

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
«Полоцкий государственный университет»

М. Ж. Банзекуливахо
О. С. Гулягина

ЛОГИСТИКА СКЛАДИРОВАНИЯ

Учебно-методический комплекс
для студентов специальности 1-26 02 05
«Логистика»

Новополоцк
ПГУ
2015

УДК 658(075.8)
ББК 65.05я73
Б23

Рекомендовано к изданию методической комиссией
финансово-экономического факультета
в качестве учебно-методического комплекса
(протокол № 4 от 28.04.2014)

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

зам. ген. директора ОАО «Полоцк-Стекловолокно»
по обеспечению производства А. С. КРАСКО;
проф., д-р экон. наук, проф. каф. экономики
и организации производства УО «ПГУ» Н. А. ДУБРОВСКИЙ

Банзекуливахо, М. Ж.

Б23 Логистика складирования : учеб.-метод. комплекс для студентов специальности 1-26 02 05 «Логистика» / М. Ж. Банзекуливахо, О. С. Гулягина. – Новополоцк : ПГУ, 2015. – 268 с.
ISBN 978-985-531-483-8.

Приведены лекционный курс и материалы для практических занятий. Изложены теоретические, методические и практические аспекты складского хозяйства в логистике и управлении цепями поставок. Даны конкретные рекомендации по эффективному проектированию складов, планировке складских площадей и использованию складских зон (участков), оптимизации процесса выбора технологического и подъемно-транспортного оборудования складов и другим актуальным проблемам логистики складирования.

Предназначен для студентов специальности «Логистика». Может быть полезен для слушателей, магистрантов, аспирантов, преподавателей, а также практических логистов, занимающихся вопросами логистики и управления складским хозяйством в составе цепей поставок.

УДК 658(075.8)
ББК 65.05я73

ISBN 978-985-531-483-8

© Банзекуливахо М. Ж., Гулягина О. С., 2015
© УО «ПГУ», 2015

Содержание

Введение	5
----------------	---

Лекционный курс

Тема 1

Склад как элемент логистической системы

1.1. История развития мирового складского хозяйства	7
1.2. Основные понятия складской деятельности	16
1.3. Объект, предмет и цель изучения логистики складирования	17
1.4. Место складов в логистической системе предприятия	19
1.5. Основные логистические функции и задачи складского хозяйства в логистической системе	20
1.6. Виды складов и их классификация в логистической системе	23
1.7. Условия эффективной работы склада в логистической системе предприятия	35
1.8. Факторы, влияющие на складское хозяйство	38

Тема 2

Интеграция функциональных областей логистики

и место в них складского хозяйства

2.1. Декомпозиция логистической системы	39
2.2. Участники логистической системы, имеющие склады	43
2.3. Место и роль оптовых посредников в логистической системе	44
2.4. Аутсорсинг и логистические посредники в складском хозяйстве	47

Тема 3

Грузопоток, тара и упаковка в логистике складирования

3.1. Понятие грузопотока в логистике складирования	50
3.2. Классификация грузов и их характеристики	52
3.3. Тара и упаковка в логистике складирования	55
3.4. Тестирование упаковки	61
3.5. Маркировка упаковки и наклейка этикеток	62

Тема 4

Формирование складской сети предприятия

4.1. Стратегия формирования складской сети предприятия	65
4.2. Алгоритм формирования складской сети предприятия	70
4.3. Определение оптимального числа складов в логистической сети	76
4.4. Определение местоположения складов в логистической сети	83

Тема 5

Логистический подход к проектированию складов

5.1. Создание современного склада	87
5.2. Основные конструктивные элементы складских устройств	90
5.3. Санитарно-технические устройства на складах	94

5.4. Пожарное оборудование и противопожарные мероприятия на складах	96
5.5. Технический паспорт складского объекта	102
5.6. Планировка складов	103
5.7. Расчет показателей грузопотока на складе	106
5.8. Расчет длины погрузочно-разгрузочного фронта на складе	107
5.9. Расчет количества транспортных средств на складе	109
5.10. Расчет складских площадей	110

Тема 6

Логистическая система складирования.

Складское и подъемно-транспортное оборудование

6.1. Понятие грузовой единицы	114
6.2. Требования, предъявляемые к устройствам для хранения грузов на складе	117
6.3. Внешнее складское оборудование	118
6.4. Стеллажное оборудование	123
6.5. Специальное оборудование для работы с товарами на складе	133
6.6. Классификация подъемно-транспортного оборудования	135
6.7. Автоматизированные системы управления складским хозяйством	143
6.8. Критерии выбора автоматизированной системы управления складом	146
6.9. Система складирования как основа рентабельности работы склада	149
6.10. Грузопереработка на складах	150

Тема 7

Логистическая организация складских процессов на предприятии

7.1. Управление складом в логистической системе	155
7.2. Организационная структура управления складскими операциями на предприятии	158
7.3. Определение численного состава основного персонала складского хозяйства	161
7.4. Управление персоналом складского хозяйства	162
7.5. Складская технология как составная часть корпоративной технологии	166
7.6. Бизнес-процессы на складах	170
7.7. Формирование системы учета в складском хозяйстве	184
7.8. Документы, используемые при работе с товарно-материальными ценностями на складах	187
7.9. Автоматизированные системы учета товарно-материальных ценностей на складах	188

Тема 8

Экономическая эффективность функционирования складов в логистической системе

8.1. Понятие экономической эффективности складского хозяйства	193
8.2. Показатели интенсивности работы склада	195
8.3. Показатели эффективности использования складских помещений и объемов	197

8.4. Показатели, характеризующие производительность труда, уровень механизации работ и степень механизации труда на складе	201
8.5. Показатели использования подъемно-транспортного оборудования и простоя подвижного состава под грузовыми операциями на складе	203
8.6. Показатели оценки качества обслуживания потребителей на складе	205
8.7. Расчет себестоимости переработки 1 т груза на складе	212
8.8. Выбор вариантов механизации складских работ и ее экономическая эффективность	216
8.9. Выбор вариантов системы складирования товаров	220
Практические задания	222
Тестовые задания	251
Литература	264

Введение

Логистика складирования представляет собой направление логистики, занимающееся вопросами разработки эффективных методов организации складского хозяйства, управления системой осуществления закупок, приемки, размещения, учета товарно-материальных ценностей и управления запасами с целью минимизации затрат, связанных со складированием и переработкой грузов.

Как сложное техническое сооружение склад состоит из многочисленных взаимосвязанных элементов, имеет определенную структуру и выполняет функции преобразования материальных потоков, накопления, переработки и распределения грузов между потребителями. Возможное многообразие параметров, технологических и объемно-планировочных решений, конструкций технологического и подъемно-транспортного оборудования и характеристик разнообразной номенклатуры грузов, перерабатываемых на складах, относит склады к сложным системам. В то же время склад сам является всего лишь элементом системы более высокого уровня – логистической цепи, которая формирует основные и технические требования к складской логистической подсистеме, устанавливает цели и критерии ее оптимального функционирования, диктует условия переработки грузов.

Поэтому склад должен рассматриваться не изолированно, а как интегрированная составная часть логистической цепи. Только такой подход позволит обеспечить успешное выполнение основных функций склада и достижение высокого уровня рентабельности. При этом необходимо иметь в виду, что в каждом отдельно взятом случае, для конкретного склада параметры складской логистической подсистемы значительно отличаются друг от друга – и ее элементы, и сама структура, основанная на взаимосвязи этих элементов.

Целью преподавания дисциплины «Логистика складирования» является ознакомление с прикладными аспектами логистики в свете современной концепции интегрированного подхода к управлению логистическими системами и конкретно с проблемами в области логистики складирования на всех уровнях принятия решений.

В учебно-методическом комплексе детально рассмотрен склад как элемент логистической системы – от истории развития мирового складского хозяйства до факторов, влияющих на складское хозяйство. При проработке вопросов интеграции функциональных областей логистики и выявлении в них места складского хозяйства большое внимание уделено логи-

стическим посредникам (провайдерам) и их роли в логистике и управлении цепями поставок. Особый акцент сделан на вопросах грузопотока, тары и упаковки, поскольку в логистике в целом и логистике складирования в частности груз является главным материальным компонентом, на основе которого проектируется вся система рациональной организации грузопотока, а в свою очередь упаковка нужна для защиты продукции и обеспечения процесса ее обращения. Вопросы стратегии и алгоритма формирования складской сети предприятия, определения оптимального числа складов и их местоположения в сети выделены отдельно ввиду их значимости в процессе управления складским хозяйством. Логистический подход к проектированию складов предусматривает возможность создания современного склада с учетом его конструктивных элементов, санитарно-технических устройств, пожарного оборудования и противопожарных мероприятий. Кроме того, здесь учитываются показатели грузопотока, длина погрузочно-разгрузочного фронта, количество транспортных средств и складских площадей. Логистическая система складирования и процесс выбора складского и подъемно-транспортного оборудования рассмотрены с учетом требований, предъявляемых к устройствам для хранения грузов на складе и возможности внедрения автоматизированных систем управления. При анализе логистической организации складских процессов на предприятии предусмотрено внедрение организационной структуры управления складскими операциями исходя из численности персонала, а также формирование системы учета товарно-материальных ценностей с возможностью ее автоматизации. Определение показателей экономической эффективности функционирования складов в логистической системе завершает процесс управления складским хозяйством.

Учебно-методический комплекс призван помочь в освоении подходов к обеспечению эффективности управления складским хозяйством с минимальными логистическими издержками.

Авторы выражают особую благодарность рецензентам за конкретные и искренние замечания и рекомендации, учтенные на этапе подготовки учебно-методического комплекса к изданию, а также будут признательны читателям за высказывание замечаний, пожеланий и предложений с целью дальнейшего совершенствования данного издания.

ЛЕКЦИОННЫЙ КУРС

Тема 1 СКЛАД КАК ЭЛЕМЕНТ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ПРЕДПРИЯТИЯ

- 1.1. История развития мирового складского хозяйства.
- 1.2. Основные понятия складской деятельности.
- 1.3. Объект, предмет и цель изучения логистики складирования.
- 1.4. Место складов в логистической системе предприятия.
- 1.5. Основные логистические функции и задачи складского хозяйства в логистической системе предприятия.
- 1.6. Виды складов и их классификация в логистической системе предприятия.
- 1.7. Условия эффективной работы склада в логистической системе предприятия.
- 1.8. Факторы, влияющие на складское хозяйство.

1.1. История развития мирового складского хозяйства

История возникновения складов такая же древняя, как и история цивилизации. С развитием земледелия, обмена и продажи продуктов возникал вопрос *«Где хранить излишки?»* Египетские иероглифы и настенные рисунки – одни из самых первых источников сведений о том, как ранние цивилизации использовали зернохранилища и склады для хранения различных видов товара.

Растущая зависимость хранения сельскохозяйственных продуктов от количества складов, естественно, сопровождала и развитие фермерского хозяйства. Фермеры преуспевали и начинали торговать всем, что имелось у них в избытке. С развитием торговли потребность в хранении товара возрастала. Таким образом, складирование товаров стало неотъемлемой частью большинства деловых операций.

Развитие складов и переход их к центрам распределения – долгий эволюционный процесс. В течение нескольких поколений владельцы магазинов полагались на рыночных посредников, поставляющих им материалы и продукты, и деловое сообщество устраивало это сотрудничество.

Центры распределения появились только после Второй мировой войны. К тому времени оптовики столкнулись с растущим рынком потребления и задачей поставок продуктов питания миллионам людей. Обслуживание растущего числа магазинов и появление супермаркетов значительно увеличили товарные потоки оптовиков. Чтобы соответствовать потребностям розничных продавцов и потребителей, оптовики разработали новые

методы обращения с товаром и построили одноэтажные и довольно вместительные помещения. Это были предшественники современных распределительных складов (центров дистрибьюции).

Склады ранней цивилизации

В Египте около 4 300 лет назад сельскохозяйственные товары содержались в зернохранилищах. Позже у многих административных делений появились свои собственные склады. Это были специализированные склады с системой цветных кодов: один для хранения белья и драгоценностей, другой для золота, третий для фруктов, зернохранилище, склад для спиртных напитков и оружейный склад. Каждый склад был разделен на помещения, или палаты, для определенных типов товара. Например, в провизионном складе были палаты для фруктов, напитков, мяса и хлеба.

Впоследствии египтяне внедрили складские операции крупного масштаба, требующие новых исполнителей, на современном языке – директоров, управляющих, аудиторов, бухгалтеров, заведующих магазинами, охранников и рабочих. Должность в администрации склада имела определенный социальный статус.

Позднее концепция распределения через склад появилась во многих странах. Для контроля над деловыми операциями был разработан метод бухгалтерского учета, основанный на десятичной системе.

Денежное ценообразование стало возможным к 300 г. до н.э., когда начали появляться золотые монеты.

Греки увидели разницу между оптовой и розничной торговлей. Слово «оптовик» относилось к продавцу, который импортировал товары и продавал их розничным продавцам. Греческие оптовики разработали систему обмена товаром, предлагая на рынок образцы товара, а не целую партию на продажу.

Под влиянием римлян распределение (дистрибьюция) продовольственных товаров стало сложным и специализированным процессом. Дороги, построенные от Рима до соседних империй, сыграли решающую роль в становлении Рима как торгового мирового центра. В Риме было построено около 300 складов, через которые поставлялись товары в магазины для дистрибьюции по всей империи. Пекари, мясники, рыботорговцы, бакалейщики, молочники и даже владельцы ресторанов полагались на римскую систему распределения.

Склады в то время были функционально практичными и отличались изысканным убранством. Они были украшены витражами и мозаичными картинами, имели системы дренажа и вентиляции. Проходы в складских

помещениях были достаточно широкими, чтобы грузовые тележки могли свободно передвигаться.

Здания, как правило, были двухэтажными. При этом нижний этаж использовался под тяжелые и пользующиеся большим спросом товары, а верхний – служил местом хранения дорогих или узкоспециализированных товаров, а также для офисов администрации.

После крушения Великой Римской империи в 476 г. н.э. дистрибуция продовольственных товаров практически исчезла в Европе. В последующие несколько веков превалировала общая дезорганизация внутренней и внешней торговли.

Возрождение складов в Европе

Начиная с 1 000 г. н.э. некоторые итальянские порты благодаря контактам с исламскими и другими средиземноморскими морскими державами постепенно превратились в важные торговые центры. Первым таким торговым портом в Европе стала *Венеция*, где торговля контролировалась государством. Здесь проводились крупные торговые выставки, а венецианские товары обменивались на товары, привезенные из других мест. С XIII по XVIII вв. эти торговые выставки играли важную роль в оптовой и розничной торговле пищевыми и другими товарами.

Венецианцы предложили концепцию складских облигаций и разработали метод учета счетов. Первые муниципальные склады и влияние рабочих гильдий повлекло за собой развитие хранения товаров в целях коммерческой выгоды.

Рабочие гильдии в Англии также внесли свой вклад в развитие складов. Эти организованные группы отвечали за контроль деятельности в рамках определенных отраслей промышленности. Они внедрили систему, по которой члены гильдии покупали материалы по одной цене, продавали сельскохозяйственную продукцию по одной и той же цене и поддерживали качество своего товара на высоком уровне. Рабочие гильдии использовали склады для хранения импортируемых материалов и экспорта сельскохозяйственной продукции на другие рынки.

Лондонская бакалейная компания, которая первоначально участвовала только в торговле пряностями, была первой, кто начал продавать продовольственные товары. В XVII в. под возрастающим влиянием мировой торговли и колонизации начали появляться крупные компании, которые торговали преимущественно товарами, пользующимися большим спросом (драгоценностями, мехами, пряностями и благородными металлами). Они

организовали торговые посты, которые благоприятствовали новым поселениям по всему миру.

К XVIII в. сила и влияние рабочих гильдий возросли. Промышленная революция вызвала большой приток людей в города. Это оказало влияние на мировую торговлю, что послужило созданию новых поставочных линий, отвечающих запросам растущего населения.

Развитие складского дела в США

История складского хозяйства США напрямую связана с развитием оптовой и розничной торговли страны. Постоянно растущие требования к обслуживанию розничной сети клиентов и особенности закупочной политики, диктуемые производителями, напрямую повлияли на изменение характера оптовой торговли и складского хозяйства.

Первый склад был построен в США в 1626 г. для хранения шкур убитых животных и других мехов, приобретенных в торговле с местным населением, а также для хранения товаров, присланных из Голландии. В начале 30-х годов XVII в. были построены склады для хранения табака.

Начало оптовой торговли бакалейными товарами в США можно проследить от первых колониальных поселений. Располагаясь в восточных морских городах, колониальные оптовики организовали активный импортно-экспортный бизнес в отраслях, занимающихся текстилем, канатно-веревочными изделиями, одеждой, оборудованием, лекарствами, алкогольными напитками, рыбным делом, пряностями, патокой, чаем и кофе.

По мере расширения границ рос и оптовый бизнес. Благодаря огромному потоку людей, перемещающихся на новые западные территории США, у розничных предприятий появились блестящие возможности для торговли.

В период с 1900 по 1920 гг. склады все еще выполняли большинство функций обслуживающих и специализированных оптовиков. Оптовые компании с сетью магазинов играли незначительную роль – они закупали излишнюю продукцию у перерабатывающих предприятий пищевой промышленности и осуществляли дистрибуцию этих товаров по своим точкам розничной торговли соответственно спросу.

Основная деятельность по оптовой торговле была сосредоточена в маркетинговой области города, т.е. недалеко от покупателей, продавцов, фермерских рынков, железных дорог и погрузочно-разгрузочных площадей. Оптовая торговля сельскохозяйственной и молочной продукции, склады для хранения охлажденных продуктов, хранилища для масла и яиц и

другие складские помещения размещались неподалеку. Следовательно, разные сегменты оптовой торговли продуктами стремились располагать недалеко друг от друга.

После Первой мировой войны склады рассматривались как помещения для хранения, а не как центры дистрибьюции. Хотя владельцы складов и были заинтересованы в повышении производительности труда, они еще не обращали должного внимания на подходящее оборудование и менеджмент используемых площадей.

Многие закупщики отвечали за все операции оптовой торговли целиком. Они должны были делать закупки по самым выгодным ценам, организовывать перевозку до склада, обеспечивать финансирование, вести точный учет и при этом обладать профессиональными навыками и опытом, чтобы получать прибыль от имеющегося ассортимента в момент роста рынков и сводить его к минимуму во время уменьшения рынков, т.е. прибыльность компании зависела от их способности балансировать ассортиментом.

Многие точки розничной торговли в каждой зоне рынка предоставляли большие деловые возможности для оптовиков. Для розничных продавцов было выгодно делить закупленный товар между несколькими оптовиками. И это вынуждало многих оптовиков обрабатывать мелкие, неприбыльные заказы.

По мере того как компании с сетью магазинов открывали новые точки торговли, их покупательская сила возрастала. Это позволило им вести дела непосредственно с производителями и предприятиями перерабатывающей пищевой промышленности, а также организовать свои собственные складские системы дистрибьюции, став, таким образом, менее зависимыми от оптовиков.

Внедрившись в оптовую торговлю, компании с сетью магазинов использовали свою огромную покупательскую силу для получения большой прибыли при незначительных затратах. Они хотели, чтобы производители снижали цены и гарантировали скидки за большие объемы покупаемого товара. Таким образом, компании с сетью магазинов смогли снизить среднюю маржу от розничных продаж и, следовательно, понизить свои розничные цены. Поскольку отдельные оптовики не могли добиться таких же хороших условий от производителей, то они не могли продавать товар своим клиентам по сравнимым ценам.

Быстрая экспансия и успех компаний с сетью магазинов насторожили независимых операторов, которые столкнулись со снижением продаж и банкротством. Независимые торговцы попытались договориться с данными ком-

паниями, приводя моральные доводы. Они стремились убедить общество в том, что необходимо сохранить владельца независимого малого предприятия, и призывали производителей продуктов к прекращению прямых продаж компаниям с сетью магазинов. Но эти усилия ни к чему не привели. Очевидно, потребителей больше интересовали низкие цены на продукты, чем сохранение независимого торговца.

В 1930 г. была предложена радикально новая идея розничной торговли пищевыми продуктами. И в течение двух лет в США появились крупные недорогие магазины самообслуживания. Помещение этих магазинов предназначалось преимущественно для бакалейных товаров, мясных, хлебобулочных изделий и молочной продукции. Кроме того, предоставлялись скидки на размещение оборудования, красок и автомобильных аксессуаров. Эти магазины были предшественниками современных супермаркетов.

