, комплекса) является та, которая непосредственно занята грузами, стеллажами, штабелями и т. п. Она определяется по нагрузке на 1 м² площади пола.

Площадь экспедиционных участков (м²), где производятся сортировочные, упаковочные и другие логистические операции по приемке и формированию материальных потоков.

Вспомогательная площадь включает проходы и проезды. Ее размер зависит от габаритов хранимых материальных ресурсов, технологии логистических работ и операций, компоновки складских помещений и технологического оборудования, от видов и типов используемых подъемно-транспортных средств.

Площадь служебных помещений определяется исходя из расчета количества работающих в системе по нормам площади на 1 работника. Вообще к служебным помещениям относят административные и бытовые. Нормы площади устанавливаются в каждом случае исходя из конкретных условий и проектных решений.

Существует несколько вариантов расчета площади зоны хранения: исходя из веса товара и объема.

Расчет площади зоны хранения (S_x): исходя из веса товара:

$$S_x = \frac{\sum M_{\text{тов}}}{y_{\text{гр}} \kappa_{\text{хр}} P_{\text{яр}}}, \quad (3.2)$$

где $\sum M_{\text{тов}}$ - общий вес товаров, размещаемых в зоне хранения, т;
 $y_{\text{гр}}$ - средний вес товара на 1 кв.м. (коэффициент удельной грузоподъемности), т/кв.м;

$\kappa_{\text{хр}}$ - коэффициент использования площади под стеллажи, т.е. доля площади, занимаемой стеллажами в общей площади зоны хранения, (от 0.25 до 0.4);

$P_{\text{яр}}$ - предполагаемое количество ярусов.

Если размещаемый на складе товар габаритный или легковесный, то расчет производится исходя из объема товара по формуле (3.3):

$$S_x = \frac{\sum V_{\text{тов}}}{y_o \kappa_{\text{хр}} P_{\text{яр}}}, \quad (3.3)$$

где $\sum V_{\text{тов}}$ - общий объем товаров, размещаемых в зоне хранения, куб.м.;

y_o - средний объем товара на 1 кв.м. (коэффициент удельного объема), куб.м/кв.м;

Коэффициент использования площади складских помещений рассчитывается как отношение полезной площади к общей.

3.3. Расчет параметров погрузочно-разгрузочных пунктов

Погрузочно-разгрузочные пункты представляют собой объекты, где производят погрузку-разгрузку грузов и оформление документов на их перевозку. Погрузочно-разгрузочные пункты включают *погрузочно-разгрузочные посты* или *площадки*, на которых производят непосредственно операции погрузки-разгрузки. Данные посты должны быть оснащены соответствующим грузоподъемным оборудованием.

Несколько погрузочно-разгрузочных постов, расположенных рядом в пределах одной территории, образуют *фронт погрузочно-разгрузочных работ*, размер которого зависит от количества постов, габаритных размеров транспортных средств, применяемых грузоподъемных машин, а также от схемы расстановки транспортных средств.

Погрузочно-разгрузочные пункты должны иметь подъездные пути (железнодорожные, автомобильные) и площади для маневрирования автомобилей.

Протяженность фронта погрузочно-разгрузочных работ рассчитывают в метрах (общая длина фронта разгрузки):

$$L = N(l_{TC} + l_n) + l_n, \quad (3.4)$$

где N — количество транспортных средств, обслуживаемых одновременно или количество постов;

l_{TC} — ширина кузова транспортного средства (м);

l_n — расстояние между транспортными средствами (обычно принимается 1,5 м).

Глубина фронта разгрузки, необходимая для маневра и парковки грузового автомобиля, должна на 2 м превышать удвоенную длину ТС.

Важными **параметрами** погрузочно-разгрузочного пункта являются его грузооборот и пропускная способность.

Грузооборот пункта, или объем погрузки и разгрузки груза в данном пункте, определяется, как правило, за сутки или за год (в тоннах). Данный показатель является очень важным при осуществлении различных технико-эксплуатационных расчетов.

Например, для расчета необходимого количества подвижного состава, грузоподъемных машин, контейнеров и т. д.

$$Q_n = \frac{Q_c}{DN}, \quad (3.5)$$

где Q_n – грузооборот пункта, т/сутки;

Q_c – грузооборот склада, т/год;

D – число рабочих дней;

N – число погрузочных пунктов.

Число ТС, поступающих под разгрузку в смену (A) определяется по формуле (3.6).

$$A = \frac{Q_c \eta}{Dq\gamma_{CT}}, \quad (3.6)$$

где η – коэффициент неравномерности прибытия транспортных средств на пост погрузки/разгрузки (зависит от принятой логистической технологии и принимается равным 1,0-2,0);

q – грузоподъемность транспортного средства, т;

γ_{CT} – коэффициент использования грузоподъемности транспортного средства (0,75-0,8).

Пропускная способность (Π) представляет собой максимальное количество транспортных средств (M) или продукции (M_T), которое может быть погружено и/или разгружено в данном пункте в единицу времени (ч, смена, сутки).

Очевидно, что пропускная способность пункта зависит от пропускной способности и количества имеющихся постов погрузки-разгрузки.

Пропускная способность поста (Π_1) определяется по формуле (3.7):

$$\Pi_1 = \frac{T_{cm}}{t_{разгр}} = \frac{T_{cv}}{t_T q \gamma}, \quad (3.7)$$

где T_{cm} – время работы за смену, ч;

$t_{разгр}$ – время разгрузки ТС, ч;

t_T – время на погрузку/разгрузку 1 т груза, ч/т;

q – грузоподъемность транспортного средства, т;

γ_{CT} – коэффициент использования грузоподъемности транспортного средства.

Коэффициент неравномерности определяют делением суммы времени среднего отклонения от графика прибытия транспортных средств под погрузку-разгрузку и ритма работы пункта на установленный графиком ритм работы этого пункта.

Минимальные затраты труда и времени простоя транспортных средств под погрузкой и разгрузкой в погрузочно-разгрузочных пунктах при ожидаемых объемах работ можно обеспечить, лишь правильно определив *требуемое количество* соответствующих *постов*. Это можно рассчитать следующим образом:

$$N = \frac{A}{\Pi_1} \quad (3.8)$$

Тема 4. Основные технико-экономические показатели управления системами хранения и переработки и направления их развития

4.1. Емкость склада (системы хранения/переработки)

Одним из основных показателей системы хранения и переработки является вместимость или емкость входящих в нее складов. Под *вместимостью склада* понимается его способность вместить определенное количество продукции (в м³, т, шт. и т. д.), которое можно одновременно рационально разместить с учетом специфических особенностей хранения материальных ресурсов. При этом должны быть соблюдены нормальные условия для избранной технологии выполнения логистических операций, а также правила безопасности (пожарной, технической).

Склады характеризуются общей кубатурой или, иначе говоря, *емкостью* ($V_{об}$), которая представляет собой пространство между площадью пола и верхними несущими конструкциями. *Общая емкость* склада определяется как:

$$V_{об} = S_{об}H, \quad (4.1)$$

где $S_{об}$ – общая площадь склада, кв.м.;

H — высота склада от пола до верхних несущих конструкций (м).

Полезная емкость склада ($V_{пол}$) представляет собой объем, образованный полезной площадью склада:

$$V_{\text{пол}} = S_{\text{пол}} h, \quad (4.2)$$

где $S_{\text{пол}}$ — полезная площадь склада, кв.м.;
 h — высота складирования продукции (м).

Вместимость материальных потоков на складе или емкость склада выражается в весовых, объемных и других единицах измерения.

Емкость всей системы хранения/переработки (склада) соответствует максимальному складскому запасу, который может быть размещен на всей возможной для использования площади или кубатуре. Из сказанного вытекает очевидный факт, что данный показатель (емкость) находится в прямой зависимости от общей складской площади, соотношения между общей площадью и полезной площадью склада (системы), высоты склада, вида складироваемых материалов и их общего веса, нагрузки на 1 м^2 пола, а также используемого подъемно-транспортного оборудования.

На емкость системы хранения и переработки (склада) большое влияние оказывает их специализация по видам материальных ресурсов и методу хранения (в стеллажах или штабелях).

Чтобы определить вместимость склада, необходимо учесть удельную нагрузку материалов на 1 м^2 складской площади, общую площадь склада и коэффициент ее использования.

Емкость склада (E) (в тоннах) определяется следующим образом:

$$E = Sp\alpha, \quad (4.3)$$

где S — площадь склада, определяемая путем умножения его длины L на ширину B (м^2);

p — нагрузка на 1 м^2 полезной складской площади (т/м);

α — коэффициент использования общей площади склада.

В отношении материалов, которые имеют небольшой объемный вес, более важным является показатель, характеризующий вместимость системы хранения (склада) в объемных единицах.

Емкость склада в объемных единицах позволяет определить, какое количество материальных ресурсов в кубических метрах может одновременно вместить конкретный склад. Она равна объему склада за вычетом пространства, необходимого для беспрепятственного передвижения подъемно-транспортного оборудования, а также объемов, образуемых за счет проездов, проходов и других площадей

склада, не используемых для постоянного хранения материальных ресурсов. В объемных единицах емкость склада определяется так:

$$E = Sh\alpha = LBh\alpha, \quad (4.4)$$

где L — длина склада (м);

B — ширина склада (м);

h — высота укладки материалов в стеллажах, штабелях, навалом или иным способом, установленным технологией хранения (м).