Тем временем, уверенные в своей доминирующей позиции на рынке компании с сетью магазинов практически ничего не сделали, чтобы противостоять этому сегменту бизнеса. Во время Великой депрессии компании с сетью магазинов предлагали более низкие цены, чем большинство независимых магазинов, и, следовательно, потребители предпочитали делать покупки у них. Согласно исследованиям того времени, потребители предпочитали сетевые магазины из-за широкого выбора товара, более удобного расположения и более высокого качества предлагаемого товара.

Оптовая торговля оказала влияние на работу сетевых магазинов, которые приняли на вооружение и разработали многочисленные идеи и программы, такие как:

- оптовые продажи при малых затратах через групповые закупки;
- реклама группы предприятий и программы сбыта;
- продвижение продукции с собственными этикетками;
- усовершенствование управления и оборудования магазинов;
- принятие стандартных методов бухгалтерского учета;
- организация групповых закупок скоропортящихся товаров, таких как мясные и молочные продукты и сельскохозяйственная продукция;
- регулярные собрания персонала магазина с целью поднятия энтузиазма и развития бизнеса.

После Первой мировой войны компании с сетью магазинов стали стремительно строить супермаркеты, чтобы вновь занять ту часть рынка, которую они потеряли во время войны.

После Второй мировой войны роль предприятий оптовой торговли возросла. Появились дополнительные виды услуг, компании стали переходить к одноэтажным складам, что оказало огромное влияние на цикл дистрибуции в пищевой промышленности. Особенно нужно отметить, что строительство зданий стало дешевле. Хотя первоначальные затраты на землю были высоки, операции по рационализации значительно подешевели после того, как стали строить одноэтажные здания с потолками высотой 4,3 м. Это было выгоднее строительства многоэтажных зданий той же общей площади.

Использование одноэтажных складов значительно изменило промышленные методы работы. Стало более результативным использование рабочей силы и машин для различных операций, что было невозможным или непрактичным в многоэтажных зданиях. Повышение скорости и эффективности ощутимо снизило затраты, т.к. помещения использовались лучше на каждый доллар вложений.

Постоянный рост производительности складов и объемов бизнеса подготовили почву для перехода многих других складов, принадлежащих как компаниям с сетью магазинов, так и оптовикам, к одноэтажным зданиям.

В период с 1975 по 1977 гг. значительная доля бизнеса перешла от компаний с сетью магазинов к розничным предприятиям, что повлекло за собой развитие новых подходов к строительству и размерам магазинов, системам дистрибуции, контролю за ассортиментом, уровню обслуживания, методам торговли и использованию малого капитала. Признавая потребность в лучшем менеджменте, многие компании стали применять новые аналитические приемы для поиска прибыльных помещений, магазинов, товарных позиций и работников.

За этот период произошли изменения и в формате супермаркета. Появились крупные розничные магазины (комбинация продуктового магазина и аптеки) и гипермаркеты (комбинация супермаркета и универмага).

Однако в первый раз за многие годы количество закрывшихся супермаркетов было больше, чем открывшихся.

В 1980-е годы дистрибьюторы столкнулись со многими теми же экономическими трудностями, что и розничные предприятия. Основываясь на концепциях ценообразования по принципу «*прибыли – убытки*» и минимальном объеме заказа, дистрибьюторы внедряли новые программы: ценообразование за единицу продукции, свободная система кодировки, многооборотное использование тары и усовершенствованные способы уничтожения отходов.

В 1990-е годы оптовые и розничные предприятия были не единственными элементами системы дистрибьюции, которые претерпели изменения. В результате слияния и поглощения одних производителей другими стало меньше производителей, но они набрали большую силу.

В XX в. склад старого типа превратился в большой центр дистрибьюции, который существует сегодня. Менеджерам этих центров придется решать уже существующие проблемы и преодолевать новые трудности.

Развитие складского хозяйства в СССР

История складов в СССР схожа с историей их развития в Европе. Первые склады также использовались для хранения сельскохозяйственной продукции, а затем для всех видов товаров, идущих на продажу.

Дореволюционные складские постройки представляли собой одноэтажные склады в основном высотой 3 – 3,5 м с полом на уровне земли.

Тенденции развития складского хозяйства послевоенного периода полностью зависело от отраслевой принадлежности предприятия, в состав которого входило складское хозяйство. Однако наиболее отчетливо различия в строительстве и техническом оснащении складов различных отраслей стали наблюдаться в 1960 – 1970 гг.

Самые оснащенные по тем временам склады находились на предприятиях военной промышленности. Уже тогда это были одноэтажные склады с большой площадью и с механизированной обработкой грузов.

В этот период в большинстве столиц союзных республик, особенно в Москве, стали возводиться многоэтажные склады (как правило, четырехэтажные с 3 – 4 лифтами для подъема и спуска груза) с погрузо-разгрузочными рампами. Высота этажей многоэтажных складов составляла 3,5 – 4,5 м. Впоследствии, с появлением более совершенной техники (с подъемом вилок на 3,8 – 4,5 м), высота складов увеличилась на первых двух этажах до 6 м, а на 3 – 4 этажах – до 4,5 м. Стали применяться погрузчики, конвейерные линии, полочные стеллажи для хранения грузов.

Вскоре стала очевидна неэффективность многоэтажных складов, и тогда ставка была сделана на строительство одноэтажных складов площадью от 1 000 до 5 000 м². Вся складская мощность была разделена на несколько помещений, где хранились товары определенной группы, со своими заведующими секциями (складами) и своей внутренней системой материальной ответственности. Естественно, на таких складах практически все операции выполнялись вручную, уровень механизации складских работ не превышал 12 – 15%. В дальнейшем общая площадь складов достигала уже 7 500 – 10 000 м².

Такие склады требовали более совершенных технологических решений и более производительной техники. Однако даже на этих складах по-прежнему стремились разделить общую складскую площадь на несколько помещений, усложняя тем самым процесс грузопереработки и снижая уровень механизации. В это время на складах уже работали не только авто- и электропогрузчики, но появились и отечественные электроштабелеры с грузоподъемностью, не превышающей 500 кг. На складах торговли в основном использовалась отечественная техника. Средний уровень механизации работ на складах оптовой торговли достигал 24% вместо необходимых для механизированных складов 56%.

В 1980-е годы Министерством торговли СССР было построено несколько автоматизированных складских комплексов. Самым крупным из них являлся склад канцтоваров в Минске. Склад высотой 12 м в зоне хранения был оснащен автоматизированной системой управления, оборудован полочными стеллажами, кранами-штабелерами и транспортерами для перемещения грузов в зону хранения.

В конце 1980-х годов Министерством торговли СССР были разработаны проекты складов с общей площадью 25 000 м². Строительство складов оптовой торговли осуществлялось централизованным планированием через бюджетное финансирование Министерства, а строительство складов розничных предприятий могло вестись силами местных управлений торговли. Склады оптовой торговли возводились, как правило, в крупных городах.

Появление в конце 1980-х – начале 1990-х годов быстровозводимых ангаров (в основном полукруглой формы с максимальной высотой от 8 до 9 м и площадью около 500 м²) было воспринято многими местными управлениями торговли и появившимися к этому времени различными частными фирмами, занимающимися торговлей, как спасение. Самыми привлекательными в таких сооружениях были низкая стоимость и короткие сроки строительства.

Настоящий прогресс в строительстве и оснащении складов на уже постсоветском рынке произошел в конце 1990-х – начале 2000-х годов и продолжается по настоящее время. На рынки стран постсоветского пространства вышли многие ведущие зарубежные компании, занимающиеся реализацией складской техники и технологического оборудования для оснащения складов. Появились зарубежные консалтинговые и проектные компании, да и собственные организации уже накопили большой опыт в разработке складских проектов.

Во многих странах постсоветского пространства, в частности в России и Беларуси, стали внедряться самые современные программные продукты, позволяющие автоматизировать как информационные потоки на складе, так и управление грузопотоками. Стремительному развитию складского хозяйства в этих странах способствовал приход на рынок зарубежных компаний с уже отлаженными складскими технологиями и большим опытом в области логистики. Да и сам бизнес переменял свое отношение к логистике и логистической инфраструктуре, рассматривая склады как основу своих конкурентных преимуществ.

Особенно бурный рост в развитии складов наблюдается у логистических посредников, для которых складские услуги стали основной составной частью их бизнеса. В настоящее время многие склады в России и Беларуси ни по конструктивным решениям (в основном это высотные склады), ни по уровню технического оснащения, ни по технологическим решениям не уступают современным зарубежным аналогам.

1.2. Основные понятия складской деятельности

Складирование – логистическая операция, заключающаяся в содержании запасов участниками логистического канала и обеспечивающая их сохранность, рациональное (оптимальное) размещение, учет, постоянное обновление и безопасные условия работы.

Склад – сложное техническое сооружение (здание, разнообразное оборудование и другие устройства), предназначенное для приемки, размещения, накопления, хранения, переработки, отпуска и доставки продукции потребителям.

Логистика складирования – управление движением материальных ресурсов на территории складского хозяйства.

Складская логистика – проектирование, организация и управление складом.

Логистический процесс на складе – упорядоченная во времени последовательность логистических операций, интегрирующих функции снабжения запасами, переработки грузов и физического распределения заказа.

Комиссионирование – комплекс операций по подготовке, отбору и сортировке товаров и их доставке в соответствии с требованиями клиента.

Грузовая единица – некоторое количество товаров, которые погружают, транспортируют, выгружают и хранят как единую массу и которые

своими параметрами связывают технологические процессы на различных участках логистической цепи в единое целое.

Стандартизированная грузовая единица – консолидированные отдельные промышленные упаковки в единый стандартизированный «пакет», удобный для транспортировки и грузопереработки.

Упаковка – средство или комплекс средств, обеспечивающих защиту продукции (товара) от повреждений или потерь при транспортировании, хранении и перевалке; облегчающих выполнение логистических операций; разработанных с учетом требований техники безопасности погрузочно-разгрузочных и транспортно-складских работ и требований охраны окружающей среды.

Контейнер – элемент транспортного оборудования, многократно используемый на одном или нескольких видах транспорта, предназначенный для перевозки и временного хранения грузов, оснащенный приспособлениями для механизированной установки и снятия его с транспортных средств, имеющий постоянную техническую характеристику и вместимость не менее 1 м³.

Паллет – горизонтальная площадка минимальной высоты, соответствующая способу погрузки с помощью вилочной тележки или вилочного погрузчика и других технических средств, используемая в качестве основания для сбора, складирования, перегрузки, транспортировки грузов.

Распределительный центр – это место хранения товаров в период их движения от места производства до оптовой или розничной торговой точки.

Логистический центр – место хранения более широкого ассортимента продукции, которое может находиться на разных стадиях движения материального потока от поставщика до конечного потребителя.

Терминал – складское хозяйство, расположенное в конечном или промежуточном пункте транспортной сети, организующее мультимодальные перевозки грузов с участием воздушного, автомобильного, морского транспорта.

1.3. Объект, предмет и цель изучения логистики складирования

Складское хозяйство является одним из важнейших элементов логистической системы, который имеет место на всех этапах движения материального потока от первичного источника сырья до конечного потребителя. Перемещение потоков в логистической цепи невозможно без концентрации в определенных местах необходимых запасов, для хранения которых и предназначены склады.

К основным *причинам использования складов* в логистической системе следует отнести следующие:

- обеспечение бесперебойного процесса производства за счет создания запасов материально-технических ресурсов;
- координацию и выравнивание спроса и предложения в снабжении и распределении материально-технических ресурсов за счет создания страховых и сезонных запасов;
- обеспечение максимального удовлетворения потребительского спроса на материально-технические ресурсы за счет формирования ассортимента продукции;
- уменьшение логистических издержек при транспортировке за счет организации перевозок материально-технических ресурсов экономичными партиями;
- создание условий для поддержания активной стратегии сбыта;
- увеличение географического охвата рынков сбыта;
- обеспечение гибкой политики обслуживания и др.

Объектом изучения логистики складирования являются *товарно-материальные ценности в процессе их складирования, обработки и упаковки*.

На складе обрабатываются, по крайней мере, *три вида потоков: входящие, исходящие и внутренние*.

Наличие *входящего потока* означает необходимость разгрузки транспорта, проверки количества и качества прибывшего груза, проверки товаросопроводительных документов и т.д.

Исходящий поток обуславливает необходимость погрузки транспорта, подготовку товаросопроводительных и грузовых документов.

Внутренний поток обуславливает необходимость перемещения и грузопереработки товарно-материальных ценностей внутри склада и оформления складских документов.

На складе входящие потоки преобразуются в исходящие, т.е. в результате переработки грузов могут изменяться такие параметры транспортных партий, как их величина, состав, число наименований грузов, упаковка, параметры отдельных грузовых складских единиц, время приема и выдачи и др.

Предметом изучения логистики складирования является комплекс операций, реализуемых в процессе преобразования материального потока в складском хозяйстве.

Целью изучения логистики складирования является организация эффективной системы складирования на предприятии.

1.4. Место складов в логистической системе предприятия

Логистика складирования – это направление логистики (логистическая подсистема), занимающееся вопросами разработки методов организации складского хозяйства, системы закупок, приемки, размещения, учета товаров и управления запасами с целью минимизации затрат, связанных со складированием и переработкой товаров на складе.

Современный крупный склад представляет собой сложное техническое сооружение, состоящее из многочисленных взаимосвязанных элементов, имеющее определенную структуру и выполняющее ряд функций по преобразованию материальных потоков, а также накоплению, переработке и распределению грузов между потребителями.

Многообразие параметров технологических, объемно-планировочных и конструктивных решений, конструкций оборудования и характеристик разнообразной номенклатуры грузов, перерабатываемых на складах, относит склады к сложным логистическим системам.

Вместе с тем, склад является всего лишь элементом системы более высокого уровня – *логистической цепи*, которая формирует основные технические требования к складской системе, устанавливает цели и критерии ее оптимального функционирования, диктует условия переработки грузов. Поэтому склад должен рассматриваться не изолированно, а как интегрированная составляющая логистической цепи. Только такой подход позволит обеспечить успешное выполнение основных функций склада и достичь высокого уровня рентабельности.

При этом следует иметь в виду, что в каждом отдельно взятом случае, для конкретного склада параметры складской системы значительно отличаются друг от друга – и ее элементы, и сама структура, основанная на взаимосвязи этих элементов.

Уделяя большое внимание другим операциям (купле-продаже, производству, финансовым расчетам), следует помнить, что минимизации расходов на всем пути продвижения товара нельзя достигнуть, если не организован весь процесс в целом.

Складские операции являются одной из важнейших составляющих в ценообразовании товара. Недооценка важности этих операций ведет к повышению расходов при обработке или перевалке товаров.

Склад используется для хранения запасов на всех этапах логистического процесса.

В логистике складирования различают *два типа запасов*:

- сырье, компоненты и запасные части;
- готовая продукция.

Любой материальный поток начинается с запаса.

Цель создания и функционирования склада состоит в том, чтобы принимать с транспорта грузопоток с одними параметрами, перерабатывать и выдавать его на другой транспорт с другими параметрами и выполнять все эти операции (процессы) с минимальными затратами.

Основное назначение складов с позиции логистики – накопление запасов сырья, материалов и других ресурсов, их хранение в течение определенного времени, обеспечение бесперебойного и ритмичного снабжение производства и потребителей.

1.5. Основные логистические функции и задачи складского хозяйства в логистической системе предприятия

Традиционно *склады* рассматривались как места для долгосрочного хранения товаров, и основной их функцией считалось *складирование*, заключающееся в содержании и обеспечении сохранности запасов участниками логистического канала (логистической цепи).

Под понятием «*складирование*» обычно понимается совокупность следующих операций:

- размещение товарно-материальных ценностей;
- обеспечение количественной и качественной сохранности запасов;
- учет запасов;
- обновление запасов.

В настоящее время роль складов изменилась, сейчас они рассматриваются скорее как промежуточное звено, через которое материальный поток преобразуется и перемещается максимально быстро, что обосновывает расширение круга операций в складской деятельности.

Таким образом, в рамках логистической системы основными логистическими *функциями* складского хозяйства являются:

1) *концентрация и хранение запасов*, обеспечивающие осуществление непрерывного производства или снабжения при ограничении, связанном с источниками ресурсов и колебаниями потребительского спроса;

2) *консолидация грузов* – объединение грузов в более крупную смешанную партию отправки потребителям, территориально расположенным в одном районе сбыта (рис. 1.1, а);

3) *разукрупнение грузов* – сортировка груза на более мелкие партии, предназначенные для нескольких заказчиков (рис. 1.1, б);

4) *управление ассортиментным составом* – это накопление и формирование ассортимента продукции в ожидании заказов потребителей с последующей их сортировкой в соответствии с заказами (рис. 1.1, в);

5) *комплектация партии груза* – пересортировка грузов, полученных от поставщиков, и их консолидация в партии отправки потребителям (рис. 1.1, г);

6) *формирование производственного ассортимента* для предприятий (организаций) и *торгового ассортимента* для покупателей в соответствии со спросом. Формирование производственного и торгового ассортимента производится по следующей схеме: несколько видов ресурсов (товаров) поступают на склад, где производится накопление и формирование заказов в нужном ассортименте и заявленном объеме для отгрузки производственному предприятию или заказчикам (покупателям);

7) *выравнивание временной разницы между выпуском продукции и ее потреблением*, т.е. создание и содержание запасов;

8) *подготовка грузов к отправке и организация их доставки покупателям*. В зависимости от размеров заказываемых партий доставка может осуществляться маятниковым (полным) или кольцевыми маршрутами (при доставке мелких партий);

9) *предоставление различных услуг с добавленной стоимостью*, а именно:

- материальных, связанных с выполнением операций по повышению технологической подготовки продукции к потреблению, согласно заказам потребителей (нарезка, раскрой, расфасовка в мелкую тару, подбор комплектов, упаковка, маркировка, доставка и т.д.);

- организационно-коммерческих, направленных на повышение эффективности процессов товарно-денежного обмена (заключение договоров с транспортными агентствами, подготовка и доставка товаросопроводительных документов, информирование о кредитовании, предоставление займы хранимых товаров, реализация излишних материальных ценностей путем перераспределения или на комиссионных началах, реализация промышленных отходов организаций, сдача в аренду оборудования и т.п.);

- складских, связанных с приемом за плату материальных ценностей на временное хранение, монтажом оборудования, предварительной обработкой товаров по заказам потребителей, сортировкой, сдачей в аренду складских площадей и др.;

- транспортно-эксплуатационных (экспедиторские услуги с осуществлением разгрузки), обеспечивающих доставку грузов клиентам своим или арендованным транспортом.

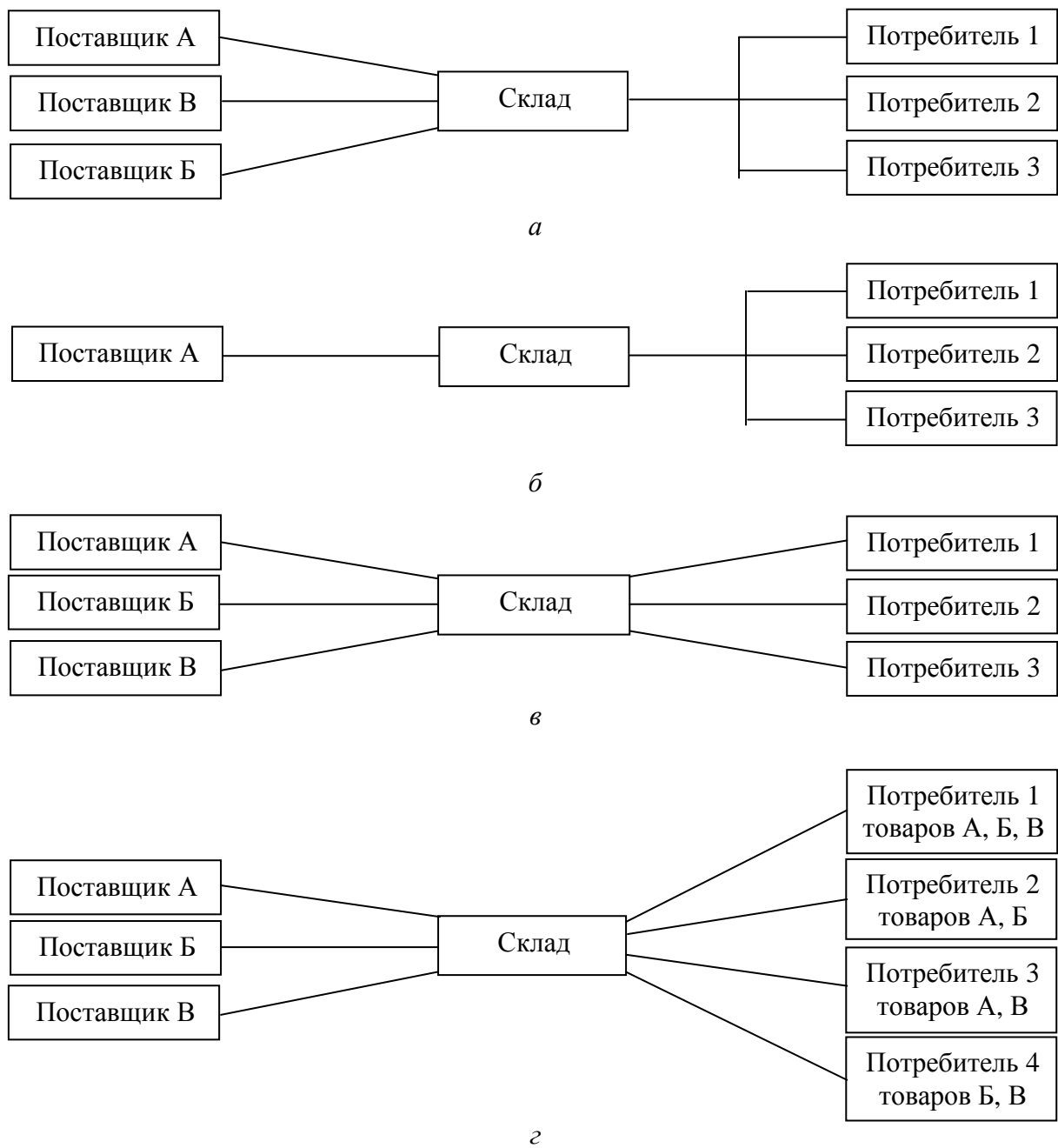


Рисунок 1.1 – Основные функции складов:
а – создание консолидированных партий поставок; *б* – разукрупнение грузов;
в – управление ассортиментным составом; *г* – комплектация партии груза

При организации логистических процессов на складе необходимо добиваться:

- рациональной планировки склада при выделении рабочих зон, способствующей снижению затрат и усовершенствованию процесса переработки грузов;
- эффективного использования пространства при расстановке оборудования, что позволяет увеличивать мощность склада;
- использования универсального оборудования, выполняющего различные складские операции, что дает существенное сокращение парка подъемно-транспортных машин;
- минимизации маршрутов внутрискладской перевозки с целью сокращения эксплуатационных затрат и увеличения пропускной способности склада;
- осуществления утилизации партий отгрузок и применения централизованной доставки, что позволяет существенно сократить транспортные издержки;
- максимального использования возможностей информационной системы (программного обеспечения), что значительно сокращает время и затраты, связанные с документооборотом и обменом информацией и т.д.

Основная задача складского хозяйства – концентрация запасов, их хранение и формирование бесперебойного и ритмичного обеспечения заказов потребителей.

К другим задачам складского хозяйства следует отнести следующие:

- максимальное использование складских мощностей;
- рациональное ведение погрузочно-разгрузочных и складских работ;
- эффективное использование складского оборудования;
- устранение потерь товаров при их складской обработке и хранении;
- своевременное предоставление товаров и услуг потребителям;
- пополнение запасов при оптимальных затратах;
- защита производства и потребителей от различных непредвиденных обстоятельств;
- формирование высокого уровня логистического сервиса;
- развитие интеграции и координации взаимодействия со смежными звеньями логистической системы и др.

1.6. Виды складов и их классификация в логистической системе предприятия

Бесперебойная, ритмичная, четкая работа складов, всего складского хозяйства – одно из решающих условий нормальной работы предприятий (орга-

низаций), объединений, компаний, отраслей народного хозяйства, производящих продукт, своевременного выполнения и перевыполнения ими планов производства по объему и номенклатуре выпускаемой продукции.

Склад – это комплекс со своей инфраструктурой, в которую входят инженерные коммуникации, транспортные пути внутри склада (базы), здания, открытые площадки, навесы, эстакады для размещения хранимых материалов, подъездные пути внешнего транспорта, административные и бытовые помещения.

Складское хозяйство – это отдельный объект, обычно состоящий:

- из капитальных сооружений (здание самого склада, офисное здание);
- вспомогательных построек (электростанция, котельная и др.);
- системы коммуникаций (электро-, газо- и водоснабжение, канализация, связь и т.п.);
- системы дорог и стоянок на территории склада;
- системы ограждения территории и зон (ограждение, ворота и др.);
- системы погрузки-разгрузки (мостовые краны, краны-штабелеры, погрузчики, электроштабелеры, и т.п.);
- внутренних транспортных систем (электроштабелеры, ручные тележки, конвейеры, вагонетки);
- системы переработки грузов (системы штрих-кодирования, линии сортировки, пакетирования, комплектации (комиссионирования) – составления заказов);
- системы хранения грузов (поддоны, стеллажи, резервуары, спецоборудование для сохранения качества грузов);
- системы складского учета (ручные и автоматизированные);
- специального оборудования для оснащения помещения склада и офисов (упаковочное и весовое);
- персонала склада.

Независимо от выполняемой роли любой склад выполняет следующие *основные операции*:

- прием, хранение, обработку и отгрузку товаров;
- учет движения товаров;
- обеспечение сохранности товаров.

Место склада в логистической системе и выполняемые им функции (закупочные, производственные и распределительные) напрямую влияют на его техническую оснащенность.

В логистической системе различают следующие *виды (типы) складов*:

1. *Склады сырья и материалов* (грузов, как правило, в жидком или сыпучем состоянии) работают с однородным грузом больших партий поставки и относительно постоянной оборачиваемостью, что позволяет полностью механизировать все операции и дает возможность ставить вопрос об автоматизированной складской обработке груза.

2. *Склады продукции производственного назначения* (тарных и штучных грузов) работают с грузами относительно однородной номенклатуры с высокой массой, требующими высокого уровня механизации и автоматизации складских работ. Постоянная номенклатура с определенной периодичностью и малыми сроками хранения позволяет добиться автоматизированной обработки груза или высокого уровня механизации проводимых работ.

3. *Склады распределительной логистики*, основное назначение которых – преобразование производственного ассортимента в торговый и бесперебойное обеспечение различных потребителей, включая розничную сеть, составляют наиболее многочисленную и разнообразную группу. Они могут принадлежать как производителям, так и оптовой торговле. Склады готовой продукции и распределительные склады производителей в различных регионах сбыта (филиальные склады) занимаются обработкой тарных и штучных грузов однородной номенклатуры с быстрой оборачиваемостью, реализуемых крупными партиями. Это дает возможность осуществлять автоматизированную и высокомеханизированную обработку груза. Практически это единственная категория складов распределительной логистики, где можно ставить вопрос о целесообразности автоматизированной обработки груза.

4. *Склады оптовой торговли* товарами народного потребления – в основном обеспечивают снабжение розничной сети и мелких потребителей. Такие склады, в силу своего назначения, концентрируют запасы с очень широкой номенклатурой товара (от нескольких сотен до нескольких тысяч наименований) и неравномерной (сезонной) оборачиваемостью товара, реализуемого различными партиями поставки (от объема менее одного паллета до нескольких паллет одной группы товаров). Все это делает нецелесообразным внедрение автоматизированной обработки товаров на таких складах. Здесь может применяться механизированная обработка товаров, хотя доля ручных операций весьма высока.

5. *Склады розничной торговли* ведут снабжение розничной торговой сети. Они объединены в единую организационно-хозяйственную единицу. Как и на оптовых складах, здесь хранятся товары очень широкого ас-

ассортимента. Реализация со склада осуществляется мелкими партиями частыми поставками. Такие склады, как правило, не бывают крупными, поэтому на них рациональнее всего вводить механизированную обработку груза при ручной комплектации заказа, поскольку практически всегда имеет место расформирование поступающей на склад грузовой единицы (поддон, контейнер).

6. *Склады транспортных организаций*, предназначенные для временного складирования, связанного с экспедицией материальных ценностей. Сюда относятся склады железнодорожных станций, грузовые терминалы автотранспорта, морских и речных портов, терминалы воздушного транспорта. По характеру выполняемых операций грузопереработки они относятся к транзитно-перевалочным. Срок хранения грузов сведен к минимуму, т.к. целью существования такого склада является эффективное и своевременное снабжение клиентов посредством перевалки с одного вида транспортного средства на другой. Грузы поступают и отправляются крупными партиями, при этом поступающая грузовая единица (поддон или контейнер) на складе не расформировывается. На таких складах необходимо применение высокого уровня механизации. Группа таких складов может находиться как в рамках закупочной, так и распределительной логистики.

7. *Контрактные склады* функционируют в рамках партнерского соглашения между пользователем и провайдером складских услуг.

8. *Логистические терминалы* могут быть следующих основных типов:

- *терминалы на магистральном транспорте*. Создаются на грузовых железнодорожных станциях, в морских и речных портах, в аэропортах. Они создаются в пунктах взаимодействия разных видов транспорта и обеспечивают передачу грузопотоков с одних видов транспорта на другие, преобразовывая параметры транспортных партий грузов;
- *терминалы, обеспечивающие снабжение предприятий (организаций) продукцией производственно-технического назначения*. Сюда же относятся региональные распределительные центры;
- *терминалы в системах оптовой и розничной торговли*, на которых перерабатываются промышленные и продовольственные товары народного потребления.

9. *Распределительные (логистические) центры, или терминалы*, – это складские комплексы, получающие товары от предприятий-изготовителей или предприятий оптовой торговли (например, находящихся в других регионах страны или даже за рубежом) и распределяющие их (на основе свободной купли-продажи) более мелкими партиями по заявкам потребителей (промышленных или торговых предприятий мелкооптовой и розничной торговли) через собственную или чужую товаропроводящую сеть. Важной задачей распределительных центров является организация эффективных входящих и исходящих грузопотоков товаров на основе принципов деловой логистики, поэтому их называют также *логистическими терминалами*.

Распределительный центр создается с целью улучшения снабжения товарами населения и по своему организационно-правовому статусу может быть самостоятельным коммерческим предприятием, акционерным обществом (в т.ч. с участием капитала предприятий-изготовителей, которые продают свою продукцию через этот складской комплекс) или унитарным муниципальным торговым предприятием с участием администрации города, где он расположен.

Обычно распределительные центры расположены в районах потребления товаров, т.е. на территории целевого рынка. Это позволяет складам установить более тесные и эффективные связи с потребителями и сократить транспортные расходы по доставке им товаров, а соответственно – и розничные цены, или увеличить прибыль распределительного центра. При этом важно обоснованно установить необходимую емкость складов, всегда доступную для приобретения потребителями.

Для всех видов перечисленных складов независимо от их технической оснащенности переработки товаров управление складскими операциями, учет движения товарно-материальных ценностей (ТМЦ) и обработка информационных потоков должны быть автоматизированы.

Склады классифицируются по отношению к базисным функциональным областям логистики и участникам логистической системы, виду продукции, форме собственности, функциональному назначению, уровню специализации, степени механизации складских операций, виду складских зданий и сооружений, возможности доставки и вывоза груза, местоположению и т.п. (табл. 1.1).

По *техническим характеристикам и степени оснащенности* склады разделяют на *четыре класса: А, В, С, D*.

Таблица 1.1 – Общая классификация складов в логистике

Признаки классификации	Виды складов
1. По отношению к базисным функциональным областям логистики	склады снабжения; склады производства; склады распределения
2. По виду продукции	склады сырья; склады материалов; склады комплектующих; склады незавершенного производства; склады готовой продукции; склады тары; склады остатков и возвратных отходов; склады инструмента
3. По зоне обслуживания	общезаводской склад (центральный); участковый склад (для снабжения группы цехов однородными материалами и изделиями); прицеховой склад (обслуживает один цех)
4. По форме собственности	собственные склады организации; арендуемые склады; коммерческие склады; склады государственных и муниципальных организаций; склады общественных и некоммерческих организаций, ассоциаций и т.п.
5. По функциональному назначению	склады буферных запасов (для снабжения производственных процессов); склады длительного хранения (сезонного, резерва); транзитно-перевалочные склады (склады-платформы, грузовые терминалы); склады коммиссионирования (формирование ассортимента и комплектация партий груза в соответствии с заказами клиентов); склады сохранения (прием товаров на временное хранение); распределительные (дистрибьюторские) центры; специальные склады (таможенные склады, склады остатков и отходов и т. п.)
6. По отношению к участникам логистической системы	склады производителей; склады торговых организаций; склады торгово-посреднических организаций; склады транспортных организаций; склады экспедиторских организаций; склады логистических операторов; склады организаций по грузопереработке; склады прочих логистических посредников

Окончание табл. 1.1

7. По уровню специализации (ассортиментной)	специализированные склады; универсальные склады; смешанные склады; узкоспециализированные склады; склады ограниченного ассортимента; склады широкого ассортимента
8. По режиму хранения	склады отапливаемые; склады неотапливаемые; холодильники; склады с фиксированным температурно-влажностным режимом
9. По технической оснащенности	немеханизированные склады; механизированные склады; комплексно-механизированные склады; автоматизированные склады; автоматические склады
10. По виду конструкции складских зданий (сооружений)	закрытые склады (отдельные сооружения); полузакрытые площади (имеют только навес или крышу и одну, две или три стены); открытые (специально оборудованные) площадки; площадки под навесом;
11. По этажности здания	многоэтажные склады; одноэтажные склады с высотой до 6 м; высотные склады под одной крышей; высотно-стеллажные склады высотой более 10 м с перепадом высот
12. По принадлежности материального потока	закрытые склады (хранение продукции одной организации и торговой сети); открытые склады (коллективного пользования, склады-отели)
13. По наличию внешних транспортных связей	склады с причалами; склады с рельсовыми (железнодорожными) подъездными путями; склады с автодорожным подъездом; склады комплексные
14. По масштабу деятельности	центральные склады; региональные склады; местные склады
15. По возможности доставки и вывоза груза	пристанционные или портовые склады (расположены на территории железнодорожной станции или порта); прирельсовые склады (имеют подведенную железнодорожную ветку) глубинные склады

Класс А+

Складские помещения класса А+ – высшая категория складов согласно общей классификации. Такие помещения отвечают самым высоким требованиям складского хозяйства. Это своего рода президентские апартаменты среди помещений этого предназначения.

Склады этого типа представляют собой современные прямоугольные одноэтажные здания, которые построены из легких металлоконструкций или сэндвич-панелей. В таких зданиях не предусмотрены колонны, но если они все же есть, то расположены с шагом не менее 12 м, расстояние между пролетами при этом не должно быть меньше 24 м.

В здании должны быть плоские (ровные) бетонные полы с антипылевым покрытием. Проектная загрузка такой поверхности – не менее 5 т на 1 м², расстояние от земли до пола – 1,2 м. Потолки – на высоте как минимум 13 м. Их высота должна позволять устанавливать многоуровневые стеллажные системы в 6 – 7 ярусов.

Обязательным условием является возможность регулирования температуры и влажности. Помещение должно быть оснащено системой пожарной сигнализации и автоматической системой пожаротушения (сплинкерной или порошковой). На складе должна быть предусмотрена система вентиляции и кондиционирования. Также следует установить систему охранной сигнализации и видеонаблюдения. Обязательным является наличие системы водоснабжения, теплового узла и автономной электростанции.

Для обеспечения оперативной работы склады такого типа должны быть оснащены достаточным количеством автоматических ворот докового типа (dock shelters) – не менее одних на 500 м² с погрузочно-разгрузочными площадками регулируемой высоты (dock levelers).

Обязательно наличие офисных помещений при складе. Сам склад должен быть оборудован душевыми, туалетами, раздевалками, подсобными помещениями, а также комнатами отдыха для персонала, системой контроля и учета работников. В помещениях должны быть предусмотрены опто-волоконные телекоммуникации.

Территория склада должна быть освещенной, круглосуточно охраняемой, благоустроенной. По периметру территории склада обязательна ограда.

На территории важно предусмотреть место для парковки большегрузных и легковых автомобилей, позволяющее длинномерному транспорту маневрировать.

Наилучшее местоположение склада – недалеко от центральных автомагистралей, которые обеспечат удобный подъезд.

Желательна собственная железнодорожная ветка.

На складе непременно должен быть опытный *девелопер* (от англ. *develop* – развивать, разрабатывать, создавать, совершенствовать), т.е. аналитик, разрабатывающий стратегии развития организации.

Класс А

Складские помещения класса А отвечают высоким требованиям логистики. От складов высшего класса А+ они отличаются немногим. Различия в основном заключаются в площади самого помещения и высоте потолков. Играет роль и расположение склада относительно магистралей. Склады класса А – это профильные сооружения, призванные обеспечить наилучшие условия хранения любых типов груза.

Складские помещения этого типа должны быть выстроены из металлоконструкций или сэндвич-панелей. Форма здания, как правило, – прямоугольная. Колонны либо должны отсутствовать совсем, либо располагаться с шагом более 9 м и обеспечивать пролеты с расстоянием 24 м.

Полы склада плоские (ровные) бетонные, на уровне 1,2 м от грунта. Сверху должно быть нанесено антипылевое покрытие. Поверхность обязана быть плоской и иметь проектную нагрузку в 5 т на 1 м².

Потолки должны находиться на высоте 10 м, это позволит устанавливать многоуровневое складское оборудование.

Влажность и температурный режим – регулируемые. Помещение должно быть оснащено автоматической системой пожаротушения (спинкерной или порошковой) и пожарной сигнализацией. Обязательно наличие системы кондиционирования.

Количество автоматических ворот должно быть достаточным для обеспечения оперативной работы. Они оборудуются площадками для погрузо-разгрузочных работ, высота которых может регулироваться.

На складе должны быть офисные помещения, туалеты, душевые комнаты, подсобные помещения, раздевалки, комнаты отдыха. Он должен быть снабжен оптоволоконной сетью.

Желательными являются организация системы контроля и учета сотрудников, наличие теплового узла и автономной электроподстанции. Благоустройство территории обязательно. Охрана, освещение, ограждение – непеременные условия работы. Склад должен располагаться вблизи центральных магистралей, способных обеспечить удобный подъезд.

Территория склада должна включать в себя места, предназначенные для парковки большегрузных и легковых автомобилей. Необходимостью является место для маневрирования длинномерного транспорта.

Желательна железнодорожная ветка.

Система управления должна быть налажена на высокопрофессиональном уровне.

Класс А-

Складские помещения класса А- по функциональности приближаются к складам класса А, но уступают им по качеству используемого оборудования и имеют менее выгодное расположение.

Помещения такого уровня не предоставляют полный спектр услуг или не полностью соответствуют всем требованиям помещений класса А.

Класс В+

Складские помещения класса В+ построены или переоборудованы под хранение различных типов грузов. Это своего рода люкс в классификации складских помещений. Сооружения данной категории имеют ряд преимуществ, таких как приемлемая стоимость в сочетании со всеми необходимыми условиями складского хозяйства.

Здание склада должно быть одноэтажным прямоугольным. Оно может быть как реконструированным, так и новым.

Полы складских помещений – бетонные, плоские с антипылевым покрытием. Они должны находиться на высоте 1,2 м от грунта. Проектная нагрузка – 5 т на 1 м². Высота потолков – более 8 м.

Температурный режим склада регулируемый. Помещения оборудованы пожарной сигнализацией и автоматической системой пожаротушения.

Система вентиляции – обязательное условие работы.

Желательны наличие собственного теплового узла, автономной электростанции.

Количество ворот докового типа (dock shelters) должно быть достаточным для работы склада (не менее одних на 1 000 м²). Ворота должны быть оснащены площадками, регулирующимися по высоте и предназначенными для осуществления погрузки и разгрузки.

Территория должна быть благоустроенной, освещенной, огороженной и круглосуточно охраняемой. Местонахождение – рядом с автомагистралями.

Разгрузка должна осуществляться на специальном пандусе. Большегрузные автомобили должны иметь удобное место для маневрирования.

Обязательными являются офисные помещения, комнаты отдыха, раздевалки, душевые, туалеты и подсобные помещения. Склад должен быть снабжен оптоволоком. На складе должен вестись учет посещаемости.

сти и контроль сотрудников. Видеонаблюдение и охранная сигнализация также обязательны.

Желательна железнодорожная ветка.

Обязательно присутствие на складе опытного девелопера. Система управления должна быть налажена на высокопрофессиональном уровне.