Посредством сравнения общей емкости склада с используемой определяется степень эксплуатации складского пространства. Попутно отметим, что *общая емкость* — это потенциально возможное пространство для заполнения материальными ресурсами, а *используемая емкость* — это пространство, фактически заполненное материальными ресурсами.

Степень эксплуатации или иначе — *коэффициент использования общего пространства склада* (I_x) — соответствует частному от деления емкости, или объема склада, занимаемого стеллажами и штабелями, на его общий объем:

$$I_1 = \frac{Sh\alpha}{SH} = \frac{h\alpha}{H} \quad (4.5)$$

В то же время следует отметить, что данный показатель не всегда приемлем, так как все же не полностью характеризует использование общей емкости склада. В связи с этим в выше приведенную формулу вводят коэффициент заполнения материальными ресурсами пространства, занятого стеллажами и штабелями (K):

$$I_2 = \frac{Sh\alpha K}{SH} = \frac{h\alpha K}{H} \quad (4.6)$$

Заметим, что объем склада используется более эффективно, если укладка продукции осуществляется плотнее и выше, когда добиваются больших коэффициентов вместимости технологического оборудования и использования площади склада, а также когда *конструкции* стеллажей и других устройств, служащих для складирования материальных ресурсов, занимают небольшие объемы. В связи с этим важнейшим показателем является *удельная*

вместимость склада, которая отражает количество материалов, приходящихся на 1 м³ общескладского объема:

$$e = \frac{E}{V_{\text{общ}}} \quad (4.7)$$

При прочих равных условиях удельная вместимость склада пропорциональна высоте укладки материалов, величине коэффициента использования площади склада и вместимости стеллажа или штабеля.

В реальности фактическое использование складской емкости не всегда достигает предельной величины. Это зависит от ритмичности поступления и генерации материальных потоков, а также от ряда других причин. Потенциальная полезная емкость определяет максимальную совокупность материальных потоков, которую можно сосредоточить на действующем складе (в системе). Исходя из этого, оценка функциональной деятельности склада в различные периоды времени может быть осуществлена через показатель степени использования его емкости, а также посредством сравнения максимально возможной совокупности сосредоточения материальных потоков и ее средней фактической величины. Данный показатель отражает степень использования конкретного склада или складского комплекса в анализируемый период времени.

Необходимо учитывать, что одинаковое количество (в натуральных показателях) материальных ресурсов в разных комплексах может занимать разное по величине складское пространство. Причина — различие свойств складских сооружений и используемого в них технологического оборудования. Поэтому, сравнивая два склада по показателям их вместимости, надо понимать, что соответствующая оценка их использования может быть не всегда корректной.

Резюмируя данный аспект, отметим следующую *общую закономерность*: при повышении показателя использования емкости склада, предназначенной для сосредоточения материальных потоков в форме запасов, повышается эффективность результатов его функциональной деятельности при прочих равных условиях, например при одинаковой оборачиваемости материальных ресурсов. Для этих целей в некоторых случаях, чтобы лучше использовать емкости складских помещений, целесообразно распаковывать продукцию, поступившую в данную систему хранения и переработки.

4.2. Мощность системы хранения/переработки (склада)

В логистике основным критерием функциональной эффективности системы хранения/переработки (склада) является потоковая пропускная способность, или мощность. Под *мощностью* понимается способность системы хранения/переработки (склада) обеспечить максимально возможный, но экономически обоснованный оборот за определенный период времени при соблюдении логистических требований и соответствующих нормативов, предусмотренных проектом или принятых в период эксплуатации в процессе совершенствования управления материальными потоками.

Необходимо различать проектную и фактическую мощность.

Проектная мощность разрабатывается вместе с другими показателями при создании логистической системы. В подготовленном к реализации проекте должны быть предусмотрены все конструктивные, технологические и технико-экономические элементы, а также соответствующие показатели, которые обеспечивали бы требуемую мощность будущей системы хранения/переработки.

Фактическая мощность проявляется в конкретных реальных условиях функционирования системы хранения и переработки (склада).

Обобщенно пропускная способность измеряется как в стоимостных, так и в натуральных единицах. Однако на практике оценка мощности систем хранения и переработки (складов) чаще осуществляется в тоннах и м³, переработанных за установленную единицу времени.

Добавим, что пропускная способность, или мощность, отнесенная к определенному промежутку времени, может быть месячной, квартальной, годовой.

Выявляя мощность систем хранения и переработки (склада), необходимо исходить из конструктивных особенностей комплекса, условий его функционирования, режима работы и других определяющих факторов.

В первую очередь важно предусмотреть максимальное использование площади складских сооружений и их объемов, а также подъемно-транспортного, технологического оборудования и персонала. Является аксиомой, что техническая насыщенность на различных участках системы хранения и переработки часто оказывает решающее влияние на мощность данной системы.

Количественный и качественный состав парка технических средств должны соответствовать принятой технологии реализации логистических процессов.

В логистике именно мощность является обобщающим технико-экономическим показателем, так как он характеризует динамичную сущность потоковых процессов.

Структура данного показателя зависит от рационального комплексного взаимодействия экономических, технических, технологических и организационных факторов. Исходя из этого, можно утверждать, что максимально возможная в данном локальном секторе мощность системы хранения и переработки может быть достигнута только с помощью:

Рациональной дислокации и буферизации материальных потоков в системе.

Полного обеспечения системы (склада) подъемно-транспортным и технологическим оборудованием.

Использования наиболее эффективной технологии управления потоковыми процессами.

Повышения производительности труда и его стимулирования.

Оптимизации режима функционирования системы (склада), обеспечивающего синхронность работы всех ее структурных элементов.

Расчетным способом мощность системы хранения и переработки (склада) может быть определена путем умножения совокупной емкости складских объектов (E) на оборачиваемость материальных ресурсов за установленный период (месяц, год и т. д.) (n):

$$M = En \quad (4.8)$$

Если преобразовать данное выражение через значение емкости системы в *натуральных единицах измерения*, то получим развернутую формулу определения мощности действующей системы (склада):

$$M = Sp \alpha n \quad (4.9)$$

Мощность системы в *объемных единицах измерения* можно рассчитать следующим образом:

$$M = Sp \alpha Kn \quad (4.10)$$

Из представленных выражений видно, что мощность системы хранения/переработки в натуральном выражении (тоннах) оборота является функцией от ее площади (S), нагрузки на 1 м^2 площади (p), коэффициента, показывающего степень использования общей площади системы (α), и оборачиваемости материальных ресурсов (n).

Основным элементом при определении мощности в объемных единицах является показатель, характеризующий использование объема системы хранения и переработки.

Чтобы перевести показатели мощности системы или ее емкости, выраженные в тоннах, в объёмные показатели или наоборот, достаточно знать объемный вес хранимых материалов (q_c). Прибегая к этому показателю, несколько иначе демонстрирующему мощность системы хранения/переработки (склада), можно определить совокупность материальных потоков, проходящих через складской комплекс за обусловленный период (месяц, год). Иначе говоря, определить *мощность в объемных единицах* (м^3):

$$M = \frac{Sp\alpha n}{q_c}, \quad (4.11)$$

где q — объемный вес хранимых в системе (на складе) материалов.

Обратим внимание на то, что между вместимостью системы (склада) в весовом и объемном измерении существует строгая математическая зависимость. Причем, мощность и емкость в весовых единицах измерения могут быть пересчитаны в объемные.

Следует подчеркнуть, что полное использование мощности систем хранения и переработки (складов) ни при каких обстоятельствах не должно приводить к ухудшению условий хранения материальных ресурсов и их складской переработки.

Отметим еще один аспект. Между мощностью системы хранения/переработки (складом) и фактическим системным (складским) оборотом не всегда может быть соблюдено равенство. Это объясняется высокой динамичностью системного (складского) оборота. В отдельные периоды мощность и емкость используется полностью, а в другие, наоборот, недостаточно.

Отношение между фактическим оборотом ($Q_{\text{год}}$) и мощностью (M) называется *коэффициентом использования мощности системы хранения и переработки (склада)*. Оно выражается уравнением (4.12).

$$K_{\text{исп}} = \frac{Q_{\text{год}}}{M} \quad (4.12)$$

Если мощность системы или отдельного склада используется полностью, то коэффициент использования равен 1, если же недостаточно — меньше единицы.

Для достижения полного использования мощности системы хранения и переработки (склада) необходимо, чтобы ее оборот был равен пропускной способности.

Если системный (складской) оборот меньше ее расчетной пропускной способности, то ее емкость, технический парк и оборудование не используются в полной мере. В связи с этим руководству следует сделать соответствующие выводы.

В случае, когда реальный системный оборот превышает проектную (расчетную) пропускную способность системы хранения и переработки, происходит чрезмерное скопление материальных потоков в системе, возникают сбои в процессе управления, нарушается нормальный режим функционирования данной системы.

4.3. Техничко-экономические показатели систем хранения и переработки

В логистике технико-экономические показатели систем хранения и переработки подразделяются на *три группы*:

Общие (объемные).

Качественные (удельные).

Относительные.

Группа *общих показателей* включает: объем общего оборота и оборота каждого вида материальных ресурсов, в том числе как складского объема единовременно хранимых запасов, пропускной способности или мощности и емкости систем хранения и переработки в целом, так и отдельных складов, в частности, оснащенности их подъемно-транспортным и технологическим оборудованием и др.

Качественные показатели характеризуют использование технических средств или труда на единицу основных фондов, оборотных средств, объема оборота или выполняемой работы, а также характеризуют совокупную эффективность функционирования складов и систем хранения/переработки. Качественные показатели могут быть получены путем деления одних общих показателей на другие.

Относительные показатели характеризуют: уровень механизации погрузочно-разгрузочных работ; эффективность использования подъемно-транспортного и другого складского оборудования по времени, грузоподъемности, вместимости; уровень логистического обслуживания потребителей и т. д. Показатели данной группы выражаются в процентах или в коэффициентах использования и определяются как отношения фактически достигнутых результатов к общему объему оборота или выполненным работ.

В логистическом анализе и планировании обязательно разделяют складской и внутрискладской оборот.

Складской оборот представляет собой объем всех грузопотоков, поглощаемых и генерируемых системой хранения и переработки. Его величина зависит от поступления грузопотоков в данную систему (на склад).

Внутрискладской оборот грузопотоков зависит от коэффициента переработки их на складе (в системе хранения) и определяется по следующей формуле (4.13):

$$Q_{\text{в}} = Q_{\text{о}}K, \quad (4.13)$$

где $Q_{\text{в}}$ — объем внутрискладского оборота;

$Q_{\text{о}}$ — объем складского оборота;

K — коэффициент переработки грузопотоков в системе хранения.

Если учет ведется в стоимостных единицах, то в логистике как общий, так и складской оборот принято называть *товарооборотом*.

Рассчитывают такой показатель, как грузопереработку. Он отражает общую массу грузов, подвергшихся складским операциям логистического характера. Определяется данный показатель суммированием объемов всех логистических операций по разгрузке, погрузке и т. д. материалов.

Складской запас. Для обеспечения потребностей потребителей в материальных ресурсах кроме складского оборота для каждой системы хранения/переработки (склада) прогнозируются оптимальные совокупные объемы запасов. Эти показатели являются величинами динамичными и неустойчивыми по структуре.

Увеличение или уменьшение совокупного запаса зависит от мощности принимаемых или генерируемых материальных потоков.

Расчеты запасов осуществляются в стоимостном и натуральном выражениях, а также в днях потребления или днях среднего срока хранения их на складе или в системе хранения/переработки.

Отношение величины запасов к объему их дневного отпуска принято называть *уровнем запасов в днях*.

На практике чаще всего планируются запасы трех уровней: минимальный, средний, максимальный.

Степень неравномерности поступления материальных потоков в систему хранения/переработки и их генерации может быть выражена *коэффициентом неравномерности* ($K_{\text{нер}}$). Данный показатель представляет собой отношение максимального запаса (или поступления груза) за определенный период (сутки, месяц) ($Z_{\text{макс}}$) к среднему объему запасов (или поступлению грузов) ($Z_{\text{ср}}$).

Оборачиваемость и время оборота. Запасы материальных ресурсов в системах хранения и переработки в течение определенного периода постоянно обновляются за счет генерации материальных потоков объектам-потребителям и поступления новых. Чем чаще происходит это обновление, тем больше оборотов совершают материальные ресурсы.

Показатель оборачиваемости складских запасов выражается *коэффициентом оборачиваемости* (K_o), который определяется следующим образом:

$$K_o = \frac{Q_{\text{год}}}{Z_{\text{ср}}}, \quad (4.14)$$

где $Q_{\text{год}}$ — оборот за год, (квартал, месяц);
 $Z_{\text{ср}}$ — средний запас.

Данный показатель характеризует частоту оборота запасов (в течение определенного периода) и является величиной, обратно пропорциональной продолжительности хранения продукции на складе (в системе). Он может быть рассчитан также путем деления количества дней в году (360) на время нахождения товаров в запасе (t).

Продолжительность хранения запасов. Продолжительность хранения запасов (в днях) по конкретным видам материалопотоков определяется различными способами, например:

$$t_h = \frac{360}{K_o} = \frac{Z_{\text{ср}}}{q} = \frac{Z_{\text{ср}} \cdot 360}{Q_{\text{год}}}, \quad (4.15)$$

где q — объем генерации материалопотоков за день.

Показатели оборачиваемости запасов в системах хранения и переработки, а также время их хранения не являются постоянными величинами. Они зависят от ряда факторов: характера продвижения материальных потоков (транзитом или через системы хранения/переработки торговых посреднических структур); места расположения складов; вида транспорта, используемого для продвижения материалопотоков, и пр.

4.4. Показатели эффективности работы склада

Альтернативный выбор оптимального варианта системы складирования осуществляется после технико-экономической оценки каждого.

В качестве критериев оценки могут быть применены:

- показатель эффективности использования складской площади и объема;
- показатель общих затрат на тонну товара, связанных с оснащенностью склада по данному варианту.

Показатель эффективности использования складской площади и объема показывает, насколько эффективно используется складское пространство при установке конкретных видов оборудования, а экономический показатель дает возможность оценить затраты, связанные с их приобретением и эксплуатацией.

Коэффициент полезно используемой площади K_s равен отношению площади, занятой под складирование (полезной) — S_n , к общей площади склада — $S_{об}$.

$$K_s = S_n / S_{об} \quad (4.16)$$

Аналогично определяют коэффициент полезно используемого объема K_v :

$$K_v = V_n / V_{об} = (S_n \times h_n) / (S_{об} \times h_c), \quad (4.17)$$

где $V_{об}$ — общий складской объем (m^3),

V_n — складской объем, занимаемый оборудованием, на котором хранится груз (m^3),

h_c — высота складского помещения (м),

h_n — используемая высота складского помещения под хранение груза (м).

Экономическим критерием при оценке вариантов систем складирования может быть показатель общих затрат на тонну товара (O_z), рассчитанных как сумма единовременных и текущих затрат.

$$O_z = \mathcal{E} + K \times 0,29 \text{ (руб./т)}, \quad (4.18)$$

где \mathcal{E} — текущие затраты (руб./т),

K — единовременные затраты (руб./т),

0,29 — коэффициент эффективности капитальных вложений.

Текущие затраты (издержки производства и обращения) исчисляются по формуле (4.19).

$$\mathcal{E} = A / (n \times Q) \text{ (руб./т)}, \quad (4.19)$$

где A — затраты, связанные с амортизацией, эксплуатацией и ремонтом оборудования склада (руб.),

n — оборачиваемость товара (365 дней разделить на среднюю продолжительность срока хранения товара на складе — товарный запас в днях),

Q — вес товара, размещенного на оборудовании склада (т).

Единовременные затраты определяются так:

$$K = C_m / (n \times Q) \quad (4.20)$$

где C_m — стоимость оборудования, размещенного на данном складе.

При альтернативном выборе системы складирования на основе применяемого при этом оборудования оптимальным является вариант с максимальным значением показателя эффективности использования складского объема при минимальных затратах.

Осуществляя выбор систем складирования на практике, необходимо помнить, что в одном складском помещении возможно сочетание различных вариантов в зависимости от перерабатываемого груза.

4.5. Направления развития и определение эффективности мероприятий по совершенствованию складского хозяйства

Факторы, определяющие перспективы развития складского хозяйства. Направления развития складского хозяйства: организационное, техническое и технологическое. Обобщающие

показатели эффективности мероприятий. Абсолютные показатели прироста площади, емкости и мощности склада. Коэффициент повышения интенсивности функционирования системы хранения и переработки. Общая эффективность инвестиций при расширении и реконструкции действующих систем хранения и переработки.

Перспективы развития складского хозяйства должны быть обусловлены следующими *определяющими факторами*:

Повышением эффективности действующих систем хранения и переработки (складов).

Удовлетворением возрастающих и динамичных по составу требований потребителей.

Повышением синергического эффекта локальной логистической системы.

Повышением адаптационной способности складского хозяйства к динамике рыночной среды.

Обобщая, можно выделить три направления, которые характеризуются комплексом соответствующих мероприятий:

Первое направление — организационное. Оно включает:

Мероприятия, связанные с внедрением научной организации труда на основе логистической концепции.

Оптимизацию кадровой структуры, функциональной совместимости выполняемых действий, четкое установление параметров прав и ответственности и т. д.

Повышение квалификации персонала.

Второе направление — техническое, включает следующие мероприятия:

Совершенствование конструктивных и планировочных решений систем хранения/переработки (складов).

Повышение степени совместимости инфраструктурных и производственных элементов в процессе их функционирования.

Увеличение вместимости и пропускной способности систем хранения/переработки (складов) за счет внедрения более прогрессивного подъемно-транспортного и технологического оборудования, а также рационального использования площади и кубатуры соответствующих комплексов.

Третье направление характеризуется как *технологическое*. К нему относят:

Мероприятия по совершенствованию технологии логистических процессов и операций в рамках системы хранения/ переработки (складов).

Мероприятия по синхронизации функционирования складского хозяйства с другими логистическими подразделениями.

Внедрение передовых логистических технологий по обслуживанию потребителей.

Чтобы оценить эффективность разрабатываемых мероприятий, используется несколько обобщающих показателей. Одним из таких показателей принято считать **условный прирост складских площадей**, на которых можно разместить ожидаемый дополнительный объем запасов (у потребителей — при росте спроса на материальные ресурсы; у поставщиков — при спаде спроса на готовую продукцию).