Класс В

Складские помещения класса В в полной мере можно считать оптимальным решением для организаций, умеющих считать свои деньги и в то же время пользоваться благами цивилизации без ненужных излишеств. Хранение грузов на складах этой категории выгодно и надежно. Склады отвечают современным требованиям.

Складское здание может быть одно- или двухэтажным. Предпочтительная форма – прямоугольная. Постройка может быть новой или реконструированной. Если склад двухэтажный, то обязательно наличие грузовых лифтов, рассчитанных на 3 и более тонн. Один лифт – на каждые 2 000 м². Потолки – не ниже 6 м. Полы – бетонные или асфальтированные.

На складе должна быть предусмотрена система отопления. Желательно наличие вентиляции, автономной электроподстанции, теплового узла.

На складе должны присутствовать вспомогательные помещения.

Желательным является наличие офисных помещений, системы учета и контроля персонала.

По периметру склада должна быть охрана. Объект должен быть оборудован телекоммуникационными сетями. Непременным условием работы является наличие охранной сигнализации и видеонаблюдения.

Разгрузка должна осуществляться на специальном пандусе. Большегрузные автомобили должны иметь удобное место для маневрирования.

Желательна железнодорожная ветка.

Класс С

Складские помещения класса С – это, чаще всего, утепленный ангар или капитальное производственное помещение с высотой потолков не менее 4 м. Здания могут быть любой этажности. Главное в случае многоэтажных строений – наличие грузовых лифтов в необходимом количестве.

Полы – бетонные или из асфальта, покрытие отсутствует.

Обязательное условие – наличие ворот на нулевом уровне для обеспечения заезда грузового транспорта внутрь помещения.

Климатический и температурный режим поддерживается системой отопления и вентиляции. Поддерживаемая температура составляет от +8 до +14 °С. Помещения данной категории имеют, как правило, систему водоснабжения и канализации. Противопожарная безопасность обеспечивается пожарной сигнализацией и системой пожаротушения. Склад должен быть оборудован телекоммуникационными сетями.

При складе могут быть офисные помещения.

Организуется охрана периметра и контрольно-пропускной режим на территории склада.

Склады класса С находятся на небольшом удалении от основных автомагистралей, к ним ведут качественные дороги-сателлиты, обеспечивающие беспрепятственное движение большегрузного транспорта. Вблизи складских помещений имеются стоянки для грузовых автомобилей и места для их маневрирования.

При складе может быть собственная железнодорожная ветка.

Склады данного класса наиболее распространены на территории России. Стоимость аренды – невысокая, но арендатору зачастую самостоятельно приходится оплачивать водоснабжение и электричество.

Класс D

Складские помещения класса D, пожалуй, самые непритязательные в плане требований к их оснащению. Они предназначены для непродолжительного хранения небольших партий различных грузов. Плюсом складских помещений категории D является небольшая арендная плата.

Под склады данной категории используют подвальные помещения, объекты гражданской обороны, ангары, производственные помещения и прочие нежилые и технические площади.

Требования минимальные.

Желательным является наличие системы отопления и вентиляции, охраны по периметру. На складе возможны пожарная сигнализация и система пожаротушения, могут быть проложены телекоммуникационные сети и организованы офисные помещения.

Складские помещения могут быть оборудованы площадкой для маневрирования большегрузного транспорта.

При складе может быть собственная железнодорожная ветка.

Склады этого класса могут находиться как в городской черте, в промышленных зонах, так и на достаточном удалении от основных магистралей.

1.7. Условия эффективной работы склада в логистической системе предприятия

Эффективное функционирование складов в логистической системе предприятия независимо от их назначения и вида деятельности возможно лишь при решении проблем, с которыми сталкиваются при создании складского хозяйства и рационализации действующих складов.

К таким проблемам можно отнести:

- выбор между собственным складом и складом общего пользования;
- выбор места расположения склада;
- определение вида (класса) и размеров склада;
- разработку системы складирования и др.

Организация должна выбрать: *иметь собственный склад* или *воспользоваться услугами склада общего пользования, арендовав в нем требуемые площади*. Возможно использование и третьего варианта – *аренда всего склада с обслуживающим складским оборудованием (лизинг)* за ежегодную плату. Однако такой вариант близок к приобретению склада, поскольку все затраты на обслуживание склада ложатся на организацию-арендатора.

Склады производственной логистики должны являться собственностью организации и располагаться в непосредственной близости от производственного процесса. В снабженческой и распределительной логистике решение проблемы направлено на поиск компромиссов. Возможна комбинация использования собственного склада и склада общего пользования. Это становится особенно привлекательным и экономически выгодным решением, обеспечивающим минимальные общие издержки, при условии расширения рынка сбыта в различных регионах, а также в случае сезонного спроса на товар.

Ключевым фактором, влияющим на выбор склада, является *объем складского товарооборота*. Предпочтение собственному складу отдается при стабильно большом объеме складированной продукции и высокой оборачиваемости. При этом стабильность имеет первостепенное значение.

Другим определяющим фактором выступает *рыночное пространство*: чем выше концентрация потребителей в регионе сбыта, тем целесообразнее иметь собственный склад. Наряду с плотностью рынка сбыта необходимо учитывать постоянный спрос на товар.

Чем выше конкуренция при обслуживании покупателей, тем важнее такие факторы, как обеспечение необходимых (и даже специальных) условий хранения продукции и контроль за ее запасами, гибкая политика в оказании предлагаемых клиенту услуг.

Все это достижимо лишь на собственных складах.

Располагая складом общего пользования, руководство организации может оперативно корректировать стратегию сбыта с целью укрепления своих активных позиций в конкурентной борьбе.

К складам общего пользования следует обращаться при низких объемах товарооборота или при хранении товара сезонного спроса.

В снабженческой и распределительной логистике (в тех случаях, когда на первое место выходят требования частой поставки мелкими партиями при строгой гарантии ее выполнения) многие стремятся воспользоваться услугами складов общего пользования, которые максимально приближены к потребителям. Это приобретает особое значение при работе «*поставщик – потребитель*» на основе использования системы «*точно в срок*». Складам общего пользования также отдается предпочтение, когда организация внедряется на новый рынок, где уровень стабильности продаж либо неизвестен, либо непостоянен.

Многие организации в начальной стадии своей деятельности из-за отсутствия финансовых возможностей пользуются мощностями складов общего пользования, которые имеют следующие преимущества:

- не требуются частные инвестиции в развитие складского хозяйства;
- сокращаются финансовые риски;
- увеличивается гибкость складской площади (можно изменить арендованные мощности и сроки их аренды);
- отпадает необходимость в подборе квалифицированных кадров и ответственности по управлению запасами.

Основным моментом оптимизации распределительной системы служит *определение необходимого количества складов*.

В первую очередь нужно учитывать количество потребителей, их месторасположение, а также объем потребляемого ими материального потока. Приоритетным фактором является *минимизация суммарных издержек*.

Если сделать число складов небольшим (один или два), то в этом случае транспортные расходы по доставке будут наибольшими.

Вариант с большим количеством распределительных центров предполагает наличие 5 – 6 распределительных центров, максимально приближенных к местам сосредоточения потребителей материального потока. В этом случае транспортные расходы по товароснабжению будут минимальными. Однако появление в системе распределения дополнительных складов увеличивает эксплуатационные расходы, затраты на доставку товаров на склады, управление всей распределительной системой.

Не исключено, что дополнительные затраты могут значительно превысить экономический эффект, полученный от сокращения пробега транспорта, доставляющего товары потребителям.

Задача размещения распределительных центров может формулироваться как поиск оптимального или же субоптимального (близкого к оптимальному) решения. При таких условиях расширения распределительной сети целесообразно не строить новые склады, т.к. для этого требуются большие финансовые вливания, а воспользоваться уже существующими (с налаженной инфраструктурой, оборудованными подъездными путями и т.д.), поэтому рациональнее будет либо приобрести склады, либо снять их в аренду.

На выбор участка под распределительный центр уже после того, как решение о географическом месторасположении центра принято, будут влиять:

- *размер и конфигурация участка.* Большое количество транспортных средств, обслуживающих входные и выходные материальные потоки, требует достаточной площади для парковки, маневрирования и проезда. Отсутствие таких площадей приведет к заторам, потере времени клиентами (возможно, и самих клиентов). Также необходимо принять во внимание требования, предъявляемые службами пожарной охраны (к складам на случай пожара должен быть обеспечен свободный проезд пожарной техники);

- *транспортная доступность местности.* Значимой составляющей издержек функционирования любого распределительного центра являются транспортные расходы, поэтому при выборе участка требуется оценить ведущие к нему транспортные магистрали, ознакомиться с планами местной администрации по расширению сети дорог. Предпочтение необходимо отдавать участкам, расположенным на главных (магистральных) трассах. Кроме того, требуется изучение оснащенности территории другими видами транспорта, в т.ч. и общественным, от которого существенно зависит доступность распределительного центра как для собственного персонала, так и для клиентов. Выбирая участок, необходимо рассмотреть планы местной администрации по использованию прилегающих территорий и убедиться в отсутствии факторов, которые впоследствии могли бы оказать сдерживающее влияние на развитие распределительного центра.

Кроме перечисленных факторов надлежит изучить особенности местного законодательства, проанализировать расходы по облагораживанию территории, оценить уже имеющиеся на участке строения (если они есть), учесть возможность привлечения местных инвестиций, ознакомиться с ситуацией на местном рынке рабочей силы и др.

1.8. Факторы, влияющие на складское хозяйство

В логистической системе выделяют *четыре основных фактора*, влияющих на суть и значение складирования:

1. *Время* – одно из наиболее важных составляющих эффективного складирования. В связи с этим наилучшими складскими операциями являются те, которые спроектированы таким образом, чтобы сократить каждую составляющую времени выполнения заказа.

2. *Качество*. Показатели работы склада должны максимально отвечать соответствующим техническим нормам.

3. *Повышение производительности активов*. Три важными составляющими здесь выступают снижение общих затрат, повторное использование активов и цикличность (экономическая эффективность использования складов).

4. В XXI в. логисты должны создавать *новый тип персонала* складского хозяйства. При этом требования к персоналу складского хозяйства существенно изменяются.

К *дополнительным факторам*, которые будут влиять на складское хозяйство в XXI в., относятся:

- четкая ориентация на запросы потребителей путем коммуникации с ними и создание услуг с дополнительной стоимостью;
- сокращение времени на выполнение складских операций (например, более частые отгрузки, повышение скорости оборачиваемости запасов, меньшие размеры заказов);
- непрерывный поток информации и продукции через логистическую систему;
- переотправка/перевалка;
- электронное слежение и контроль за движением продукции;
- индивидуализированные складские услуги (например, упаковка, наклеивание этикеток, паллетизация по запросу и т.п.);
- повышение уровня автоматизации складского хозяйства;
- рост значения человеческого капитала и лидерства логистов и др.

Функционирование логистической системы направлено на удовлетворение потребностей клиента (покупателя), иными словами, на достижение конечного результата, выражающегося в обеспечении высокого уровня его обслуживания, что в конечном счете обеспечивается эффективной доставкой в соответствии с его требованиями, но при условии минимального использования затрат и ресурсов. Поэтому принципиальным моментом для практики является деление логистической системы на функциональные области, включая логистику складирования.

Примечательным является тот факт, что в большинстве случаев функциональные области логистики начинаются и заканчиваются складами. Склад одновременно является границей этих областей и соединительным элементом движения материальных потоков между участниками логистической системы.

Тема 2

ИНТЕГРАЦИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ОБЛАСТЕЙ ЛОГИСТИКИ И МЕСТО В НИХ СКЛАДСКОГО ХОЗЯЙСТВА

- 2.1. Декомпозиция логистической системы.
- 2.2. Участники логистической системы, имеющие склады.
- 2.3. Место и роль оптовых посредников в логистической системе.
- 2.4. Аутсорсинг и логистические посредники в складском хозяйстве.

2.1. Декомпозиция логистической системы

Логистическая цепь представляет собой линейно-упорядоченное множество физических и (или) юридических лиц, осуществляющих логистические операции, связанные с доведением материального потока до конечного потребителя.

Основными участниками логистической цепи считаются те, кто непосредственно осуществляет *продвижение материального потока*, а в качестве *вспомогательных (обеспечивающих)* – те, кто способствует этому движению через *информационный или финансовый поток*.

Следовательно, структура логистической цепи включает линейно-упорядоченное множество участников (звеньев), имеющих как прямые связи (в виде движения материального потока), так и одновременно прямые и обратные (в виде движения информационного потока) (рис. 2.1).

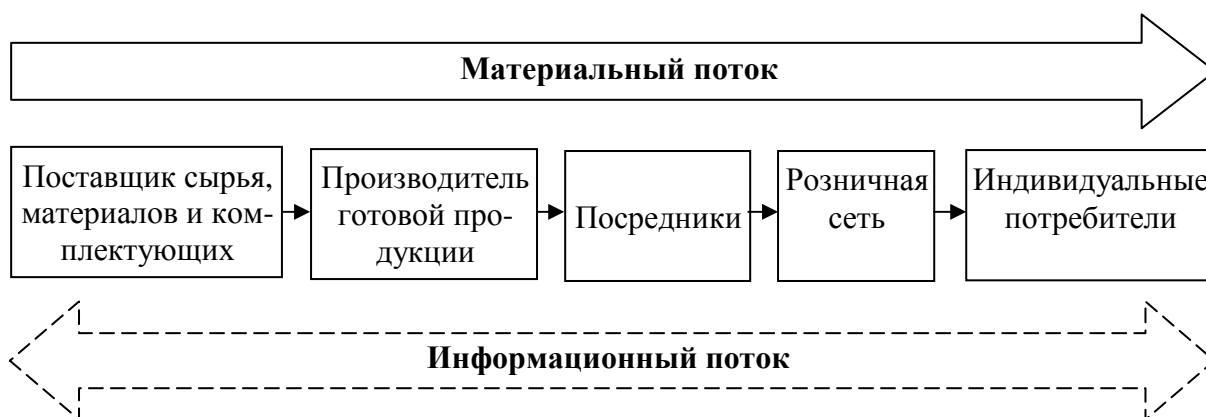


Рисунок 2.1 – Структура логистической цепи

Цель формирования логистической цепи, объединяющая всех ее участников, должна согласовываться с целью логистической системы, которая работает для удовлетворения потребностей клиента путем оптимизации внутренних и внешних материальных потоков, а также сопутствующих им информационных и финансовых потоков, оптимизации логистических бизнес-процессов при условии достижения общих минимальных затрат на реализацию этой цели.

Таким образом, должно соблюдаться основное правило логистики (правило «7R»):

- 1R (right product) – нужный товар;
- 2R (right quality) – необходимого качества;
- 3R (right quantity) – в необходимом количестве;
- 4R (right time) – в нужное время;
- 5R (right place) – в нужное место;
- 6R (right customer) – нужному потребителю;
- 7R (right cost) – с требуемым уровнем затрат.

Любая логистическая цепь является «простейшим» вариантом логистической системы.

Логистическая система представляет собой сложную организационно завершенную (структурированную) экономическую систему, которая состоит из взаимосвязанных в едином процессе управления материальных и сопутствующих им потоков элементов-звеньев, совокупность которых, границы и задачи функционирования объединены внутренними и внешними целями организации бизнеса. Иными словами, логистическая система, имеющая в своей основе одну или несколько логистических цепей, связанных единой целью и проводящих материальные и сопутствующие им потоки, включает как основных участников, так и тех, которые непосредственно не осуществляют движение товара, но способствуют его продвижению.

Декомпозиция логистической системы свидетельствует о необходимости ее уточнения. При рассмотрении *логистической системы* следует ввести деление ее на *звенья* и *элементы* и конкретизировать их.

Декомпозиция логистической системы представлена на рис. 2.2.

Подсистема «звено логистической системы» (ЗЛС) представляет собой экономически и (или) функционально обособленную совокупность элементов, выполняющих локальную целевую функцию в рамках поставленной глобальной цели функционирования всей логистической системы.

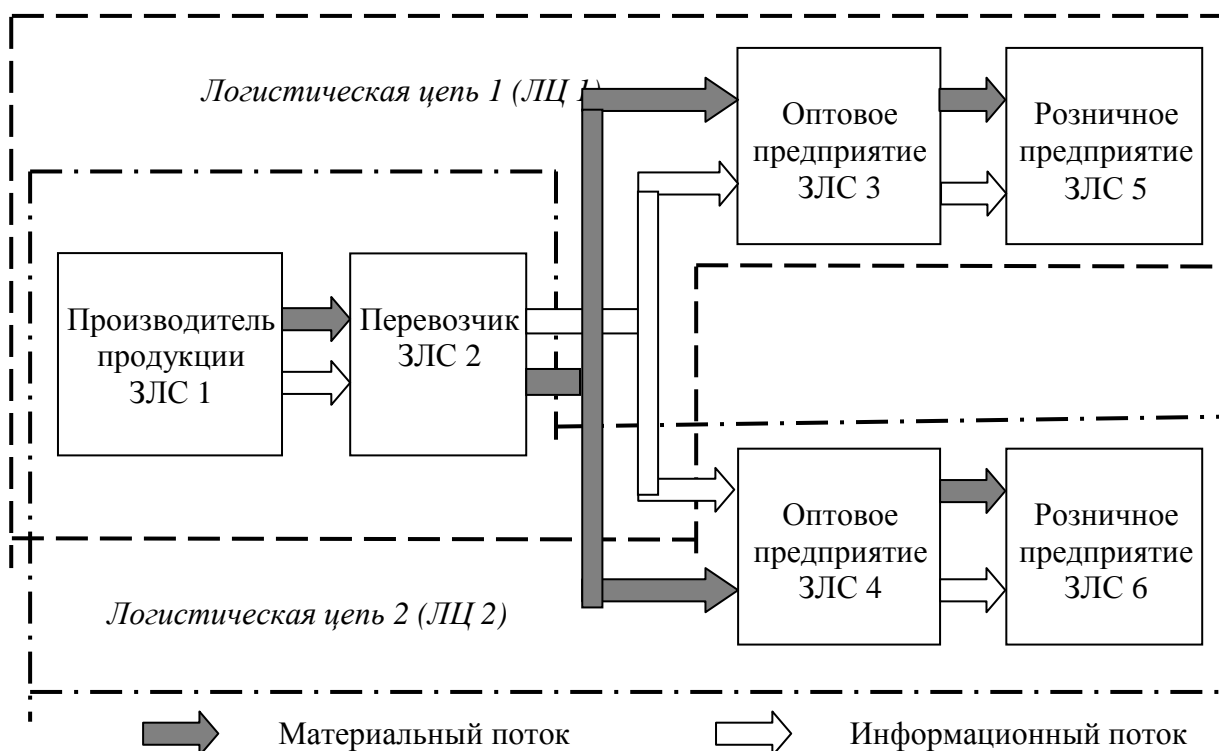


Рисунок 2.2 – Декомпозиция логистической системы

Например, если звеньями-участниками логистической системы (рис. 2.2) являются производитель продукции (ЗЛС 1 – первое звено логистической системы), перевозчик (ЗЛС 2), торговый посредник – оптовые предприятия (ЗЛС 3 и ЗЛС 4) со своими транспортными средствами, осуществляющими доставку товаров, и розничные предприятия (ЗЛС 5 и ЗЛС 6), то к элементам данных звеньев логистической системы соответственно могут быть отнесены:

ЗЛС 1 (производственное предприятие):

- склад сырья и материалов;
- склад комплектующих;
- склад инструментов;
- склад незавершенного производства;
- склад готовой продукции;
- склад отходов;
- склад тары и упаковки;
- склад запасов;
- информационный центр и т.д.

ЗЛС 2 (транспортное предприятие):

- транспортные средства;

- ремонтная база;
- диспетчерский центр и т.д.

ЗЛС 3, ЗЛС 4 (оптовые предприятия):

- склады;
- ремонтные базы;
- информационные центры и т.д.

ЗЛС 5, ЗЛС 6 (розничные предприятия):

- складские помещения;
- информационные центры и т.д.

Опираясь на общую теорию систем, можно констатировать, что подсистемы (компоненты), составляющие сложные системы, имеют собственную цель, но подчиненную общему целевому назначению всей системы. При этом *элементы* как часть системы не подлежат при данном анализе дальнейшему делению.

Элементами в структуре логистической системы считаются материально-техническая база объектов (звеньев логистической системы – ЗЛС), обеспечивающая выполнение отдельных логистических операций (функций) и не подлежащая дальнейшей декомпозиции в рамках конкретной задачи анализа или синтеза.

Логистическая система начинается с поставщика сырья и материалов, проходит функциональные области снабжения, производства и распределения и заканчивается у конечного потребителя. Конечными потребителями логистической системы чаще всего являются предприятия розничной торговли, которые удовлетворяют потребности индивидуальных покупателей (населения), а также предприятия сферы услуг. В этой связи целесообразно определить, где конкретно в торговой системе завершается логистическая система.

Торгово-технологический процесс на предприятиях розничной сети (в магазинах) разделяется на коммерческий (торговый), связанный с собственно процессом продажи, и технологический (производственный), связанный с движением товара и плавно переходящий в процесс собственно продажи (начало торгового процесса). Если учесть, что производственный процесс является неотъемлемой частью материального и сопутствующего информационного потоков, то можно утверждать, что этот процесс до перехода в продажу является в рассматриваемой логистической системе заключительным. Последней логистической операцией в большинстве случаев является операция выкладки товара в торговом зале.

2.2. Участники логистической системы, имеющие склады

Логистическая система как сложная интегрированная система состоит из разнообразных звеньев, которые одновременно являются *субъектами управления*. В условиях острой конкуренции актуальной становится задача сокращения издержек в логистических цепях при полном удовлетворении потребностей клиентов. Однако организации, идущие на шаг впереди других, уже сейчас стремятся внедрять концепцию *«создания ценности для клиентов»*. Суть этой концепции проста: *«клиент покупает не товар, а преимущества от его приобретения»*. В этом случае задача организации-поставщика сводится к *применению уникальных способов предоставления ценности от приобретения товаров и услуг, которые конкурентам трудно скопировать*. Именно в этом кроется залог устойчивого конкурентного преимущества.

Создание ценности для клиентов заставляет организации оптимизировать логистическую систему, исключая звенья, напрямую не связанные с преобразованием потоков и не создающие дополнительной ценности для клиента. В первую очередь это затрагивает те звенья логистической цепи и логистической системы в целом, которые не имеют складов.

Группируя субъекты логистической системы, можно выделить ее *основных участников* (рис. 2.3).

Так, к основным участникам логистической системы относятся:

1. Производственные предприятия:

- предприятия, добывающие сырье и материалы;
- производители комплектующих;
- производители инвестиционных товаров;
- производители готовой продукции и товаров массового потребления.

2. *Предприятия розничной торговли* (розничная торговая сеть) и *сферы услуг*, являющиеся конечной точкой в управлении логистической системой и реализующие товары или услуги индивидуальным потребителям (населению).

3. Логистические посредники:

- *оптовые предприятия* – вся группа посредников, занимающихся торгово-посреднической деятельностью;
- *посредники, обеспечивающие продвижение материальных и информационных потоков* между другими субъектами (звеньями) логистической системы. Деятельность этих посредников связана с выполнением логистических функций и

направлена на предоставление клиентам логистического сервиса (транспортные агентства, экспедиционные компании, склады общего пользования, терминалы и т.д.);

- *посредники, обеспечивающие функционирование логистической системы* через информационные и финансовые потоки (банки, биржи, страховые компании и т.д.).

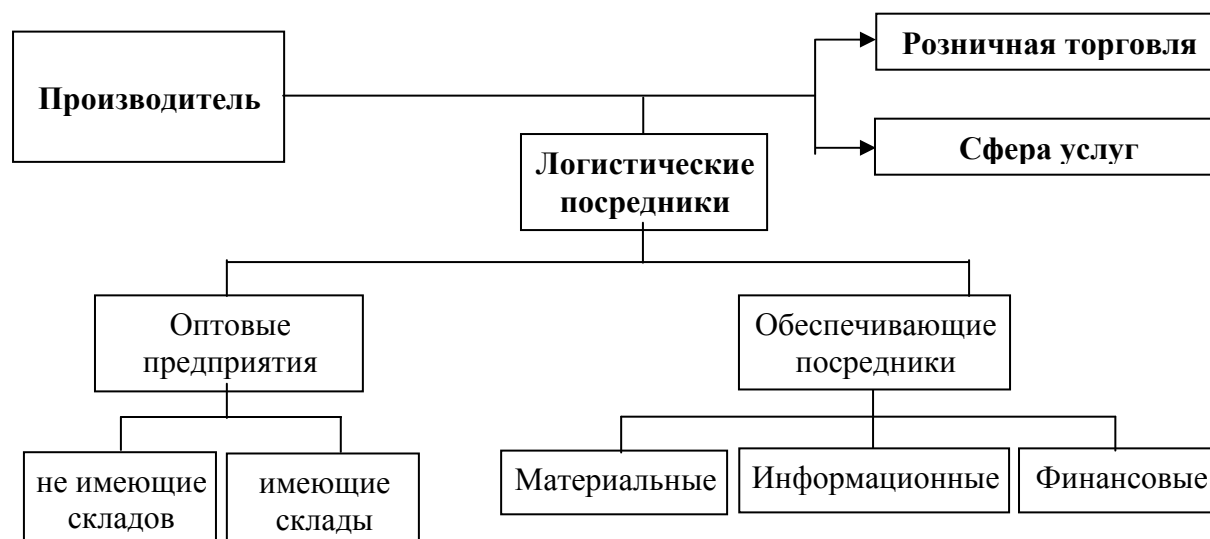


Рисунок 2.3 – Участники логистической системы

2.3. Место и роль оптовых посредников в логистической системе

Развитие системы интегрированной организации всех участников логистической системы направлено на оптимальное применение складских мощностей и координацию продвижения материального потока через складские объекты. Именно поэтому при создании логистической системы все чаще рассматриваются лишь те посреднические структуры, которые могут осуществлять комплекс процессов (функций, услуг), включающих складскую грузопереработку, что в конечном счете позволяет сократить число звеньев системы.

Использование посредников в логистической системе влечет за собой увеличение числа звеньев и рост затрат.

Но место и важная роль оптовых посредников в логистической системе обусловлены такими факторами, как:

- 1) высокая эффективность продвижения товаров на целевые рынки благодаря разнообразной развитой системе деловых контактов, огромному

рыночному опыту, доскональному знанию рынка (владению необходимой информацией), наличию разветвленной складской сети;

2) значительные различия в номенклатуре и объемах потребляемых товарно-материальных ресурсов среди клиентов;

3) территориальное рассредоточение клиентской базы (покупателей);

4) большие издержки на реализацию, что делает невыгодным осуществление этой функции самими производителями;

5) несовпадение производственного ассортимента с реальным товарным (потребительским) ассортиментом, требующимся клиентам (конечным покупателям);

6) единичный характер заказов клиентов и/или малый объем закупаемых партий;

7) повышение требований к гибкости обслуживания и предоставление различных дополнительных услуг и т.д.

Оптовые посредники в цепочке между производителями и потребителями оказывают услуги и тем, и другим. Вступая в хозяйственные связи с производителями, они освобождают их от необходимости вступать в отношения с огромной массой потребителей. Создавая запасы товаров, обеспечивают синхронизацию ритма производства с ритмом потребления, подверженным разновременным, в т.ч. сезонным, колебаниям. Благодаря им денежные доходы производителей становятся регулярными и не зависят непосредственно от издержек реализации продукции.

Тенденция к организации логистической системы свидетельствует о росте многоплановой и ведущей роли посреднических структур, в т.ч. как оптовых, так и логистических.

На современном этапе оптовые посредники должны сочетать коммерческие функции, связанные с куплей-продажей товаров, обеспечением их физической переработки (складирования и перевозки). Развитие логистической деятельности в посреднических структурах связано с формированием *специализированных организаций нового типа*, оказывающих услуги поставщикам и потребителям логистической системы, и совершенствованием предприятий, сочетающих традиционные и новые функции и виды услуг. В комплексе таких услуг одно из главных мест отводится функции *складирования товара*. Посредники-оптовики увеличивают число звеньев (звенность) логистической системы, в результате чего возрастают издержки обращения. Однако их присутствие оправдано функциями и услугами, которые они выполняют.

Анализ состояния и функционирования тенденций и прогнозных оценок развития посреднических структур свидетельствует об ожидаемом

увеличении объемов и видов оказываемых ими услуг, в первую очередь, связанных с логистическим сервисом. При этом решающая роль должна принадлежать посредникам, обеспечивающим передвижение материальных потоков через *складскую сеть*.

Наиболее важную роль при формировании логистической системы играют те оптовики, которые имеют складские мощности.

Рассмотрим подробнее особенности деятельности оптовых посредников, которые имеют склад, где происходит преобразование потока, создающего значительные преимущества компании.

Классифицируем *оптовые предприятия, имеющие склады*, по базовым категориям:

- 1) независимые оптовые посредники;
- 2) агенты и брокеры;
- 3) зависимые оптовые посредники;
- 4) специализированные оптовые предприятия.

1. *Особенностью работы независимых оптовых предприятий является приобретение товара за свой счет.*

В число независимых оптовых предприятий, имеющих склады, входят:

– *дистрибьюторы* (самая распространенная группа оптовиков) – имеют мощную складскую сеть и обеспечивают полный цикл обслуживания. Они могут заниматься широкой товарной номенклатурой, смешанным либо специализированным ассортиментом;

– *оптовые торговцы* – работают в основном с розничными предприятиями и предоставляют им полный набор услуг. Они отличаются друг от друга, главным образом, шириной товарного ассортимента;

– *дилеры* – имеют складскую сеть и выполняют полный перечень услуг. Чаще всего они имеют тесную связь с определенной промышленной организацией или крупными дистрибьюторами. Дилеры, которые ведут операции от своего имени и за свой счет, занимают в логистической цепи наиболее близкое к конечным потребителям положение. *Эксклюзивные дилеры* являются единственными представителями производителя в определенном регионе и наделены исключительными правами реализации его продукции на данном рынке;

– *оптовики смешанного ассортимента* занимаются несколькими ассортиментными группами товаров, удовлетворяя нужды розничных предприятий как с широким смешанным, так и с узкоспециализированным ассортиментом;

– *оптовики неширокого насыщенного ассортимента* занимаются одной или двумя группами при значительно большей глубине ассортимента (технические товары, лекарства, одежда и т.д.);

– *узкоспециализированные оптовики* занимаются частью той или иной ассортиментной группы товаров, но охватывают ее на большую глубину. В качестве примера можно привести оптовых торговцев продуктами лечебного питания, запчастями к автотранспорту, морепродуктами и т.д. Они предоставляют своим клиентам более полный ассортимент для выбора и обладают глубокими знаниями товара.

2. В *группе «агенты и брокеры»* хранением и материальной обработкой товара занимаются только агенты по закупкам и оптовики-комиссионеры, однако перечень предоставляемых ими услуг гораздо уже.

Агенты по закупкам поддерживают долговременные отношения с покупателями, осуществляя закупку необходимых товаров по максимально низким ценам. Агенты по закупкам обладают глубокими знаниями рынка. *Оптовики-комиссионеры* (оптовые фирмы-комиссионеры) обычно имеют в наличии реализуемые товары, продают их от своего имени, но на счет владельцев. Располагают офисом и складскими мощностями. Предоставляют спектр различных дополнительных услуг.

3. *Зависимые оптовые предприятия* (оптовые филиалы промышленных предприятий) – третья крупная разновидность предприятий оптовой торговли. Их представителями, имеющими склад, являются сбытовые отделения (оптовые базы промышленных компаний), которые предоставляют различные складские услуги. Сбытовые отделения встречаются в таких сферах производства, как лесная промышленность, производство автооборудования и деталей.

4. *Специализированные оптовые предприятия.* В ряде отраслей экономики имеются собственные специализированные оптовые организации, занимающиеся переработкой нефти и сельскохозяйственной продукции. Оптовые нефтебазы продают и доставляют нефтепродукты автозаправочным станциям, другим предприятиям розничной торговли и предприятиям, занимающимся дальнейшей нефтепереработкой. Оптовики, занятые переработкой сельхозпродуктов, скупают их у фермеров и собирают в крупные партии для отгрузки предприятиям пищевой промышленности, хлебозаводам, пекарням и покупателям.

2.4. Аутсорсинг и логистические посредники в складском хозяйстве

Аутсорсинг (от англ. *outsourcing* – использование внешних источников или средств) состоит в передаче стороннему подрядчику (аутсорсинговой компании) некоторых функций или частей логистических бизнес-процессов организации.

Аутсорсинг позволяет повысить эффективность логистических операций у организации-клиента. Организация-заказчик может, передавая на аутсорсинг второстепенные функции (в т.ч. логистические), сосредоточиться на тех функциях, которые свойственны именно ей, т.е. на своих *ключевых компетенциях*. В отличие от субподряда аутсорсинг – это стратегия управления организацией, а не просто вид партнерского взаимодействия. Он предполагает определенную реструктуризацию внутрикорпоративных процессов и внешних отношений фокусной организации в цепи поставок.

Активное развитие логистического аутсорсинга во всем мире объясняется тем, что компаниям в связи со стремительным развитием технической базы технологий логистики и управления цепями поставок (*supply chain management – SCM*) сложно самостоятельно отслеживать появление технологических новшеств и своевременно внедрять их, не имея большого штата квалифицированных специалистов-логистов.

Компаниям выгоднее привлекать логистического провайдера со штатом высококвалифицированных специалистов-логистов, чем организовывать и/или расширять собственные логистические подразделения, в частности создавать и эксплуатировать дорогостоящую транспортно-складскую инфраструктуру.

Отдача от аутсорсинга логистики состоит в значительном повышении эффективности менеджмента логистики и высокой квалификации персонала. Аутсорсинг способствует снижению логистических затрат, в т.ч. и затрат на содержание складского хозяйства.

Рост значения логистики для повышения конкурентоспособности промышленных и торговых предприятий способствует тому, что логистические функции все чаще попадают в перечень передаваемых на аутсорсинг. Такое движение началось со специализацией транспортных, складских и экспедиторских предприятий, т.е. с появлением логистических провайдеров.

Какие же логистические функции обычно выполняются или могут выполняться сторонними организациями? Организации, ведущие глобальную деятельность, уже давно пользуются логистическими услугами третьей стороны, или контрактными услугами. Причины – как сложности глобальных логистических операций, так и трудности управления системами распределения в разных странах.

Первые позиции среди видов логистической деятельности, передаваемых на аутсорсинг, занимают *складирование*, транспортировка, грузопереработка (перевалка грузов), таможенные услуги. Эти виды услуг тра-

диционно оказываются клиентам «узкофункциональными» логистическими посредниками – складскими операторами, перевозчиками, экспедиторами, таможенными брокерами и т.п. Однако сегодня рынок логистического сервиса все больше развивается в направлении повышения числа и комплексности предлагаемых на аутсорсинг услуг. При этом одновременно с ростом объемов предлагаемых логистических услуг постоянно происходят их качественные изменения.

Наряду с классическими видами логистических услуг (перевозка, грузопереработка, хранение, комплектация заказа на складе, таможенная очистка и т.п.) появляются и новые взаимодополняющие услуги. В целом, это указывает на привлекательность всего рынка логистических услуг и особые требования к их качеству и комплексности. Реализация подобных услуг внешним агентом – *провайдером логистических услуг (Logistics services provider, LSP)*, требует не просто наличия одного склада, грузового автомобиля или грузового вагона, обеспечивающего отдельные логистические операции для клиента. Пакеты логистических услуг постоянно укрупняются и пересматриваются.

Системные логистические посредники, или провайдеры логистических услуг (*LSP*), берут на себя выполнение всех логистических задач клиентов и предлагают, наряду с реализацией движения товарного потока, и услугу добавления стоимости (например, упаковку или сортировку продукта согласно индивидуальным требованиям клиента), информационные и финансовые услуги.

На мировом рынке логистических услуг в условиях жесткой конкуренции и постоянно растущих требований со стороны клиентов к качеству логистического обслуживания практика привлечения контрагентов для выполнения комплекса услуг или обеспечения целостных процессов активно развивается и все больше влияет на деятельность хозяйствующих субъектов.

Объемы работ, отдаваемых на аутсорсинг, постоянно растут, тем самым увеличивая долю логистических посредников в цепочках добавления стоимости. При этом перед производителями, торговыми предприятиями, а также любыми владельцами грузов встает очевидный вопрос о качестве логистического обслуживания, предлагаемого посредниками (провайдерами).

Ответственность логистического провайдера за комплексное выполнение логистического заказа повышается. Сюда входят также выдача и обработка поручений, выполнение платежных и складских операций, перегрузка на терминалах, транспортировка продукции конечным клиентам, а

также консультирование и послепродажное обслуживание. При этом логистические компании (операторы) становятся настоящими партнерами предприятий сфер производства, торговли и услуг.

Планирование и контроль результатов при принятии решения о закупке логистических услуг на стороне, а также управление возникающими при этом сетями из подрядчиков составляют непростую задачу для предприятий. В этой связи выбор подходящих логистических партнеров приобретает для них жизненно важное значение.

Тема 3

ГРУЗОПОТОК, ТАРА И УПАКОВКА В ЛОГИСТИКЕ СКЛАДИРОВАНИЯ

- 3.1. Понятие грузопотока в логистике складирования.
- 3.2. Классификация грузов и их характеристики.
- 3.3. Тара и упаковка в логистике складирования.
- 3.4. Тестирование упаковки.
- 3.5. Маркировка упаковки и наклейка этикеток.

3.1. Понятие грузопотока в логистике складирования

В логистике *главным материальным компонентом* являются сами *грузы*, для которых и проектируется вся система рациональной организации *грузопотока*, наиболее эффективное перемещение которых от пункта зарождения грузопотока до конечного потребителя и представляет основную задачу логистики.

Нередко *грузопотоком* называют количество грузов, перемещаемых из одного пункта в другой за определенный промежуток времени (обычно за год). В действительности количество транспортируемых грузов – это только один из параметров грузопотока.

Грузопоток можно определить как процесс направленного перемещения объектов (грузов) из одного пункта пространства в другой (или другие). При этом могут меняться некоторые параметры этого процесса.

По своему характеру *грузопоток* может быть непрерывным или циклическим (пульсирующим), сходящимся или расходящимся, ветвящимся, простым линейным или сложным, входящим или выходящим, внешним и внутренним (внутрисистемным), зарождающимся, транзитным, затухающим и т.д.

Грузопоток характеризуется такими *параметрами*, как:

- общее количество перемещаемых грузов Q за некоторый период времени (за год – годовой грузопоток, т/год; за месяц – месячный грузопоток, т/мес.; за сутки – суточный грузопоток, т/сут; для непрерывного грузопотока – интенсивность λ , т/ч или шт./ч);
- количество транспортных партий грузов Q_1, Q_2, \dots, Q_n , т, шт.;
- тип и конструкция грузовых транспортных единиц (транспортных пакетов, контейнеров, тары и упаковки);
- размеры (ширина, длина, высота в мм), масса брутто и нетто (кг) грузовой транспортной единицы;
- время прибытия или отправления транспортных партий грузов (t_2);
- интервалы времени между прибытиями или отправлениями транспортных партий.

Таким образом, грузопоток характеризуется не только общим объемом перевозок за определенным промежутком времени, как принято обычно считать, но, главным образом, различными параметрами транспортных партий, от которых в значительной мере зависят технология и организация перегрузок, транспортировки и складирования грузов.

Для того чтобы спланировать и организовать *эффективный грузопоток*, необходимо выбрать оптимальные параметры грузов и самого грузопотока.

При этом важное значение в грузопотоке имеет правильный выбор тары, упаковки, параметров грузовых транспортных единиц, размеров и других параметров транспортных партий, а также организационное, информационное, юридическое и финансовое обеспечение грузопотока.

3.2. Классификация грузов и их характеристики

Хотя вопросы планирования, экономических обоснований, переработки информации о грузопотоках очень важны для их эффективной организации, но все же главным остается сам *груз*, товар, который предприятие хочет наиболее рациональным способом доставить потребителям. Ведь если бы не было самих грузопотоков, то не понадобились бы и организация, управление ими, их информационное, юридическое, финансовое обеспечение.

Для потребителей интересны и нужны, прежде всего, свойства и характеристики самих *грузов*.

Параметры перемещаемых грузов входят составной частью в более общую характеристику грузопотоков.

Грузы классифицируются по их физическому состоянию. При этом различают *твердые, сыпучие, жидкие и газообразные грузы*. Каждая из этих групп грузов имеет свои специфические *характеристики*.