В качестве стимулирующего фактора условный прирост складских площадей ведет к увеличению общего складского оборота системы хранения/переработки (склада).

Вместе с тем необходимо помнить, что площадь не может полностью характеризовать прогресс того или иного складского комплекса, так как различными могут быть использование самой площади, высоты склада и т. д. Поэтому на практике чаще расчет ведется на прирост емкости (вместимости) и пропускной способности (мощности) системы хранения и переработки (склада).

Руководствуясь логистической концепцией, для увеличения мощности систем хранения/переработки (складов) весь комплекс организационных, технических и технологических мероприятий должен способствовать улучшению *трех ключевых показателей*:

- нагрузки на единицу площади.
- коэффициента использования площади.
- ускорения оборачиваемости материально-технических ресурсов.

В свете сказанного **общий прирост системы хранения и переработки** (в т/год) определяется следующим образом:

$$\Delta M = \Delta M_p + \Delta M_a + \Delta M_m, \quad (4.21)$$

где ΔM . — общий прирост мощности системы хранения и переработки;

ΔM_p — прирост мощности за счет увеличения нагрузки на 1 м² полезной площади складских помещений (т/год);

ΔM_a — прирост мощности за счет повышения коэффициента использования площади системы хранения и переработки (склада);

ΔM_m — прирост мощности за счет ускорения оборачиваемости материально-технических ресурсов (т/год).

Прирост мощности системы хранения и переработки (склада) за счет увеличения нагрузки на 1 м^2 полезной площади рассчитывается по формуле (4.22).

$$\Delta M_p = S(p_1 - p)\alpha n, \quad (4.22)$$

где S — общая складская площадь системы хранения и переработки, на которой намечено внедрение прогрессивных мероприятий;

p_1 — ожидаемая нагрузка на 1 м^2 полезной площади складских помещений после реализации прогрессивных мероприятий;

p — фактическая нагрузка на 1 м^2 полезной площади складских помещений;

α — фактический коэффициент использования складской площади;

n — фактический коэффициент оборачиваемости материальных ресурсов в системе хранения и переработке (на складе), раз в год.

Прирост мощности за счет повышения коэффициента использования складской площади системы хранения и переработки определяется следующим образом:

$$\Delta M_\alpha = S(\alpha_1 - \alpha)pn, \quad (4.23)$$

где α_1 — прогнозируемый коэффициент использования складской площади.

Прирост мощности системы хранения и переработки за счет ускорения оборачиваемости материально-технических ресурсов можно определить:

$$\Delta M_p = S(n_1 - n)\alpha p \quad (4.24)$$

Когда комплекс мероприятий предусматривает повышение всех трех составляющих, то прирост мощности системы хранения и переработки (склада) определяется как:

$$\Delta M_p = S(p_1\alpha_1n_1 - p\alpha n) \quad (4.25)$$

Если организационные, технические и технологические мероприятия направлены на увеличение емкости или вместимости системы хранения и переработки, то соответствующий показатель определяется по формуле (4.26).

$$\Delta E = S(p_1\alpha_1 - p\alpha) \quad (4.26)$$

Тема 5. Определение месторасположения склада

5.1. Методы определения месторасположения склада

Определяющим фактором при выборе места является целесообразность размещения самого производства в данной местности с учетом всех соответствующих условий. Выбор места склада или системы складов в рамках предприятия производится на стадии проектирования всего предприятия с учетом особенностей производства. В зависимости от вида производства и объема выпускаемой продукции на территории предприятия может быть несколько специализированных складов.

Всем складам, обеспечивающим нужды любого производства, характерны следующие особенности:

- размещение складов вблизи или в одном здании с производством;
- высокая степень механизации или автоматизации всех операций;
- заданный режим работы при поступлении или выходе материалов (готовой продукции), соответствующий плану производства и реализации продукции;
- технологический процесс на складе является частью единой технологии предприятия;
- наличие единого информационного поля с производством;
- кратковременное хранение материалов и готовой продукции.

Основная задача склада торговой компании - осуществление снабжения торговых точек по ассортименту и количеству или обеспечение распределения товарного потока по ассортименту и количеству по другим складам, расположенным в другой местности.

Исходя из этой задачи, склад должен располагаться:

- на пути основных товаропотоков;
- вблизи мест потребления товаров;
- в месте пересечения транспортных артерий.

Определение оптимального места расположения распределительного склада в зоне обслуживания его потребителей основано на минимизации транспортных расходов по доставке товаров. Причем определение оптимального места расположения склада, основанное на минимизации транспортных расходов, осуществляется лишь при условии наличия в зоне обслуживаемых потребителей развитой сети дорог, так как в противном случае

решение, скорее всего, будет очевидным. Так, если в обслуживаемой зоне есть только две пересекающиеся дороги (магистралы), вдоль которых расположены потребители, то, очевидно, что распределительный склад следует разместить на их пересечении.

Существуют нижеследующие методы определения оптимального места расположения распределительного склада.

1. Метод полного перебора. Алгоритм данного метода сводится к следующему:

- определяют все возможные варианты размещения склада;
- определяют транспортные расходы по доставке товаров их потребителям для каждого варианта размещения склада;
- выбирают вариант размещения склада, который обеспечивает минимальные транспортные расходы.

2. Эвристический метод. То же, что и первый метод, однако на основании опыта специалиста или интуиции на предварительном этапе расчета осуществляется отказ от большего количества очевидно неприемлемых вариантов.

3. Метод определения центра тяжести физической модели системы распределения. Метод аналогичен определению центра тяжести физического тела.

Берется пластина, повторяющая зону обслуживания (вырезают из листового материала). На эту пластину в местах расположения потребителей наклеивают грузы, масса которых пропорциональна величине потребляемого в данном пункте материального потока. Затем модель уравнивают, т.е. определяют точку равновесия и, следовательно, место расположения распределительного склада. Причем ошибка опытного метода будет тем меньше, чем меньше масса пластины.

Кроме опытного, существует аналитический метод определения центра тяжести физической модели системы распределения.

Для решения одной из фундаментальных логистических задач – определение месторасположения распределительного склада в регионе – необходимо знать:

- месторасположение (координаты x_i , y_i) фирм-производителей и потребителей данной продукции;
- объемы поставок продукции (Q_i);
- маршруты доставки (характеристику транспортной сети);
- затраты (тарифы) на транспортные услуги (T_i).

Формулы расчета координат «центра тяжести» (5.1) и (5.2):

$$x_c = \frac{\sum Q_i x_i}{\sum Q_i} \quad (5.1)$$

$$y_c = \frac{\sum Q_i y_i}{\sum Q_i} \quad (5.2)$$

Метод определения месторасположения склада на основании формул в виде координат центра тяжести грузовых потоков с модификацией, которая предполагает включение экономического параметра в виде тарифа.

$$x_c = \frac{\sum Q_i x_i T_i}{\sum Q_i T_i} \quad (5.3)$$

$$y_c = \frac{\sum Q_i y_i T_i}{\sum Q_i T_i} \quad (5.4)$$

Очевидно, что при постоянных тарифах, т.е. $T_i = \text{const}$, формулы расчета координат склада по методу центра тяжести совпадают. С другой стороны, транспортные тарифы значения транспортной работы T_i играют роль весовых коэффициентов, которые могут принимать различные значения.

5.2. Определение оптимального количества складов в зоне обслуживания

Обслуживание зоны, например, из 30 потребителей, можно осуществлять с помощью одного, двух, трех и далее распределительных складов. Однако чтобы определить оптимальную модель распределения материального потока, необходимо проанализировать полную стоимость, т.е. учесть все экономические изменения, возникающие при изменении количества складов в логистической системе.

Графический метод решения задачи

1. Выберем в качестве независимой переменной величину N - количество складов, через которые осуществляется снабжение потребителей.

2. В качестве зависимых переменных - следующие виды издержек:

- транспортные расходы;
- расходы на содержание запасов;
- расходы, связанные с эксплуатацией складского хозяйства;

- расходы, связанные с управлением складской системой;
- потери продаж, вызванные удалением снабжающего склада от потребителя.

Итак, первые издержки - транспортные расходы. Их делят на две группы:

- транспортные расходы, связанные с доставкой товаров на склады. Очевидно, будут тем больше, чем больше складов;
- транспортные расходы по доставке товаров со складов их потребителям. В свою очередь будут тем меньше, чем больше количество складов.

Вторые издержки - затраты на содержание запасов в зависимости от количества складов. С уменьшением зоны обслуживания отдельного склада уменьшается и его размер запасов, однако не столь быстро, как зона обслуживания. В результате суммарный запас тем больше, чем больше складов, так как на каждом складе необходимо создавать отдельный страховой запас.

Третьи издержки - расходы, связанные с эксплуатацией складского хозяйства. С увеличением количества складов в системе распределения затраты, связанные с эксплуатацией одного склада, снижаются. Однако суммарные издержки тем больше, чем больше количество складов.

Четвертые издержки - затраты, связанные с управлением распределительной системой. С увеличением количества складов в системе распределения затраты на управление одним складом снижаются. Однако суммарные издержки тем больше, чем больше количество складов.