1. *Твердые грузы* образуют обширную группу штучных грузов, которые могут быть классифицированы по нескольким признакам:

- по способам транспортировки (перевозимые в открытом и в крытом подвижном составе);

- по назначению и отраслям народного хозяйства (металл, лесные грузы, изделия легкой промышленности, каучук и резинотехнические изделия, бумага и целлюлоза, строительные материалы, волокнистые грузы, промышленные товары народного потребления, багаж и почта, химические материалы и т.д.);

- по способам переработки и складирования (тарно-штучные, или генеральные, грузы (по терминологии морского транспорта), длинномерные, крупногабаритные, контейнеры, самоходные машины и т.п.).

Для задач, решаемых при организации эффективных грузопотоков в разных обстоятельствах, могут быть важны все эти признаки классификации *штучных грузов*.

Штучные грузы характеризуются следующими основными параметрами:

- размерами отдельных мест грузов (длиной, шириной, высотой), мм;
- весом отдельных мест грузов, кг;
- объемной массой грузов, т/м³;
- характером и свойствами тары и упаковки (жесткая, твердая или мягкая, упругая, сминающаяся и т.д.);
- числом наименований грузов (в таре, упаковке, грузовой транспортной единице, транспортной партии).

2. *Сыпучие грузы*, которые иногда не совсем правильно называют *навалочными*, делятся на *две большие группы* по технологии и условиям перевозок и хранения:

- грузы открытого хранения, перевозимые в открытом подвижном составе (песок, щебень, песчано-гравийная смесь, руда, уголь);

- грузы закрытого хранения, транспортируемые обычно в крытом подвижном составе (цемент, зерно, химические материалы, минеральные удобрения).

Сыпучие грузы, относящиеся к обеим этим группам, характеризуются следующими основными свойствами и параметрами, влияющими на их транспортирование, перегрузку и складирование:

- объемной массой, т/м^3 ;
- влажностью груза – характеризуется процентным содержанием воды в сыпучем грузе;
- хрупкостью груза – склонностью отдельных кусков груза к разрушению при воздействии на них нагрузок;
- самовозгораемостью – способностью сыпучих грузов (уголь, древесные опилки и стружка, некоторые химические материалы) к самовозгоранию за счет накопления теплоты при длительном хранении;
- взрывоопасностью – свойством грузов образовывать пыль или смеси, которые могут взрываться при определенных условиях перевозки и др.

3. *Жидкие грузы*, к которым относятся нефть, бензин, керосин, дизельное и моторное топливо, мазут, некоторые химические материалы, характеризуются следующими свойствами и параметрами:

- плотностью (т/м^3), зависящей от температуры груза;
- вязкостью – характеризуется внутренним трением и определяется отношением времени истечения этой жидкости ко времени истечения такого же количества дистиллированной воды при температуре $+ 20\text{ }^\circ\text{C}$;
- температурой вспышки – наименьшей температурой, при которой смесь паров жидкости с воздухом вспыхивает при соприкосновении с открытым огнем; для большинства грузов температура вспышки $t_v = 28 - 120\text{ }^\circ\text{C}$;
- температурой самовоспламенения – температурой нефтепродукта, при которой происходит самовоспламенение паров нефтепродукта без соприкосновения с открытым огнем;
- температурой застывания – температурой, при которой жидкий груз в определенных условиях загустевает и теряет свою текучесть;
- испаряемостью – способностью жидкостей переходить в газообразное состояние (особенно проявляется у бензина);
- ядовитостью – свойством вредно влиять на соприкасающиеся поверхности и людей.

4. *Газообразные грузы* характеризуются следующими свойствами и параметрами:

- плотностью, т/м^3 , – зависит от давления и температуры;
- температурой, $^\circ\text{C}$;
- давлением, МПа или кг/см^2 ;
- ядовитостью;
- взрывоопасностью и другими свойствами и параметрами, отдельные из которых аналогичны свойствам жидких грузов.

Следует отметить, что сыпучие, жидкие и газообразные грузы, упакованные в некоторую тару (мешки, бочки, барабаны, баллоны и т.д.), рас-

сматриваются как тарно-штучные, или генеральные (на морском транспорте), грузы с позиций их транспортирования, перегрузок и складирования и характеризуются дополнительно параметрами, приведенными для этого рода грузов.

По назначению, которое играет важную роль при организации грузопотоков, *все грузы* делятся на *две основные группы*:

- продукция производственно-технического назначения – к ней относятся все грузы, направляемые на промышленные предприятия и используемые ими в качестве сырья, материалов, полуфабрикатов, комплектующих изделий для производства другой продукции, более сложных изделий и товаров;

- товары народного потребления, конечными потребителями которых являются предприятия розничной торговли и население. В свою очередь, эти товары подразделяются на *две группы*: промышленные и продовольственные товары.

3.3. Тара и упаковка в логистике складирования

Вопросы упаковки грузов регламентируются более 100 государственными стандартами.

Согласно *ГОСТ 17527-2003 «Упаковка. Термины и определения. Межгосударственный стандарт»*, упаковка – это средство или комплекс средств, обеспечивающих защиту продукции от повреждения и потерь, окружающей среды от загрязнений, а также обеспечивающих процесс обращения продукции.

Под *процессом обращения* понимают транспортирование, хранение и реализацию продукции.

Следовательно, *упаковка* является важным аспектом грузопереработки и выполняет *четыре основные функции*:

1. Идентификация товара и предоставление о нем основной информации (информация о товаре может передаваться с помощью надписей на упаковке, этикеток, штрих-кодов, маркировок и т.п.).

2. Защита товара от повреждений (препятствует воздействию агрессивных химических сред, физических воздействий, защищает от порчи, возможных хищений и т.п.).

3. Повышение эффективности грузопереработки (унификация упаковки позволяет проектировать и применять стандартные ряды складского и грузоперерабатывающего оборудования, унифицировать характеристики транспортных средств).

4. Оказание помощи маркетингу по продвижению и рекламе продукции, а также предоставление информации потребителям.

Степень важности каждой из вышеуказанных функций в значительной степени зависит от конкретной продукции.

Исходя из функций упаковки можно определить ее *основные свойства*:

1. *Надежность упаковки* – определяется тем, каким воздействиям внешней среды она подвергается в процессе хранения и транспортировки.

2. *Полезность упаковки* – определяется ее влиянием на эффективность и производительность всех логистических операций (от продуктивности загрузки подвижного состава и подборки заказов на складе до коэффициента использования складского пространства и грузовместимости транспортных средств).

Упаковка – это более широкое понятие, чем *тара*.

Тара – это основной элемент упаковки, предназначенный для размещения продукции (товара). *Вид тары* – это классификационная грузовая единица, определяющая тару *по форме*. *Тип тары* – это классификационная грузовая единица, определяющая тару *по материалу и конструкции*.

Упаковка включает в себя *потребительскую (внутреннюю)* и *транспортную (внешнюю) тару*.

Потребительская (внутренняя) тара – это элемент упаковки, в который расфасовывают товары для доставки их конечным потребителям в розничной торговой сети, т.е. тара, предназначенная для упаковывания и доставки продукции потребителю. Она разрабатывается для пользователей и включает материалы маркетингового и стимулирующего характера. Потребительская тара должна быть удобной в применении, привлекательной для глаза, компактной (т.е. обеспечивать рациональное использование торговых площадей), обладать защитными свойствами (предохранять содержимое от повреждений).

Транспортная (внешняя) тара – это элемент упаковки, предназначенный для защиты товаров в потребительской таре от внешних воздействий при складировании, транспортировке (грузопереработке), хранении и повышения эффективности этих операций, т.е. тара, предназначенная для упаковывания, хранения и транспортирования продукции, образующая самостоятельную транспортную единицу.

Транспортную тару классифицируют по следующим признакам:

– сфере обращения – разовая (необоротная) и многооборотная.

Разовая (необоротная) тара – это тара, предназначенная для однократ-

ного использования. *Многооборотная тара* – это транспортная тара, прочностные показатели которой рассчитаны на ее многократное применение;

- конструкции – неразборная, складная, разборная, открытая, закрытая, плотная, решетчатая и т.д. *Неразборная тара* – это тара, которая не складывается. *Складная тара* – это многооборотная тара, конструкция которой позволяет сложить ее без нарушений сочленения элементов и вновь придать таре первоначальную форму. *Разборная тара* – это многооборотная тара, конструкция которой позволяет разобрать ее на отдельные части и вновь собрать, соединив сочленяемые элементы. *Открытая тара* – это тара, конструкция которой исключает применение крышки или затвора. *Закрытая тара* – это тара, конструкция которой предусматривает применение крышки или затвора;

- сохранению определенной формы при перегрузках – жесткая, полужесткая, мягкая. *Жесткая тара* – тара, форма и размеры которой не меняются при ее наполнении. *Мягкая тара* – тара, форма и размеры которой меняются при ее наполнении;

- материалу – из древесины, металла, пластмассы, фанеры, картона, бумаги, тканей, полимерных тканей, композитная и др.

В сочетании с транспортной тарой используют различные *прокладочные* и *амортизирующие материалы*: деревянные бруски, бумагу, картон, стружку, вату, пенопласт, ткани и т.д.

Когда тарно-штучные грузы перевозят и перегружают не отдельными штучными местами (ящиками, коробками, мешками), а в виде укрупненных транспортно-складских грузовых единиц, включающих несколько штучных мест, то речь идет о *пакетных перевозках*.

Пакет – это укрупненная грузовая транспортная единица, сформированная из нескольких отдельных мест штучных грузов с применением средств пакетирования и перегружаемая как единое целое (рис. 3.1).

Число штучных грузов (ящиков, коробок, мешков и т.д.) в пакете может быть от 6 – 8 до 20 – 30 и более.

К средствам пакетирования, которые служат для сохранения формы пакетов и их устойчивости при перегрузках и транспортировании, относятся *поддоны (паллеты)* различных конструкций, стропы многооборотные (ремни из резинотканевого материала), лента металлическая и полимерная (пластиковая), проволока, термоусадочная и эластичная (растягивающаяся) пленка, пенопластовые прокладки и футляры для упаковки хрупких предметов и изделий неправильной формы, уголки и другие профили из многослойного прессованного и склеенного картона.



Рисунок 3.1 – Транспортные пакеты

Паллетом (поддоном) называется горизонтальная площадка минимальной высоты, соответствующая способу погрузки с помощью вилочной тележки или вилочного погрузчика и других технических средств, используемая в качестве основания для сбора, складирования, перегрузки, транспортировки грузов.

Основными преимуществами использования данного метода формирования грузовой единицы являются:

- сохранность продукции на всем протяжении логистического канала;
- повышение эффективности и снижение стоимости логистических операций транспортировки, складирования, грузопереработки;
- возможность наиболее полного использования производительности транспортно-складских механизмов, грузоподъемности и грузоместности транспортных средств;
- повышение уровня механизации и автоматизации транспортно-складских операций;
- возможность перегрузки (перевалки) на другой вид транспорта без переформирования.

На рис. 3.2 показан образец пластмассового паллета, на рис. 3.3 – поддоны с ящичками.



Рисунок 3.2 – Пластмассовые паллеты



Рисунок 3.3 – Поддоны с ящиками

Поддоны классифицируются по следующим признакам:

- конструкции: плоские, стоечные, ящичные;
- числу настилов: одно-, двухнастильные;
- числу заходов (т.е. сторон, с которых можно захватить поддон): двух- и четырехзаходные;
- материалу, из которого изготовлены поддоны: деревянные, металлические, пластмассовые, композитные – из нескольких материалов.

Плоские поддоны применяют для перевозок:

- грузов правильной формы в виде прямоугольного параллелепипеда (коробок, ящиков, кирпичей) или прямого цилиндра (бочек, барабанов), устанавливаемых вертикально;

– других грузов, которые могут быть устойчиво уложены на поддон (например, мешков).

Основные типы плоских поддонов: 1 200x800 мм и 1 200x1 000 мм (особенно на внешнеторговых перевозках).

Преимущества плоских деревянных поддонов:

- низкая стоимость;
- небольшой расход металла;
- малый вес;
- занимаемый объем в порожнем состоянии.

Недостатки плоских поддонов:

– невозможность укладки грузов неправильной формы;

– необходимость в дополнительных устройствах для стабилизации пакета;

– давление верхних грузов на нижние при установке пакетов в штабель (рис. 3.4), из-за чего пакеты грузов на плоских поддонах устанавливаются в штабель на высоту не более трех-четырех ярусов.



Рисунок 3.4 – Формирование штабеля

Грузовой контейнер – это нестационарная транспортная емкость с внутренним объемом 1 м³ и более, предназначенная для многократных перевозок и временного хранения грузов.

На рис. 3.5 представлен пример грузового контейнера.

Отличительные особенности контейнера:

- замкнутый характер конструкции;
- достаточная прочность для многократного использования;

- возможность перевозок различными видами транспорта без промежуточной выгрузки содержимого из контейнера;
- наличие в конструкции контейнера приспособлений, обеспечивающих быструю погрузку, разгрузку и перегрузку с одного вида транспорта на другой;
- простота загрузки-разгрузки.

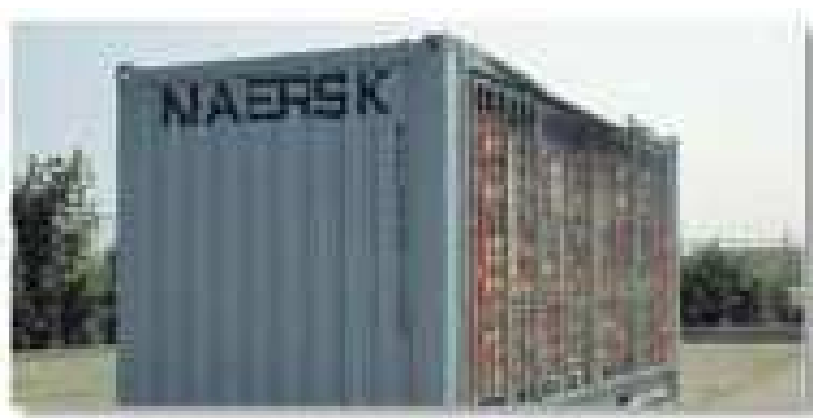


Рисунок 3.5 – Грузовой контейнер

Контейнеры могут перевозиться двумя видами транспорта: автотранспортом в порт, затем морем.

Основные параметры контейнера:

- длина, ширина и высота наружные;
- длина, ширина и высота внутренние;
- внутренний объем;
- масса брутто (наибольшая масса контейнера с грузом);
- собственная масса контейнера.

Контейнеры классифицируются по следующим признакам:

- роду перевозимых грузов: универсальные – для различных грузов, и специализированные – для определенных грузов;
- массе брутто: малотоннажные – до 2,5 т, среднетоннажные – 2,5 и 5 т, крупнотоннажные – 10 т и более;
- виду транспорта, который их перевозит: унифицированные – для перевозок на любом транспорте, и неунифицированные – для перевозок на определенном виде транспорта.

3.4. Тестирование упаковки

В процессе освоения новой продукции и новых способов упаковки имеет смысл проводить предварительное *тестирование упаковки*. Органи-

зации, которые производят различные упаковочные материалы и торгуют ими, обеспечивают бесплатное тестирование упаковок.

Упаковки проходят тесты, в ходе которых искусственно создаются самые разнообразные экстремальные ситуации, возможные в реальной жизни: вибрации, падение, горизонтальный удар, сжатие (при размещении большого груза сверху на упаковке), длительное воздействие предельных температур или влаги, неосторожное обращение.

Для того чтобы спроектировать упаковку, требуется следующая информация:

- о климатических условиях в регионах, где будет использоваться тара;
- о степени хрупкости товара, который необходимо защитить с помощью тары;
- об эксплуатационных характеристиках различных упаковочных материалов.

Помимо тестирования новой тары грузоотправители ведут регистрацию всех претензий по потерям и повреждениям товаров и тары. Используя метод статистических испытаний, по этим данным можно определить, случайны ли повреждения или неслучайны. Если повреждения носят неслучайный характер, предпринимаются меры для дополнительной защиты самых уязвимых мест тары.

Часто при тестировании тары наблюдают за фактическими воздействиями в процессе транспортировки. Для этого внутрь картонных коробок с перевозимыми товарами вставляются регистрирующие устройства, которые регистрируют изменения во времени ряда переменных, таких как температура, влажность, сила и величина ускорения.

Сложные следящие устройства (датчики) очень дороги, но иногда без них нельзя найти причину повторяющихся время от времени повреждений груза в пути. Менее сложные устройства используются для регистрации температуры, иногда их показания служат основанием для претензий о повреждениях, предъявляемых перевозчику.

3.5. Маркировка упаковки и наклейка этикеток

После упаковки товара в тару для распознавания содержимого необходимо сделать *маркировку тары* и *наклеить этикетку*.

Маркировка тары и упаковки – это текст, условные обозначения, знаки и рисунки на упаковке и/или продукции для идентификации и упрощения погрузочно-разгрузочных операций во время транспортирования и хранения.

Согласно ГОСТ 17527-2003 «Упаковка. Термины и определения. Межгосударственный стандарт», маркировка – это информация в виде надписей, цифровых, цветовых и условных обозначений, наносимая на продукцию, упаковку, этикетку или ярлык для обеспечения идентификации и ускорения обработки при погрузочно-разгрузочных работах, транспортировании и хранении.

Для этой цели используются слова или кодовые номера в зависимости от природы товара и вероятности его хищения.

В логистической системе различают *товарную (потребительскую), транспортную (отправительскую) и специальную маркировку.*

Товарная (потребительская) маркировка грузов указывает на наименование товара, заводскую марку, сорт, название завода-изготовителя, порядковый номер в партии и номер заказа. Допускается наносить надписи о способах обращения с продукцией при потреблении, а также рекламирующие ее. Это маркировка, информирующая об изготовителе, количестве и качестве упакованной продукции.

Товарная (потребительская) маркировка на упаковке может содержать такие блоки информации, как:

- информация о предприятии: торговая марка, логотип и наименование производителя, контактная информация;
- информация о товаре: название, тип, размеры, вес и другие особенности товара;
- дата упаковки продукции;
- штрих-код, определяющий товар в базе данных производителя;
- знаки различных сертификатов продукции:
 - CE – маркировка подтверждает, что внутризаводской контроль и производимая продукция соответствуют требованиям стандарта EN 1386:2004;
 - ISO9001-2000 – знак международного стандарта системы управления качеством производителя;
 - отраслевые знаки сертификации (например, строительных ассоциаций, транспортных и т.п.);
 - графические изображения других сертификатов, содержащих, например, экологическую информацию.

Транспортную (отправительскую) маркировку грузов наносит порт отправления после того, как груз принят и проверены наличие и правильность оформления отправительской маркировки. Это маркировка, информирующая о получателе, отправителе и способах обращения с упакованной продукцией при ее транспортировании и хранении.

Если груз требует особого обращения при перевозке или перегрузке, на упаковку наносятся специальные предупредительные знаки и/или их текстовое значение, например: осторожно, хрупкое; боится сырости и т.д.

Транспортная (отправительская) маркировка – дробь, где в числителе стоят номер места и знак отправителя, в знаменателе – число мест в партии. Кроме того, указываются наименования отправителя и получателя, пункт отправления и пункт назначения (в т.ч. пункт перевалки груза). Все данные *отправительской маркировки* должны соответствовать сведениям, указанным в коносаменте. Маркировку груза наносит отправитель.

Маркировка импортных грузов должна содержать следующие данные: номер транспортного поручения, номер места, вес нетто и брутто, пункт назначения, наименование получателя.

В *специальную маркировку* включается *экологическая маркировка* упаковки – маркировка, информирующая о применяемых упаковочных материалах и возможности утилизации упаковки после извлечения продукции.

Der Grüne Punkt (нем. зеленая точка) – ставится на свою продукцию теми компаниями, которые оказывают финансовую помощь европейской программе переработки отходов «*Экологическая упаковка*» и утилизируют мусор по ее системе. Таким образом, за пределами Евросоюза знак никакого смысла не несет.

Pitch-in – логотип, изображающий человека, выбрасывающий упаковку в корзину, напоминает о необходимости выбрасывать упаковку в специальные емкости, откуда мусор попадает на мусороперерабатывающий завод. Этот символ был принят в 1976 г., как указано на сайте *PITCH-IN Canada*, который связан с организацией «*Clean World international*», некоммерческой организацией, представленной по всему миру.

Универсальный символ рециркуляции – международно-признанный символ, используемый для обозначения утилизируемых материалов. Он состоит из трех стрел, изображающих ленту Мебиуса, или бесконечный цикл.