Пятые издержки - потери продаж, вызванные сокращением числа складов. При сокращении количества складов среднее расстояние до обслуживаемых пунктов возрастает. Становится сложно поддерживать сервис на прежнем уровне, а потребителю сложнее самому приехать на склад и выбрать ассортимент товара. Таким образом, с увеличением числа складов данные потери сокращаются, а значит, сокращаются и издержки.

Минимум суммарных издержек определяет оптимальное количество складов (рис. 5.1).

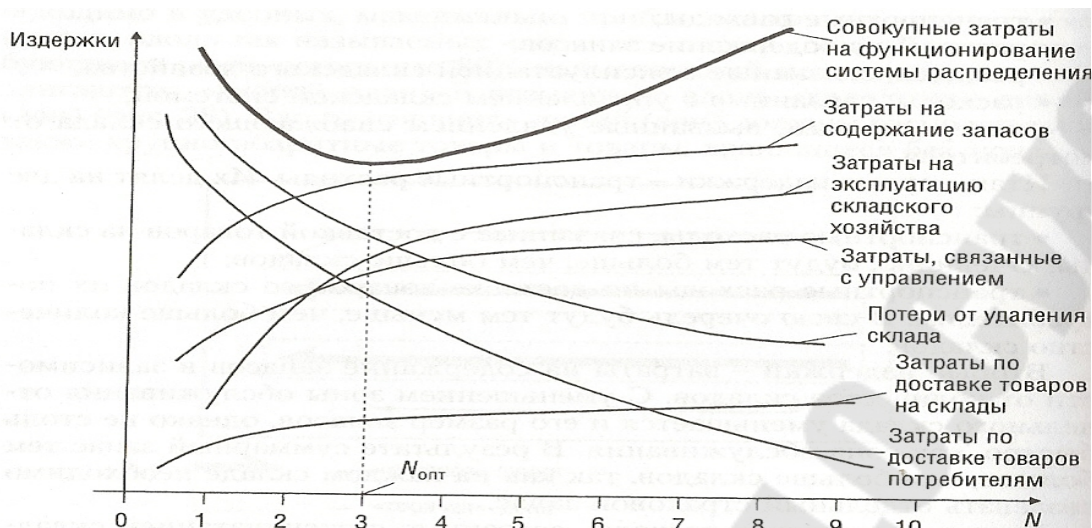


Рисунок 5.1. График определения оптимального количества распределительных складов в зоне обслуживания

5.3. Определение оптимального радиуса обслуживания распределительного склада

После определения минимально необходимого количества складов, а также их места расположения в зоне потребления важной является проблема оптимизации радиуса обслуживания соответствующего распределительного склада.

Например, в зоне потребления действует два распределительных склада (рис 5.2). Известно, что расстояние между ними составляет 120 км. При этом для каждого из складов характерны соответствующие издержки на хранение единицы запасов (C_{xp1} , C_{xp2}), а также транспортные тарифы по доставке единицы запасов потребителям (C_{mp1} , C_{mp2}). Необходимо определить оптимальный радиус обслуживания каждого склада (R_1 , R_2).

Оптимальные радиусы обслуживания будут достигнуты в точке O, в которой для распределительных складов №1 и №2 обеспечивается равенство (5.5) совокупных издержек па хранение товаров и по их доставке потребителям:

$$C_{xp1} + C_{mp1} \times R_1 = C_{xp2} + C_{mp2} \times (120 - R_1) \quad (5.5)$$

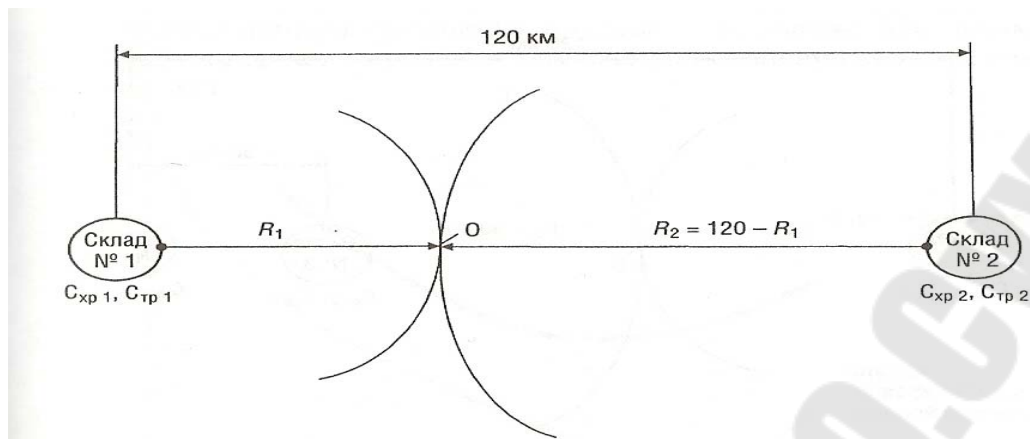


Рисунок 5.2. Схема 1 размещения распределительных складов в зоне обслуживания

В практике хозяйственной деятельности возможна следующая производственная ситуация (рис. 5.3), когда один из распределительных складов (например, склад №2) для повышения эффективности функционирования планирует организацию работы распределительного склада (склада №3), удаленного на 30 км от склада №2. Известно, что для склада №3 будут характерны соответствующие ему затраты па хранение (C_{xp3}), но такой же транспортный тариф по доставке товаров, как для склада №2. Требуется определить, как изменятся радиусы обслуживания в подобных обстоятельствах.

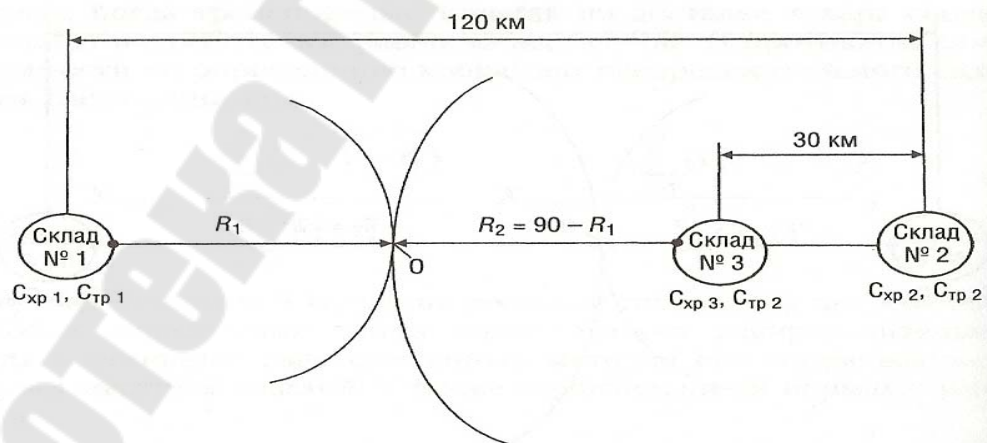


Рисунок 5.3. Схема 2 размещения распределительных складов в зоне обслуживания

В подобных обстоятельствах равенство по оптимизации радиуса обслуживания будет иметь следующий вид:

$$C_{xp1} + C_{tp1} \times R_1 = C_{xp2} + C_{xp3} + C_{tp2} \times (90 - R_1) \quad (5.6)$$

Тема 6. Системы управления складской логистикой на малых и средних предприятиях

6.1. Стадия 1. Формальное объединение

При построении современных логистических систем большое значение имеет определение места логистического менеджмента в общей структуре управления фирмой и определение областей взаимодействия с другими сферами менеджмента. Современная система менеджмента фирмы представляет собой композицию организационной структуры управления с функционально-ориентированными сферами деятельности (финансы, инвестиции, производство, маркетинг и сбыт, инновации, персонал и т.п.), объединенными стратегическими, тактическими и другими целями.

Развитие логистической организации происходит от объединения логистических функций в рамках службы к логистике как интегральной части бизнес-процессов в компании.

До 1950-х гг. функции, которые ныне считаются логистическими, обычно рассматривались как сопутствующие или вспомогательные. Организационно ответственность за логистическую деятельность распределялась между различными подразделениями или сотрудниками фирмы. Эта фрагментарность часто означала отсутствие перекрестной координации разных логистических операций, что приводило к дублированию действий и излишним затратам.

Реорганизация на основе функционального агрегирования, как правило, осуществлялась в три стадии.

Стадия 1. Формальное объединение. Первые попытки группирования логистических функций были предприняты в конце 1950-х - начале 1960-х п. Как правило, поначалу в операционные блоки объединялись две или более логистических функций без существенных изменений в общей организационной иерархии. Такое первоначальное агрегирование функций охватывало как руководящий, так и рядовой состав организации.

Однако большинство традиционных подразделений, за редким исключением, не претерпело изменений, нет значительных перемен и в общей иерархической структуре организации. На стадии 1 организационные изменения привели главным образом к группированию функций в пределах традиционных сфер маркетинга и производства.

Серьезным недостатком организации на стадии 1 было отсутствие концентрации прямой ответственности за управление запасами. Например, первоначально организационные единицы, занимающиеся физическим распределением, как правило, контролировали складирование, транспортировку и обработку заказов. На стадии 1 лишь в немногих организациях предусматривалась прямая ответственность за согласование действий между подразделениями, занимающимися транспортировкой и окончательным размещением запасов.

6.2. Стадия 2. Формирование службы логистики

Когда компания в целом набирается опыта работы на основе объединения логистических функций и в полной мере оценивает связанную с этим выгоду (от снижения издержек), начинается вторая стадия организационной перестройки. Стадия, которая в основном пришлась на конец 1960-х - начало 1970-х гг., была реализована у многих европейских компаний.

Для стадии 2 характерно организационное выделение логистики как самостоятельной службы, сопровождаемое повышением ее статуса, полномочий и ответственности. Мотивация к этому проста: перемещение логистики на более высокий организационный уровень увеличивает возможности ее стратегического влияния на деятельность компании в целом. Независимый статус логистики позволяет обеспечить управление ею как ключевой сферой компетентности.

Организационная стадия 2 повсеместно встречается в современной промышленности развитых стран и вполне может считаться наиболее освоенным подходом к логистическому обеспечению.

6.3. Стадия 3. Централизация управления логистикой

Признаки организационной стадии 3 появились в 1980-х гг., когда началось возрождение логистики. На этой стадии организация характеризуется стремлением к объединению всех логистических функций и операций под единым руководством. Стадия 3 была и остается редкостью. Однако на этой стадии в развитии организационной структуры прослеживается ясная тенденция к группированию многих логистических функций (как планово-координационного, так и оперативного характера) в единый блок с

общим руководством и ответственностью. Цель состоит в стратегическом управлении всеми товарно-материальными потоками и запасами ради максимизации прибыли предприятия в целом.

Переходу к организационной стадии 3 способствовало бурное развитие логистических информационных систем. Информационные технологии усилили возможности планирования и оперативного управления структурами, в рамках которых достижима полная интеграция логистических операций.

На основе выявленных потребностей плановое подразделение обеспечивает слаженное функционирование производства путем согласования календарных планов выпуска продукции, планов загрузки мощностей и планов потребностей в материальных ресурсах.

Наконец, на стадии 3 сводное планирование и контроль осуществляются на высшем уровне организации. Эти два вида деятельности содействуют интеграции. Группа планирования занимается разработкой долгосрочных стратегий и отвечает за совершенствование и модернизацию логистической системы. Подразделение логистического контроля занимается оценкой издержек и уровня сервиса, а также информационным обеспечением процесса принятия управленческих решений. Развитие процедур логистического контроля является одной из основных задач интегрального управления логистикой. Необходимость тщательной оценки результатов деятельности - это прямое следствие возрастающего значения качественного обслуживания потребителей. Чрезвычайная важность такой оценки обусловлена большим объемом капитала, вовлеченного в сферу логистики.

Стадия 3 логистической организации предлагает единую схему производительного использования финансовых и человеческих ресурсов на всех стадиях логистической деятельности, начиная с разработки источников сырья и материалов и заканчивая поставкой продукции клиентам. И как таковая эта стадия подводит фирму к необходимости управления взаимосвязями между закупками, материально-техническим обеспечением производства и физическим распределением.

Становление и внедрение приведенных выше организационных структур в развитых странах заняло более 50 лет. В нашем случае такого временного лага нет. Поэтому отечественному бизнесу данные стадии придется проходить в ускоренном режиме, и чем раньше мы выйдем на более высокий уровень, тем быстрее это принесет отдачу как для конкретного бизнеса, так и для всей страны в целом.

Тема 7. Современные логистические центры

7.1. Логистические центры и их виды. Формирование логистических центров в Беларуси

Большинство логистических операций в мире осуществляется в логистических центрах, которые делятся на два следующих типа:

- **региональные логистические центры** - крупные, хорошо оснащенные предприятия, предназначенные для оказания услуг другим субъектам хозяйствования. Спектр их услуг обычно очень широк, поэтому региональные логистические центры имеют множество различных подразделений, предназначенных для их оказания. Региональные логистические центры специализируются на массовой переработке грузов по заказам различных компаний;

- **логистические центры организаций**, структура которых зависит от их профиля и размеров предприятия. На мелких фирмах этот центр может образовывать небольшую группу специалистов-логистиков, в распоряжении которых имеется два-три компьютера. На крупных предприятиях логистические центры являются подразделениями с многочисленным штатом и значительным количеством техники, объединенной в локальную сеть с выходом в интернет.

Главная трудность создания логистических центров заключается в дефиците высококвалифицированных кадров. По этой причине многие организации (особенно небольшие) предпочитают не создавать собственные центры, а пользоваться услугами региональных логистических центров.

При организации работы логистических центров в субъектах хозяйствования возможности логистических методов используются не полностью в основном из-за недостатка аналитической информации. Фирмы, располагая внутренней информацией, не склонны делиться ею с конкурентами из-за риска раскрытия коммерческой тайны. Несомненно, что объединенный логистический центр был бы более эффективным, но конкурирующим организациям договориться трудно. В качестве примера можно рассмотреть логистические центры порта Гамбург.

Гамбург является крупным морским портом. По объему грузооборота он в течение многих лет занимает третье место в мире (после Роттердама и Антверпена) и является главным морским портом Германии. Площадь собственно порта более 40 км². Он

расположен на реке Эльба в 110 км от ее устья, но доступен для большинства морских судов (с осадкой не более 13 м). В порту зарегистрировано около 2000 различных фирм. Преимущественно это фирмы оптовой торговли. Большинство из них специализированные, практически все имеют собственные логистические центры.

Логистические центры фирм получили широкое распространение с 80-х гг. XX в., что было связано с волной банкротств фирм оптовой торговли. Разорялись преимущественно фирмы средних и малых размеров, имевшие устаревшую организационную структуру и большой штат сотрудников. Сохранились в основном крупные фирмы, действовавшие в нескольких городах или даже странах. Они имели достаточные финансовые средства для реорганизации и создания логистических центров с большей эффективностью работы. Выжили также мелкие фирмы, имевшие современную структуру и небольшое число сотрудников. Вместе с тем создавались новые мелкие и средние фирмы с логистическими центрами, простой и экономичной организационной структурой. Имеются фирмы с персоналом всего 15-20 человек, которые успешно функционируют. Часто большинство сотрудников фирм являются родственниками, что повышает их заинтересованность в процветании семейного бизнеса. Но наибольших успехов, как правило, добиваются крупные фирмы, использующие современные методы управления.

Логистические центры, реализующие функции высшего эшелона менеджмента, являются опорными элементами макрологистических систем различного назначения. Они играют координирующую и интегрирующую роль в макрологистической системе, (макро-ЛС) обеспечивая ее эффективное функционирование.

Формирование макрологистической системы Республики Беларусь началось еще в 90-х гг. XX в. Однако о логистике как стратегическом направлении развития заговорили только в 2006 г. и тогда же были предприняты первые попытки системного нормативно-правового обеспечения логистических процессов в республике.

29 августа 2008 г. принято Постановление Совета Министров Республики Беларусь «О Программе развития логистической системы Республики Беларусь на период до 2015 года» № 1249. В нем определены цель, задачи и пути развития логистической системы республики на период до 2015 года, представлена классификация логистических центров, разработаны основные подходы к их созданию. В данный документ Постановлением Совета Министров

Республики Беларусь № 1179 от 2 сентября 2011 г. были внесены изменения, которые, прежде всего, коснулись перечня участков, отведенных под строительство логистических центров, так как ряд данных участков инвесторами был не востребован.

Число логистических центров после внесения изменений сократилось с 50 до 39. Изменения коснулись, прежде всего, Витебской и Гродненской областей, где сокращение составило соответственно 10 и 2 центра.

При этом в Минской области намечено увеличить число логистических центров с 16 до 17.

С 1 января 2011 г. в Беларуси были введены в действие новые государственные стандарты СТБ 2047-2010 «Логистическая деятельность. Термины и определения» и СТБ 2046-2010 «Транспортно-логистический центр. Требования к техническому оснащению и транспортно-экспедиционному обслуживанию». Данные стандарты разработаны БелНИИТ «Транстехника» в рамках указанной Программы. Новые стандарты уже нашли свое применение при строительстве транспортно-логистических центров СООО «БелВингесЛогистик» (пос. Раков Воложинского р-на), ИООО «Прилесье» (расположенное на пересечении автомагистралей). В ноябре 2011 г. в Министерстве транспорта и коммуникаций Республики Беларусь был разработан проект закона «О логистической деятельности».

Согласно законопроекту логистическую деятельность в Беларуси могут осуществлять логистические операторы (логистические провайдеры), промышленные и сельскохозяйственные организации, национальные производители и их дистрибьюторы, включая представительства и филиалы отечественных производителей и транспортных организаций за рубежом. Участниками такой деятельности могут также выступать национальные и международные транспортные и транспортно-экспедиционные организации (и их представительства), осуществляющие перевозку грузов, логистические центры различного функционального назначения, организации Государственного таможенного комитета, организации торговли и индивидуальные предприниматели, осуществляющие оптовую торговую деятельность, товарные биржи и другие юридические и физические лица, оказывающие логистические услуги, включая научные и образовательные учреждения. Логистическая деятельность при этом может осуществляться с использованием принципа аутсорсинга и

контрактной логистики.

Эти документы свидетельствуют о том, что в Беларуси ведется работа по формированию механизма госрегулирующего, управления и контроля в области логистической деятельности; порядка создания логистических центров и требований к ним.