Вместе с маркировкой на упаковке приклеивают этикетки. Согласно *ГОСТ 17527-2003 «Упаковка. Термины и определения. Межгосударственный стандарт»*, *этикетка* – это средство информации об упакованной продукции и ее изготовителе, располагаемое на самой продукции, листовке-вкладыше или ярлыке, прикрепляемое или прилагаемое к упаковочной единице. Этикетка небольших размеров, содержащая дополнительные сведения о продукции и расположенная на противоположной стороне от основной этикетки, называется *контрэтикеткой*.

В практике упаковки применяются также *отражающие этикетки*, считываемые с помощью оптических сканеров.

Существует множество правил, регламентирующих использование *этикеток* на розничной упаковке. К обязательной относится информация о массе, содержимом и инструкции по использованию товара.

При производстве сложных изделий необходимо также наклеивать этикетки на закупаемые детали и комплектующие, чтобы постоянно отслеживать их местоположение. Обычно для этого используются штрих-коды, которые считывают с помощью сканеров или сенсоров.

Тема 4

ФОРМИРОВАНИЕ СКЛАДСКОЙ СЕТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

- 4.1. Стратегия формирования складской сети предприятия.
- 4.2. Алгоритм формирования складской сети предприятия.
- 4.3. Определение оптимального числа складов в логистической сети.
- 4.4. Определение местоположения складов в логистической сети.

4.1. Стратегия формирования складской сети предприятия

Стратегические проблемы логистики складирования требуют решения задач, которые можно разделить на задачи, связанные с *формированием складской сети и разработкой (проектированием) конкретного складского хозяйства*.

Складская сеть представляет собой комплекс объектов складского назначения, размещенных на определенной территории и обеспечивающих снабжение соответствующих потребителей (рис. 4.1).

Складскую сеть можно рассматривать как *макрологистическую систему*, т.е. структурированную экономическую систему (для управления материальными и сопутствующими им потоками), которая состоит из взаимосвязанных элементов. Совокупность этих элементов, а также границы и задачи их функционирования объединены целями одного предприятия. Это означает, что методологические принципы формирования логистической системы могут быть применены к складской сети предприятия.

Складское хозяйство предприятия, имеющего складскую сеть, состоит из отдельных элементов – складов с собственной инфраструктурой. Такое хозяйство можно отнести к *микрологистической системе*. Формирование микрологистической системы, или разработка складской сети, является *задачей первого стратегического уровня* (или первой категорией

стратегических задач). Она решается, как правило, в связи с изменением внешних условий рынка или стратегических направлений деятельности предприятия. Проектирование складской сети чаще всего становится реакцией на изменение стратегии предприятия или стратегических предложений со стороны маркетинга. Особенно часто это происходит при изменении стратегий охвата рынка и выборе интенсивной стратегии распределения, а также после принятия стратегий выхода в новые регионы или увеличения объемов продаж. В этом случае ориентиром распределения складских мощностей на *полигоне обслуживания* является определение службой маркетинга предприятия перспективных регионов и объемов продаж в каждом потенциальном регионе.

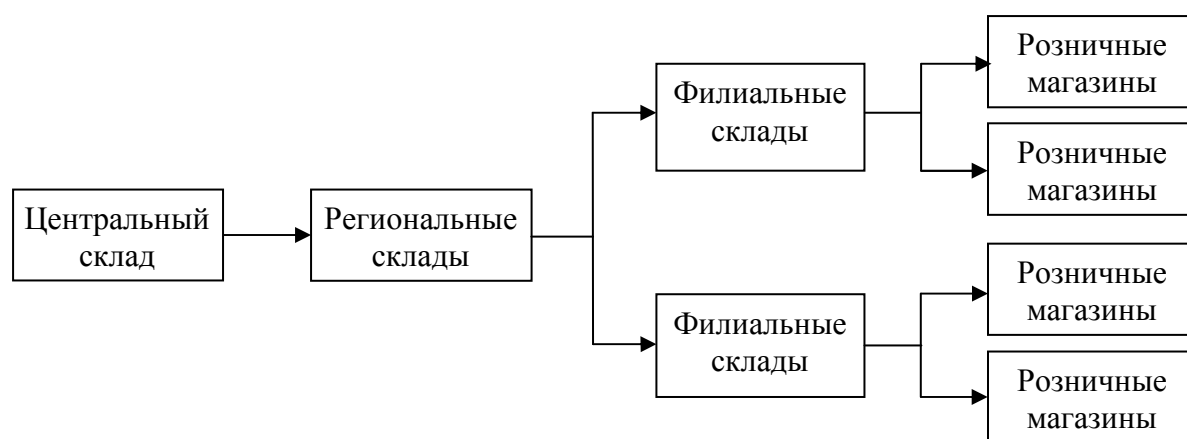


Рисунок 4.1 – Пример складской сети предприятия

Разрабатывая *складскую сеть*, следует помнить, что ее структура напрямую зависит от многих *факторов*, таких как:

- стратегии, принятые на предприятии, в первую очередь – маркетинговых и логистических;
- товарная специализация предприятия;
- число клиентов и разнообразия их заказов;
- разнообразие состава и размера партий отправки;
- территориальное расположение клиентской базы;
- уровень спроса на продукцию предприятия;
- имеющаяся у предприятия логистическая инфраструктура;
- уровень конкуренции;
- конкурирующие предложения на рынке логистических услуг в регионах продаж;
- развитие логистической инфраструктуры в регионах продаж и др.

Действующая складская сеть может быть реорганизована под влиянием стратегических задач предприятия и ряда внешних и внутренних факторов, а именно:

- изменения спроса на реализуемый предприятием товар;
- появления новых клиентов;
- изменения требований клиентов к уровню обслуживания;
- изменения товарной специализации, меняющей систему складирования;
- изменения политики ценообразования за счет снижения логистических затрат;
- выхода на новые рынки или расширения текущих рынков;
- изменения в политике реализации, курса на развитие собственной дистрибьюторской сети;
- частичной переход на аутсорсинг;
- слияния предприятий, включая их логистическую инфраструктуру;
- изменения финансового положения предприятия, затрагивающего функционирование (существование) складской сети;
- увеличения радиуса обслуживания с одного склада в результате изменения конкурентной среды или улучшения организации складской сети предприятия;
- низкой эффективности использования складских ресурсов и т.п.

Отсюда можно сделать вывод о том, что складская сеть предприятия и ее деятельность должны быть гибкими и адаптированными к изменениям, продиктованным бизнесом.

Формирование складской сети предприятия является стратегической задачей логистики складирования первого уровня. Для ее решения необходимо сначала получить ответ на следующие положения:

1. *Определение общего числа складов в сети* (включая центральные, региональные и филиальные склады), обеспечивающих охват всего региона при условии бесперебойного снабжения клиентов.

2. *Размещение складов в сети по всей географической территории потребительского рынка* – выбор региона и конкретного места расположения каждого склада.

3. *Выбор стратегии складирования запасов* – определение формы собственности каждого склада в сети, объемов и формы складирования.

4. *Выбор системы товароснабжения складов в сети* – централизованное или децентрализованное снабжение.

В общем виде *процедура формирования складской сети* включает:

- прогнозирование спроса на товары (услуги);
- планирование регионов и объемов продаж в каждом регионе;
- планирование потребностей в складских мощностях и числа складов в сети;
- анализ позиций потенциальных складских мощностей (собственных, арендуемых, мощностей других логистических посредников) в каждом регионе;
- разработку программы размещения складской сети (определение числа складов и их размещения в регионах);
- выбор стратегии складирования запасов;
- определение рациональной формы товароснабжения всей сети.

Вторая категория стратегических задач логистики складирования связана с *проектированием складского хозяйства* для каждого региона.

Разработка проектов складского хозяйства осуществляется только в тех случаях, когда предприятие решит, какие использовать склады – собственные или арендуемые. В случае обращения к логистическому посреднику проблемы складского хозяйства и все связанные с этим задачи перекладываются на провайдера логистических (складских) услуг.

Разрабатывая проект складского хозяйства, предприятие предполагает с помощью *нового склада* повысить уровень обслуживания клиентов, сократить продолжительность цикла выполнения заказа, минимизировать возможность упущенных продаж.

В связи с этим логисты, подготавливающие исходные данные для проектировщиков, должны учитывать:

- перспективы развития предприятия и задачи, стоящие перед складским хозяйством, его функциональное назначение в сети;
- особенности клиентской базы по партиям поставок и средним срокам подготовки заказов;
- прогнозный уровень грузопотоков, их интенсивность, средний уровень складских запасов;
- виды транспортных средств, обеспечивающих поставки входящих и выходящих грузопотоков;
- номенклатуру перерабатываемого на складе груза;
- специфические условия хранения груза (товаров) и подготовки к продаже.

Проектирование складского хозяйства требует от разработчиков специальных профессиональных знаний. Поэтому при разработке нового складского хозяйства разумно воспользоваться услугами специалистов-проектировщиков, предоставив им необходимую информацию. Логисты как представители предприятия, заказывающего проект, также должны обладать знаниями и навыками, позволяющими грамотно выбирать рациональный вариант из числа предлагаемых проектных решений.

Основные задачи, которые решаются в рамках *разработки складского хозяйства*:

1) проектирование генерального плана складов на выбранном участке застройки;

2) определение параметров складского здания с учетом перспективных грузопотоков (как правило, на срок 3 – 5 лет), уровня технического оснащения и конструкции складского здания или сооружения;

3) разработка оптимальной системы складирования:

- выбор модулей оптимальной системы складирования, в т.ч. рациональной складской грузовой единицы, а также технологического и подъемно-транспортного оборудования;
- выбор конкурентоспособных вариантов объемно-планировочных решений на складе с учетом предполагаемых технологических решений грузопереработки;
- выбор оптимального (рационального) варианта объемно-планировочного решения (на основе критериев оптимизации), обеспечивающего максимальное использование складских мощностей при условии минимизации общих затрат на создание и эксплуатацию.

Для решения задач *формирования складской сети* предприятия и *проектирования складского хозяйства* следует применить *совокупность процедур выбора*, которые в упрощенной форме можно разделить на *пять этапов*:

- 1) определение проблемы;
- 2) формирование ограничений и критериев для принятия решений;
- 3) выявление альтернатив;
- 4) оценка альтернатив;
- 5) окончательный выбор.

С позиций логистики решения в процессе выбора должны быть оптимальными.

4.2. Алгоритм формирования складской сети предприятия

Основываясь на принципах *системного подхода* к анализу и синтезу микрологистической системы, можно представить технологию его применения к проблеме формирования складской сети в виде алгоритма.

Этот *алгоритм* позволяет определить последовательность этапов формирования складской сети, которым следует предприятие для эффективного функционирования на рынке.

При формировании складской сети необходимо учитывать:

- место конкретного склада в логистической системе;
- цели, задачи и функции конкретного склада, его вид и характеристики материального потока;
- территориальное расположение складской сети;
- взаимосвязи с внешней средой поставщиков и потребителей;
- характеристики используемых транспортных средств;
- состояние инфраструктуры сети;
- материально-техническую базу предприятия;
- наличие информационной связи внутри складской сети и т.п.

Алгоритм формирования складской сети как микрологистической системы в соответствии с методологией системного подхода должен быть конкретизирован применительно к цели исследования в виде комплекса соответствующих моделей, методов, организационно-технических и экономических разработок.

Цель создания складской сети является основой для решения любых вопросов складской сети. Она закладывает базу стратегии складирования запасов, определяет приоритеты в размещении складов и уровень их технического оснащения, а также технологические решения на каждом складе, ориентированные на удовлетворение спроса потребителей, которых предполагается обслуживать через данную складскую сеть.

Например, определяя бесперебойное обслуживание мелкой и средней розницы целью создания складской сети, предприятие выбирает следующие позиции:

- разукрупнение и максимальное приближение к клиентской базе проектируемой складской сети;
- склады, непосредственно снабжающие данную группу клиентов, целесообразно определить по функциональному назначению как подсортировочные;
- специфика потребителей требует от поставщика обеспечивать клиента (как правило) мелкими партиями поставки в широком товарном

ассортименте. Такая политика обслуживания требует от поставщика использовать на складе технологические решения с любым уровнем штучной комплектации. Следовательно, уровень технического оснащения склада должен обеспечить решение данной задачи (например, ручная комплектация или автоматизация отборки – в зависимости от финансовых возможностей предприятия).

Рассмотрим этапы алгоритма формирования складской сети предприятия.

1. *Прогнозирование спроса.* Первым этапом, определяющим формирование складской сети, является *прогнозирование спроса*, которое на любом предприятии практически выполняет *служба (отдел) маркетинга*. От надежности прогноза зависит очень многое, особенно когда речь идет о логистике складирования. Прогноз спроса указывает, где и в каком объеме в перспективе будет потребляться продукция, реализуемая предприятием. Для логистики такой прогноз составляет исходную информацию при создании логистической инфраструктуры и, в частности, складского хозяйства предприятия. Складское хозяйство требует от предприятия значительных инвестиций, поэтому принятие ошибочных решений в этом случае обходится слишком дорого. Именно поэтому логисты должны тщательно проверять точность прогнозов отдела маркетинга, особенно когда они затрагивают вопросы логистической инфраструктуры.

Методы прогнозирования должны отражать решение задач логистики, а их отбор должен осуществляться с учетом следующих условий:

- анализ ретроспективы спроса на основе учета и анализа заказов, полученных предприятием ранее (в течение как можно более длительного периода);
- установление различий в видах и характере материальных потоков и, возможно, потребителей;
- тестирование и отбор подходящих методов прогнозирования с учетом данных о ретроспективе спроса и типах товара. Здесь производится сопоставление результатов с реальным спросом, зафиксированным в течение данного периода.

В заключение проводятся прогнозные расчеты и отслеживаются расходы. При этом постоянно оцениваются результаты функционирования системы прогнозирования. При необходимости возможен пересмотр выбранных методов.

К основным методам прогнозирования, наиболее часто используемым при решении логистических задач, следует отнести:

- простое скользящее среднее;
- взвешенное скользящее среднее;
- простое однопараметрическое экспоненциальное сглаживание;
- двухпараметрическое экспоненциальное сглаживание (метод Хольта (*Holt*));
- трехпараметрическое экспоненциальное сглаживание (метод Уинтера (*Winter*));
- модели авторегрессии и др.

2. *Планирование объема продаж и регионов сбыта* осуществляется службой маркетинга на основании информации, полученной в результате анализа рынка, сегментации рынков сбыта, анализа конкурентов и т.п.

Служба маркетинга планирует продвижение товарных потоков и ориентировочные объемы продаж в потенциально перспективных регионах. Эти данные являются основой для формирования отделом логистики своей инфраструктуры для снабжения выделенных регионов.

Формируя складскую сеть на основе данных, представленных отделом маркетинга, логисты определяют регионы товароснабжения и закрепляют их за складами сети. Одновременно логисты обозначают функциональное назначение каждого склада, его задачи в рамках логистической системы с учетом целей предприятия и радиус его обслуживания.

Отдел маркетинга рассматривает определение масштаба рынка с учетом конкурентоспособной цены товара, включающей логистические издержки. Конкурентоспособной ценой в данном случае можно считать конечную стоимость товара, которая обеспечивает его конкурентные позиции на рынке. При этом конечная цена должна включать логистические затраты на транспортировку и складирование (постоянные и переменные). Отдел логистики, в свою очередь ориентируясь на предложения отдела маркетинга, определяет возможные границы рынка обслуживания конкретным складом складской сети.

Критериями определения границ рынка могут быть:

- минимальные логистические издержки обслуживания клиентов;
- минимальный радиус обслуживания с одного склада;
- минимальный уровень товарных запасов в складской сети;
- максимальный (оптимальный) уровень обслуживания клиентов.

3. *Разработка программы размещения складской сети.* Переходя к разработке программы размещения складской сети, необходимо учитывать, что это комплексная проблема, которая включает решение таких вопросов, как:

- определение оптимального числа складов, обеспечивающих бесперебойное снабжение клиентов с максимальным комплексом обслуживания;
- распределение складов по функциональному назначению (распределительные, распределительно-подсортировочные или подсортировочные);
- пространственное расположение складов в регионах обслуживания при различном характере и потребностях спроса;
- степень приближения складов к потребителям;
- необходимые объемы складирования грузов на разных складах;
- степень объединения (централизации) или разукрупнения складов;
- связь складов с транспортными коммуникациями и взаимодействие с транспортными средствами доставки и т.д.

Территориальное размещение складов и их число определяются мощностью (характеристиками) материальных потоков и их рациональной организацией, спросом на рынке сбыта, размерами региона и концентрацией в нем потребителей, относительным расположением поставщиков и покупателей, особенностями коммуникационных связей и т.д.

Существует несколько критериев и методов, определяющих целесообразность выбора места склада.

4. *Планирование складских мощностей в сети* базируется на результатах предыдущих этапов анализа, когда уже известны ориентировочные объемы продаж, выбраны регионы и определены число складов и места их рационального размещения.

Объемы продаж позволяют определить общую потребность в складских мощностях, а выбор регионов сбыта – разработать программы грузопотоков по всей сети распределения с ориентацией на регионы основного складирования запасов. Эта стадия сопряжена с планированием потребностей в складских мощностях и определением имеющихся в каждом интересующем регионе ресурсов складских мощностей (собственных, арендуемых или логистических посредников).

Задача логиста сводится к изучению и анализу всей логистической инфраструктуры каждого региона и определению рациональной стратегии складирования запасов в каждом из них. Логист может рассматривать смешанную систему форм собственности складов в сети.

5. *Анализ потенциальных складских мощностей в регионах сбыта.* Анализируя потенциальные возможности регионов сбыта, предприятие в первую очередь оценивает собственные складские мощности. С развитием логистической инфраструктуры провайдеров услуг в различных регионах и совершенствованием их деятельности логисты рассматривают различные варианты их обустройства, формы собственности, включая комбинации вариантов. Сеть одновременно может включать собствен-

ный склад, арендуемые и складские мощности логистических посредников. В случае отсутствия собственных складских мощностей предприятие решает вопрос об их аренде на длительный срок (лизинге) или рассматривает вариант передачи товара на склады общего пользования (логистического посредника), которые будут осуществлять всю необходимую обработку груза и весь комплекс дифференцированных услуг, которые требуются клиентам. Передача грузопереработки посреднику, даже при наличии собственных складских мощностей, бывает хорошим решением не только при постоянной нехватке мощностей, но и при сезонном характере товара. Встречается немало случаев, когда переход на склад логистического провайдера оказывается более эффективным вариантом, чем использование собственных складов даже при высоких тарифах на складские услуги.

Оценивая потенциал создаваемой складской сети предприятия, необходимо учитывать экономические, технологические, технические, демографические и т.п. ограничения. Эти ограничения могут существенно повлиять на эффективность функционирования складской сети.

6. Выбор системы товароснабжения складов.

На практике применяются две основные системы товароснабжения: *централизованная* и *децентрализованная*. В практике формирования складской сети наибольшее распространение получила *централизованная система складского хозяйства* для снабжения производственных и торговых предприятий. На производственных предприятиях функции централизации грузопотоков выполняет склад готовой продукции, с которого осуществляется снабжение остальных складов. Торговые предприятия, делающие ставку на расширение числа поставщиков, стараются концентрировать весь товарный ассортимент также на одном центральном складе. Однако стремительное развитие связей с рынком требует комбинированной системы, которая бы состояла из двух центральных складов (двух централизованных систем), где каждый концентрирует свои товарные потоки (по территориальному признаку размещения поставщиков), а затем снабжает всю единую систему складской сети предприятия.

7. Разработка проекта складского хозяйства включает проектирование собственно склада и обслуживающей его инфраструктуры во всех выбранных регионах сбыта. Проектные решения создаются для каждого конкретного склада, входящего в складскую сеть.

Схематическое изображение алгоритма формирования складской сети предприятия представлено на рис. 4.2.