7.2. Состав типичного регионального логистического центра

Региональные логистические центры имеют второе, более точное название - мультимодальные грузовые терминалы. В отличие от логистических центров организаций они являются крупными хорошо оснащенными организациями, предназначенными для оказания логистических услуг другим организациям на коммерческой основе. Предлагая очень широкий спектр услуг, региональные логистические центры имеют большое число различных подразделений, предназначенных для их выполнения. Мультимодальные грузовые терминалы обычно специализируются на массовой переработке грузов по заказам различных организаций и оказании сопутствующих услуг. За счет массовости операций себестоимость их получается невысокой, а следовательно, и тарифы на них могут быть вполне приемлемыми для потребителей. Некоторые организации оптовой торговли, чтобы не нести значительных затрат на содержание собственных подразделений, предпочитают заключать договоры с логистическими центрами.

Логистические центры регионального значения выгодно размещать в местах пересечения транспортных путей и недалеко от крупных потребителей или производителей товаров, так как это позволяет существенно уменьшить транспортные расходы. В развитых странах почти весь оборот внешней торговли (импорт и экспорт), а также большая часть внутреннего товарооборота осуществляется через региональные логистические центры. Они имеют большое значение для поддержания экономического потенциала страны. Через логистические центры в страну поступает в значительном объеме иностранная валюта. Уплачиваемые ими налоги являются весомым вкладом в бюджет. Правительство страны заинтересовано в успешной деятельности логистических центров и оказывает им поддержку. Чаще всего эта поддержка проявляется в виде финансовых льгот при строительстве и эксплуатации логистических центров.

Региональные логистические центры более перспективны, чем

центры отдельных организаций. Через них проходят большие объемы информации, и управление ею, оптимизация информационных потоков дает большой экономический эффект. Современные методы защиты гарантируют от утечки конфиденциальной информации, даже размещенной в едином информационно-аналитическом центре. Организации, полностью ориентирующиеся на использование услуг региональных логистических центров, обычно сохраняют и свои очень небольшие логистические центры, которые используются в основном для оперативной связи с региональными логистическими центрами, анализа информации, получаемой от них, и постановки новых задач.

Рассмотрим состав типичного регионального логистического центра. Его ядром служит информационно-аналитический центр, который осуществляет управление всеми информационными, финансовыми и материальными потоками, циркулирующими в нем.

Схема перспективной организации структуры Северо-Западного регионального информационно-аналитического центра транспортной логистики приведена на рис. 7.1.

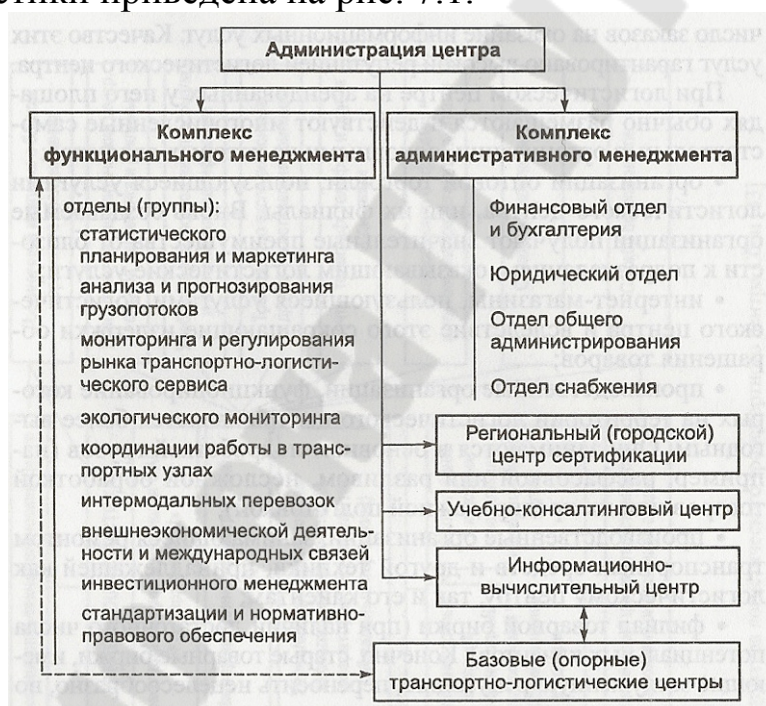


Рисунок 7.1. Схема перспективной организации структуры Северо-Западного регионального информационно-аналитического центра транспортной логистики

Управление всеми информационными, финансовыми и материальными потоками, циркулирующими в логистическом центре, осуществляется информационно-аналитическим центром. В его

состав входят высококвалифицированные инженеры-логистики. Информационно-аналитические центры оснащены современными компьютерами, объединенными в локальную сеть, которая должна иметь выход в интернет по выделенному каналу. Одним из основных видов работ информационно-аналитического центра является обслуживание специально созданных сайтов в интернете, в которых хранится информация о товарах, продаваемых организациями-клиентами логистического центра. Такая реклама является более эффективной, так как профессионально разработанный и обновляемый сайт логистического центра, на котором имеется полная информация о товарах, продаваемых в регионе, посещается потенциальными покупателями значительно чаще, чем многочисленные и не всегда качественные сайты отдельных организаций. Кроме того, через этот же сайт поступает большое число заказов на оказание информационных услуг. Качество этих услуг гарантировано высокой репутацией логистического центра.

При логистическом центре на арендованных у него площадях обычно размещаются и действуют многочисленные самостоятельные организации, основными из которых являются:

- организации оптовой торговли, пользующиеся услугами логистического центра, или их филиалы. Вновь создаваемые организации получают значительные преимущества от близости к подразделениям, оказывающим логистические услуги;
- интернет-магазины, пользующиеся услугами логистического центра и вследствие этого сокращающие издержки обращения товаров;
- производственные организации, функционирование которых на территории логистического центра является более выгодным. Они занимаются в основном подработкой грузов (например, расфасовкой или разливом, несложной обработкой товаров или их предпродажной подготовкой);
- производственные организации, занимающиеся ремонтом транспортных средств и другой техники, принадлежащей как логистическому центру, так и его клиентам;
- филиал товарной биржи (при наличии достаточного числа потенциальных клиентов). Конечно, старые товарные биржи, имеющие заслуженную репутацию, переносить нецелесообразно, но новые выгоднее создавать на территории логистического центра;
- организации или филиалы организаций, занимающиеся гарантийным ремонтом и обслуживанием проданной техники по

договорам с поставщиками;

- филиалы транспортных организаций, обеспечивающие перевозку грузов в соответствии с заключенными договорами. Они получают значительные преимущества от близости к потенциальным клиентам;

- филиалы контейнерных организаций, которые имеют большой парк контейнеров и специализируются на сдаче их в аренду с возможностью получения и сдачи контейнеров во многих пунктах, расположенных в разных странах мира;

- филиалы организаций международных перевозок, которые берут на себя оформление необходимых транспортных документов;

- филиал крупного банка, пользующегося доверием клиентов. Через него проходит большая часть финансовых расчетов между клиентами;

- филиал авторитетной страховой организации, в которой страхуются перевозимые грузы. Оформлением необходимых для этого документов чаще занимаются не сами клиенты, а сотрудники логистического центра по их поручению;

- рекламные организации, принимающие заказы на изготовление рекламных материалов;

- юридические организации, ведущие дела клиентов логистического центра;

- консалтинговые организации, оказывающие консультационные услуги по проблемам, которые выходят за рамки компетенции работников логистического центра;

- организации, предоставляющие в аренду автомобили частным лицам;

- оптовые и розничные магазины. Размещение их вблизи складов логистического центра позволяет экономить на транспортных расходах и снизить издержки обращения;

- таможня. Размещение ее вблизи логистического центра экономически целесообразно из-за большого объема импортных и экспортных грузов.

Региональные логистические центры далеко не всегда имеют полный перечень перечисленных подразделений. В зависимости от конкретных условий и уровня спроса часть из них может отсутствовать.

Основным источником финансирования логистических центров является плата за оказываемые услуги. В целях привлечения клиентов обычно устанавливаются низкие тарифы на оказываемые услуги, но

из-за большого оборота логистических центров их эксплуатация является высокодоходным бизнесом. Дополнительными источниками финансирования логистических центров являются плата за аренду производственных помещений и офисов, плата за размещение на сайте логистического центра информации о товарах, продаваемых организациями, плата за обычную рекламу, доходы от других видов деятельности.

7.3. Роль логистических центров в создании логистической системы Республики Беларусь

Создание логистических центров в Беларуси предполагается осуществлять с использованием двух основных подходов:

- за счет модернизации и переоборудования существующей промышленной или складской недвижимости в современные логистические центры;
- путем создания логистических центров «с нуля» - с выбором земельного участка и дальнейшим строительством комплекса.

На рис. 7.2 показано размещение действующих в Республике Беларусь транспортно-логистических центров, расширяющих свою деятельность путем модернизации имеющейся инфраструктуры.

На данный момент в стране создан ряд транспортно-логистических центров, осуществляющих транспортно-экспедиционные и другие сопутствующие услуги, выполняемые в процессе реализации логистической схемы доставки грузов от отправителя до получателя. На указанных транспортно-логистических центрах создана складская инфраструктура, к ним подведены инженерные сети, подъездные пути, средства коммуникаций. К ним относятся следующие логистические центры.

1. ОАО «Белмагистральавтотранс» - действующий логистический центр в промышленном узле Колядичи Минска. В 2009 г. он стал первым в республике центром, система менеджмента качества которого получила сертификат соответствия требованиям ISO 9001-2009.



Рисунок 7.2. Действующие в Республике Беларусь транспортно-логистические центры, расширяющие свою деятельность путем модернизации имеющейся инфраструктуры

Данный центр имеет следующие производственные мощности:

- грузовой терминал, который включает крытые склады - временного хранения площадью 3100 м², таможенный склад площадью 450 м², свободный склад площадью 400 м², а также открытый склад для хранения негабаритных грузов площадью 1500 м²;
- стоянки автотранспортных средств, в том числе 39 000 м² для хранения автомобилей, находящихся под таможенным надзором;
- пункт таможенного оформления «Колядичи-Авто»;
- службу таможенных агентов;
- транспортно-экспедиторские организации;
- расчетно-кассовый центр ОАО «Белвнешэкономбанк»;
- отделение страховой организации «ТАСК»;
- авторизованную сервисную станцию ремонта автомобилей «Вольво», сервисную станцию ремонта прицепной техники;
- кафе «Магистраль».

2. СООО «Брествнештранс» - действующий транспортно-

логистический центр в Бресте.

Транспортно-логистический центр имеет следующие производственные мощности:

- современный комплекс собственных складов, расположенный на территории 20 га в нескольких километрах от белорусско-польской границы и в 1 км от автотрассы грузового автоперехода Козловичи - Москва, позволяющий круглосуточно осуществлять погрузку/выгрузку, сортировку, комплектацию и хранение грузов, поступающих в вагонах, контейнерах и авто-машинах (общая площадь складов временного хранения и таможенных складов составляет более 70 000 м²);

- около 7,5 км железнодорожных путей европейской и широкой колеи;

- пункт таможенного оформления «Брествнештранс»;

- службу экспертов сюрвейерских организаций.

3. РТЭУП «Белинтертранс - транспортно-логистический центр» - официальный экспедитор и логистический оператор Белорусской железной дороги - организует перевозки грузов ускоренными контейнерными поездами «Викинг» (Клайпеда - Минск - Одесса), ZUBR (Таллинн - Рига - Минск - Одесса), «Монгольский вектор» (Брест - Улан-Батор), «Марко Поло Экспресс» (Западная Европа - страны СНГ) и др.

В рамках собственного транспортно-логистического центра осуществляется:

- деятельность по оказанию услуг терминальной логистики (большое значение в данном процессе имеют контейнерный терминал «Колядичи» и городская товарная станция (далее - ГТС) «Степянка»);

- предоставление услуг таможенного склада, предназначенного для поэтапного выпуска грузов в свободное обращение на территории Республики Беларусь (имеется в наличии на ГТС «Степянка»). На территории станции находятся крытый склад, склад временного хранения, открытая тяжеловесная площадка, контейнерная площадка для трех- и пятитонных контейнеров, повышенные пути для сыпучих грузов.

4. ОАО «Оршанский авиаремонтный завод» представляет собой комплекс транспортно-логистического центра с возможностью использования имеющегося аэродрома класса «Б» (длина полосы 3000 м), железнодорожной ветки и двух международных транспортных коридоров II и IX, проходящих в непосредственной близости от участка транспортно-логистического центра в Орше.

Проект развития центра предусматривает строительство складов, бизнес-центра, автостоянки, гостиницы, ресторана. Уже существующая инфраструктура позволяет развивать транспортную логистику с использованием трех видов транспорта - воздушного, железнодорожного и автомобильного [31, с. 23].

В целях обеспечения конкурентоспособности национальной экономики предусматривается создание условий для эффективного функционирования логистической системы; разработан план мероприятий по участию и повышению позиции Республики Беларусь в рейтинге по индексу логистики (№37/222-403 от 9 июня 2011 г., утвержден заместителем Премьер-министра Республики Беларусь А.Н. Калининым).

Логистическая система Республики Беларусь находится на этапе формирования, поэтому требуется провести ряд мероприятий для улучшения ее функционирования и развития логистических центров, как основных элементов системы. Для этого требуются системный подход при анализе работы действующих логистических центров и реальная оценка их функционирования. Процесс создания на территории республики логистических центров также находится на начальной стадии развития, поэтому представляется целесообразным изучать риски и прогнозировать эффективность их создания еще на стадии разработки инвестиционных проектов.

Необходимыми условиями для окончательного становления логистической системы Беларуси являются:

- ускорение развития макрологистической системы посредством использования зарубежного опыта и заимствования соответствующих технологий, институтов, методов управления;
- обеспечение законодательных условий для развития рынка логистических услуг;
- содействие развитию конкуренции на рынке логистических услуг;
- преодоление групповых, ведомственных интересов;
- обеспечение комплексности и синхронности развития объектов логистической инфраструктуры;
- обеспечение координации различных участков логистического рынка;
- упрощение налогообложения и документооборота для логистических операторов;
- либерализация таможенного законодательства в области транзита грузов;

- создание логистического органа, формирующего политику государства в сфере логистики и содействующего ее реализации;
- создание развитой инновационной инфраструктуры логистических центров и связывающих их транспортных коммуникаций;
- подготовка квалифицированных кадров, способных обеспечить управление инновационными проектами в логистической системе.

Список рекомендуемой литературы

1. Гаджинский, А.М. Логистика/ А.М. Гаджинский.- М.: Маркетинг, 2002.
2. Дроздов, П.А. Основы логистики: учеб пособие/ П.А.Дроздов.- Мн.: Изд-во Гревцова, 2008.
3. Лизакова Р.А., Бычкова А.Ю. Логистика Лабораторный практикум для студ. Спец. 1-26 02 03 «Маркетинг» и 1-26 02 02 .Гомель: ГГТУ им.П.О.Сухого, 2010. – 33 с. (м/ук 3946)
4. Логистика: учеб. пособие. / Под ред. д-ра экон. наук, проф. И.И.Полещук. – Минск: БГЭУ, 2007. – 431с.
5. Маргунова, В.И. Логистика: В 3 ч. Ч3. Транспортно-складская логистика: Практ. пособие по одноим. курсу для студентов специальностей 1-26 02 03 «Маркетинг» и 1-26 02 02 «Менеджмент». - Гомель: ГГТУ им П.О.Сухого, 2006. -70с. (м/ук 3350)
6. Модели и методы теории логистики / Под ред. В.С. Лукинского.- Спб.: Питер, 2007.
7. Николайчук, В.Е. Транспортно-складская логистика / В.Е. Николайчук.-М.: «Дашков и К», 2-11.-452с.
8. Родников, А.Н. Логистика: терминологический словарь/ А.Н. Родников. -М.: Инфра-М, 2004.
9. Склад и логистика / А.В.Черновалов [и др.]; под ред. А.В.Черновалова - Мн.: Изд-во Гревцова, 2009.- 360с.
10. Черновалов, А.В. Логистика:современный практический опыт/ А.В. Черновалов.- Мн.: Изд-во Гревцова, 2008.- 296с.

Оглавление

Введение.....	3
Тема 1. Роль складов в логистике и их характеристика.....	4
1.1. Понятие материального потока в логистике	4
1.2. Функции, задачи и элементы системы хранения и переработки	6
1.3. Классификация складов и их краткая характеристика.....	9
1.4. Логистический процесс на складе.....	12
Тема 2. Оборудование склада и показатели его использования.....	17
2.1. Подъемно–транспортное оборудование	17
2.2. Показатели использования подъемно–транспортного	20
2.3. Технологическое оборудование складов и показатели его	23
2.4. Массоизмерительное оборудование и показатели его	25
Тема 3. Разработка инфраструктуры территории склада.....	27
3.1. Разработка инфраструктуры территории склада	27
3.2. Площадь систем хранения и переработки (складов)	28
3.3. Расчет параметров погрузочно-разгрузочных пунктов.....	30
Тема 4. Основные технико-экономические показатели управления	32
системами хранения и переработки и направления их развития	32
4.1. Емкость склада (системы хранения/переработки).....	32
4.2. Мощность системы хранения/переработки (склада).....	36
4.3. Техничко-экономические показатели систем хранения и	39
переработки.....	39
4.4. Показатели эффективности работы склада	42
4.5. Направления развития и определение эффективности	43
мероприятий по совершенствованию складского хозяйства.....	43
Тема 5. Определение месторасположения склада	47
5.1. Методы определения месторасположения склада.....	47
5.2. Определение оптимального количества складов в зоне	49
обслуживания.....	49
5.3. Определение оптимального радиуса обслуживания	51
распределительного склада	51
Тема 6. Системы управления складской логистикой на малых и	53
средних предприятиях	53
6.1. Стадия 1. Формальное объединение	53
6.2. Стадия 2. Формирование службы логистики	54
6.3. Стадия 3. Централизация управления логистикой	54

Тема 7. Современные логистические центры	56
7.1. Логистические центры и их виды. Формирование логистических центров в Беларуси	56
7.2. Состав типичного регионального логистического центра.....	59
7.3. Роль логистических центров в создании логистической системы Республики Беларусь	63
Список рекомендуемой литературы	68

Соловьева Лариса Лукинична

ЛОГИСТИКА СКЛАДИРОВАНИЯ

**Курс лекций
для слушателей специальности
1-26 02 85 «Логистика»
заочной формы обучения**

Подписано к размещению в электронную библиотеку
ГГТУ им. П. О. Сухого в качестве электронного
учебно-методического документа 21.02.14.

Рег. № 57Е.

E-mail: ic@gstu.by

<http://www.gstu.by>