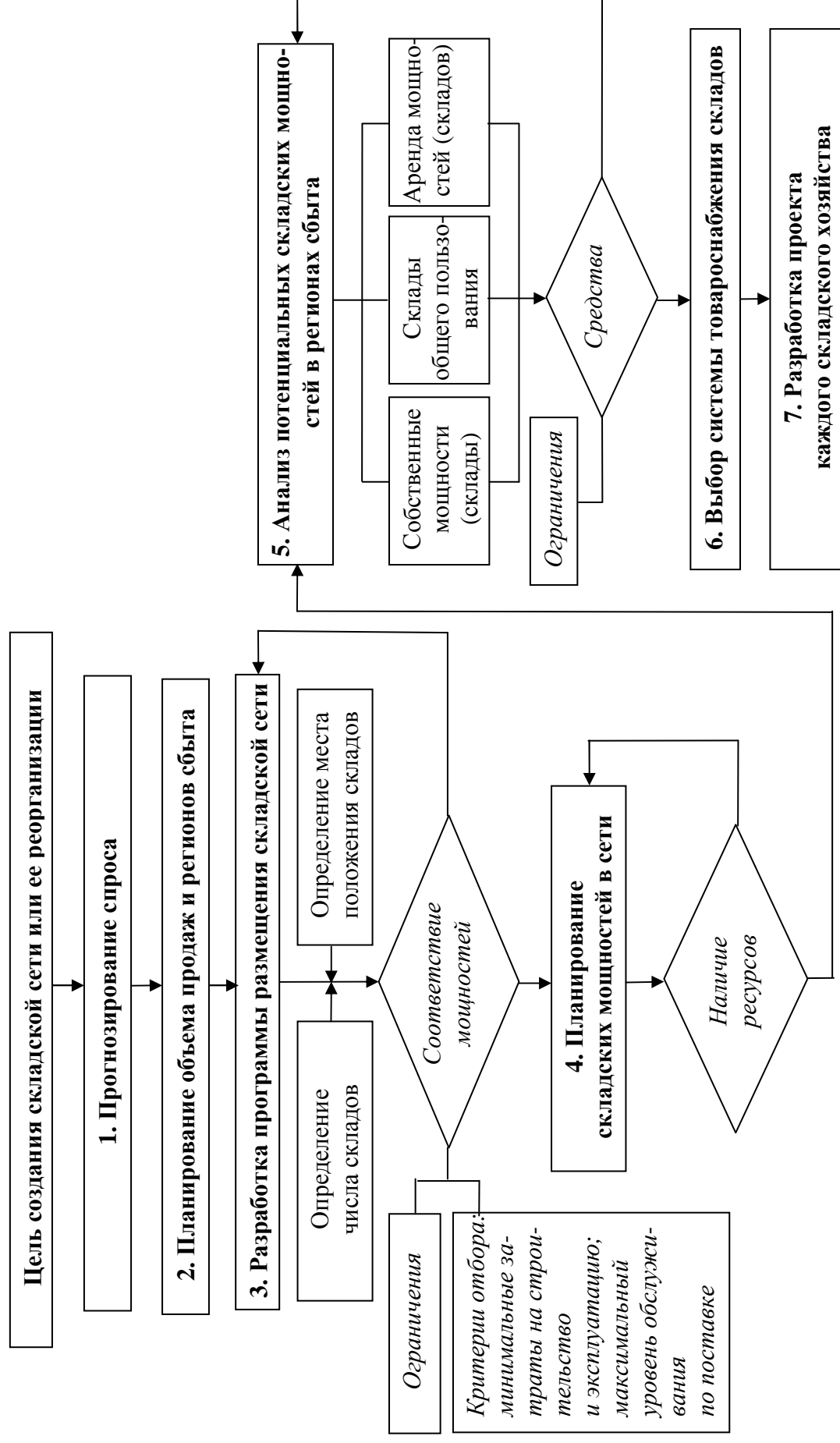


Рисунок 4.2 – Алгоритм формирования складской сети предприятия

4.3. Определение оптимального числа складов в логистической сети

В логистической системе необходимо создавать склад или сеть складов только в том случае, если они дают преимущества и позволяют улучшить сервис или снизить затраты.

Число складов и схема их размещения на территории обслуживания определяются одновременно. Эти стратегические задачи решаются аналитическим отделом логистики, поскольку связаны с выбором оптимального варианта из возможных предложений.

При определении оптимального числа складов и их места расположения в первую очередь необходимо руководствоваться общими корпоративными и логистическими целями и стратегическими задачами предприятия, создающего складскую сеть. Во-вторых, следует ориентироваться на цели и задачи, стоящие перед складским хозяйством в рамках логистической системы, а также учитывать внешние и внутренние факторы, влияющие на создание складской сети. Например, если предприятие делает ставку на расширение рынка за счет привлечения значительного числа мелких клиентов, то складская сеть должна быть разветвленной и максимально приближенной к клиентской базе. Такое решение приведет к увеличению числа складов небольшой мощности, но они будут располагаться на минимально возможном расстоянии от клиентов.

Одновременно аналитики производят расчет не только логистических издержек, сопровождающих поставки товаров, но и капитальных затрат, связанных со складом (строительство или аренда и техническое оснащение) и созданием транспортных коммуникаций (строительство дорог и закупка подвижного состава), а также с их дальнейшей эксплуатацией.

При решении этих задач аналитики (логисты) используют метод поиска компромисса и анализируют потребности в складских мощностях в различных регионах обслуживания. Малые и средние предприятия, ограничивающие реализацию продукции несколькими близлежащими регионами, имеют, как правило, один склад. Для крупных предприятий, работающих в масштабах национального или межнационального рынка, вопрос размещения складов оказывается чрезвычайно сложным, и в его решении приходится преодолевать значительные трудности.

Число складов напрямую зависит от численности клиентов и их размещения, требований к обслуживанию, наличия сети поставщиков, а также

от интенсивности грузопотоков, специфики товара, объемов партий и частоты поставки.

Задача складского хозяйства – способствовать увеличению объемов продаж и расширению рынков путем качественной комплектации заказов с минимальным циклом их выполнения. Склады должны создавать явные конкурентные преимущества для предприятия. Соответственно, чем меньшее число клиентов закреплено за каждым складом сети и чем ближе он расположен к потребителю, тем меньшим становится период выполнения заказа. Однако логист должен иметь в виду, что увеличение числа складов не должно отрицательно сказаться на суммарных логистических издержках всей системы.

Именно поэтому логисты-аналитики, разрабатывая складскую сеть, анализируют все виды логистических затрат, в т.ч. связанных с изменением числа складов в складской сети, к которым относятся:

- транспортные затраты поставки товаров на склад;
- затраты на хранение (складские издержки);
- затраты на запасы;
- затраты на учет заказов;
- транспортные затраты на поставку потребителям;
- затраты на упущенные продажи (невыполненные заказы) и др.

Транспортные расходы составляют наибольшую долю в структуре логистических издержек. При этом их можно разделить:

- на транспортные затраты, связанные с доставкой партии (товаров) от поставщика на склад;
- транспортные затраты, связанные с поставками со склада клиентам.

При централизованных поставках от производителя или оптовика, когда поставку осуществляет поставщик, *транспортные затраты* включаются в стоимость продукции и становятся издержками реализации поставщика. Их величина (при прочих равных условиях) зависит от дальности перевозки.

В процессе поиска поставщика логист учитывает расстояние от склада поставщика до своего склада. Такие поставки предполагают значительные объемы перевозок и использование большегрузных транспортных средств, что снижает удельные транспортные затраты на единицу продукции. Увеличение числа складов в логистической системе повышает транспортную составляющую затрат, связанных с поставкой на склады.

Вторую часть транспортных затрат составляют *затраты на поставку продукции клиентам*, стоящим в конце цепочки, со складов, где

происходит формирование необходимого ассортимента. Размеры каждой партии поставки конечному потребителю (в магазины или на предприятия сферы услуг) зависят от масштабов деятельности клиентов. Как правило, это достаточно разнообразные по ассортименту партии, но небольшие по объему, что вполне естественно, т.к. конечный потребитель требует от поставщика мелкие партии с широким ассортиментом товаров на условиях частых поставок. Такая организация обеспечивает поддержание в магазинах текущих запасов товарных позиций. Приближение складов к конечному потребителю позволяет значительно сократить эту составляющую транспортных затрат и повысить гарантию, надежность поставки, а значит, уровень обслуживания.

Затраты на хранение (складские издержки) являются следующей важной категорией логистических затрат. Их принято разделять:

- на *постоянные*, связанные с поддержанием самого складского здания и его оснащения независимо от изменений в процессе грузопереработки;
- *переменные*, напрямую зависящие от интенсивности и объемов переработки грузов.

К *постоянным затратам* относятся:

- заработная плата постоянного складского персонала;
- амортизационные отчисления (складская техника, складские здания и сооружения);
- коммунальные платежи (электро- и теплоэнергия, водо- и газо-снабжение, водоотведение и т.п.);
- фиксированные платежи – аренда или лизинг (складское здание и оборудование), налоги и другие отчисления;
- затраты на техническое обслуживание и ремонт складских зданий и складского оборудования;
- канцелярские затраты и т.п.

К *переменным* принято относить затраты:

- на обработку заказов;
- расходы, связанные с информационно-компьютерным обслуживанием;
- на оплату счетов за телефонные переговоры;
- корпоративные накладные расходы и т.п.

Затраты на хранение и в первую очередь *постоянные затраты* зависят от мощности склада и уровня его технического оснащения.

Рассматривая *затраты на запасы*, необходимо учитывать, что изменение числа складов в сети особенно чувствительно отражается на величине *страховых запасов* и *запасов в пути*.

Вопрос расширения складской сети, т.е. увеличения числа складов, напрямую связан с изменением основных статей логистических затрат.

Практика показывает, что при увеличении числа складов в логистической системе падают транспортные затраты на доставку со склада конечному потребителю, но одновременно растет стоимость содержания запасов, обработки заказов и расходы на хранение. Транспортные расходы, связанные с доставкой грузов на склады, естественно, будут увеличиваться пропорционально числу складов. В то же время благодаря увеличению числа складов и их приближению к потребителю сокращается расстояние доставки со складов, а это приводит к уменьшению данной категории транспортных расходов. К тому же, близкое расположение складов к потребителю гарантирует своевременные поставки. Затраты на хранение грузов возрастают, т.к. расходы на эксплуатацию (складирование) будут увеличиваться пропорционально числу складов. Аналогично происходит увеличение общего объема запасов, а значит, и затрат на их содержание. Увеличится также стоимость обработки заказов как сумма этих затрат на каждом складе.

Максимальное приближение складов к клиентам дает возможность более четко и точно выполнять их заказы, быстрее реагировать на изменения потребностей клиентов, что в итоге позволяет также сократить расходы от упущенных продаж. При увеличении мощности и размеров складов удельные затраты на 1 т грузооборота и хранения запаса сокращаются, что свидетельствует в пользу строительства более крупных складов. В то же время такое решение чаще всего влечет за собой сокращение числа складов, следовательно, увеличение транспортных расходов при доставке и времени на поставку заказа из-за увеличения радиуса обслуживания и удаления от потребителя.

Увеличение числа складов и их близость к потребителю особенно важны при небольших партиях поставки большому числу клиентов. Чем ближе склад к потребителям, тем меньше время доставки груза, тем больше возможностей обеспечить необходимую частоту и ритмичность поставок мелкими партиями, что в итоге существенно повышает уровень обслуживания клиентов, а значит, дает дополнительные конкурентные преимущества. Наблюдается тесная взаимосвязь между возможностью быстрого выполнения заказов клиентов, включая замену дефектной продукции, и числом складов.

Определение числа складов и их размещение по территории складской сети, как и любая другая логистическая задача, является *оптимизационной*. С одной стороны, при строительстве новых или покупке действующ-

щих складов, а также их эксплуатации предприятие ждут значительные капиталовложения (инвестиции), с другой – такое решение поможет сократить издержки обращения, повысить уровень обслуживания потребителей и снизить затраты от упущенных продаж.

Важно помнить, что увеличение числа складов еще не означает тиражирование складов одинаковой мощности. Главное – такие склады могут выполнять различные функции и решать разные задачи.

В *децентрализованной системе снабжения* (каждый склад сети снабжается поставщиками изолированно от других) все склады практически не отличаются по функциональному назначению. Они различаются по мощности, которая зависит от объема рынка снабжения и уровня спроса клиентов.

В *централизованной системе* складскую сеть определяет не только число складов, но и функциональное назначение каждого склада.

Центральный склад выполняет основную функцию распределения, поэтому он также называется *распределительным*. Его первоочередная задача – концентрировать запасы и формировать новые партии товаров в соответствии с потребностями региональных складов. На таких складах основное внимание уделяется погрузо-разгрузочному фронту (число ворот должно обеспечивать интенсивность входящих и исходящих грузопотоков) и зоне хранения. По уровню технического оснащения такие склады обычно бывают высокомеханизированными или автоматизированными.

Региональный склад совмещает функции *распределения* (расформирование партий, приходящих на склад) с *подсортировкой* (комплектация заказов на уровне транспортной тары или даже единиц товара – штук). Региональные склады становятся, как правило, распределительными (для распределения партий по другим складам) и подсортировочными (для снабжения конечных потребителей в этом же регионе) одновременно, поэтому их принято называть *подсортировочно-распределительными*. Эта категория складов отличается по конструкции и зонированию площадей. Здесь предусматривается специализированная зона комплектации. На таких складах удельный вес заказов, требующих подсортировки для снабжения конечных потребителей своего региона, значительно выше. Распределительная функция связана с формированием партий, которые отправляются на *филиальные* (подсортировочные) склады. Такие склады максимально приближены к розничной сети или к сфере услуг. Их основная задача – не хранить товар, а как можно быстрее скомплектовать заказы для потребителей (принцип «*кросс-докинг*»).

Подсортировочные склады должны обеспечивать выполнение заказа любого уровня комплектации. На таких складах практически отсутствует зона хранения или ее мощность незначительна. Подсортировочных складов в сети всегда больше, чем распределительных. Благодаря увеличению числа подсортировочных складов в сети повышается уровень обслуживания клиентов, сокращаются транспортные затраты на доставку заказов клиентам, повышается надежность и гарантия доставки. Срок хранения товарных запасов на этих складах не превышает 1 – 2 дня. Чем меньше объем закупаемых клиентами партий товаров, чем больше плотность клиентов на рынке, тем актуальнее становится задача увеличения числа подсортировочных складов в сети.

Принимая решения по числу складов, предприятие должно исходить из наибольшей реальной эффективности складской системы, что связано с наименьшими общими суммарными издержками обращения – *итоговыми логистическими затратами* при обеспечении требуемого качества обслуживания клиентов.

Задачу определения числа складов в сети, имеющей разные по функциональному назначению склады, можно разделить на *два этапа*. На *первом этапе* рассчитывается *число региональных складов*, снабжаемых с центрального, на *втором* – *число подсортировочных складов*, прикрепленных к каждому региональному складу. Уровень товарных запасов на каждом складе рассчитывается исходя из размеров партий и частоты поставок. Вначале на основе объемов потребления и частоты поставки товарных партий клиентам определяется уровень запасов на каждом подсортировочном складе. Затем на основе установленных уровней товарных запасов подсортировочных складов рассчитывается уровень складских запасов регионального склада, за которым закреплены эти склады. И уже в последнюю очередь на основе запасов региональных складов можно установить уровень запасов центрального склада. На каждом этапе требуется новая информация (табл. 4.1).

Решая задачу распределения товарных запасов в сети в такой последовательности, можно обеспечить не только высокий гарантированный уровень обслуживания клиентов, но и сокращение общего уровня товарных запасов в сети, оптимизацию складских мощностей, ориентированную на четко закрепленный за каждым складом уровень снабжения.

Подсортировочные склады особенно важны при снабжении мелкой розничной сети и сферы услуг (кафе, ресторанов, автозаправочных станций и т.д.) – там, где поставки осуществляются практически ежедневно и мелкими партиями (один или несколько ящиков).

Таблица 4.1 – **Последовательность** определения оптимального числа складов в логистической сети и информационная поддержка решения

Этапы	Необходимая информация
1. Определение размера партии поставки каждому клиенту в сутки	Перечень всей продукции и ассортиментных наборов, которые хранятся и обрабатываются на складе
2. Расчет периодичности поставки (частота и ритмичность)	Время доставки, транзита, цикла заказа, логистического цикла
3. Определение плотности размещения клиентов в регионе обслуживания	Дислокация основной массы покупателей, точек хранения, источников пополнения товарных запасов склада (или поставщиков торговой фирмы)
4. Определение среднего уровня товарных запасов (в днях) и средней частоты поставки на выделенном сегменте рынка	Спрос на каждую единицу продукции (ассортимент) по определенной территориальной группе потребителей
5. Расчет потребности складской площади для размещения определенного уровня товарных запасов	Возможное технологическое оборудование склада с учетом ограничений по размерам, мощности; уровни хранимых запасов по местам дислокации складов; способы контроля и пополнения запасов
6. Анализ всех логистических затрат (в соответствии с графиком) с возможной вариацией складов на выделенном сегменте рынка	Транспортные тарифы (издержки); время доставки, транзита, цикла заказа, логистического цикла; затраты или тарифы на складирование; затраты на закупку партий товаров
7. Определение числа подсортировочных складов для обслуживания и закрепление их за складом снабжения	Аналитическое обобщение всей имеющейся информации

Таким образом, *определение числа складов в складской сети* можно выполнять в следующей *последовательности*:

- 1) установление размера партии поставки каждому клиенту;
- 2) расчет периодичности поставки (частота и ритмичность);
- 3) определение плотности размещения клиентов в регионе обслуживания;
- 4) расчет среднего уровня товарных запасов (в днях) и средней частоты поставки на выделенном сегменте рынка;
- 5) расчет потребности в складской площади для размещения товарных запасов определенного уровня;
- 6) анализ всех логистических затрат (в соответствии с графиком) с возможной вариацией типов складов на выделенном сегменте рынка;
- 7) определение числа подсортировочных складов для обслуживания и закрепление их за складом снабжения.

4.4. Определение местоположения складов в логистической сети

Решение о выборе месторасположения складов принимается с точки зрения макро- и микроэкономики в зависимости от *стратегических целей и задач* предприятия.

В *макроэкономической перспективе* вопрос дислокации складов разрабатывается с позиции выбора регионального географического размещения складов (для всех складских мощностей) с целью совершенствования поставки материальных ресурсов и улучшения предложений предприятия на рынке за счет повышения качества обслуживания потребителей и снижения логистических издержек.

В *микроэкономической перспективе* рассматривается выбор конкретного места в выбранном географическом регионе с учетом всех влияющих на этот выбор факторов.

Проблема выбора размещения складов становится актуальной:

- при завоевании новых рынков с выходом в новые регионы;
- при прекращении сроков аренды действующих складов;
- при ориентации на новых поставщиков;
- при географическом расширении клиентской базы;
- при изменении в политике обслуживания (повышении уровня сервиса);
- при слиянии или поглощении структур бизнеса;
- при расширении складских мощностей и т.д.

Проблема расширения складской сети часто встает перед предприятиями и при изменении объемов потребления, в период развития новых производств и внедрения технологических инноваций, усиливающейся конкуренции и т.д. Многие торговые предприятия по-прежнему рассматривают эту проблему сквозь призму строительства новых собственных складов или покупки в собственность уже действующих с целью более эффективного обслуживания рынка. Возможны и комбинированные варианты. Строительство собственных складских мощностей распространяется только на центральный склад, а остальные регионы обслуживают арендованные склады или склады общего пользования.

Выбирая услуги складов общего пользования, предприятие решает проблемы достаточно просто – рассчитывает необходимую складскую мощность и выбирает из предлагаемых логистическими операторами вариантов. При передаче функции управления запасами логистическому провайдеру проблемы, связанные с продвижением товарных потоков и, соответственно, распределением их в складской сети, автоматически перекладываются на посредника.

Вопросами размещения складов в сети логисты предприятия занимаются в случаях развития собственной логистической инфраструктуры или при смешанной форме собственности.

Определение местоположения каждого склада неразрывно связано с определением числа складов.

Проблемы размещения складской сети в современных условиях становятся весьма актуальными и для предприятий, выступающих на рынке в качестве логистических посредников с предоставлением складских услуг. Расширение складской сети сулит им значительные преимущества за счет увеличения рынка потребителей, которые хотя и расширяют рынки, но ограничивают число участников сети распределения, стремясь передать продвижение материального потока в руки одного логистического посредника.

Нахождение оптимального размещения складов в сети должно стать результатом исследования и расчетов, где решающее значение имеют эффективность функционирования склада и экономическая целесообразность его дальнейшей эксплуатации.

Географическое место расположения склада оказывает существенное воздействие на уровень расходов по транспортировке (на склад и со склада), складированию грузов, а значит, на качество и стоимость логистических услуг, предлагаемых покупателям.

Для складов *производственной логистики* решение данной проблемы упрощается тем, что они размещаются на основных производственных площадях самого предприятия, а поэтому остается лишь определить размер склада. Гораздо сложнее обстоит дело со складами снабженческой и распределительной логистики в связи с большим числом потребителей складских услуг и географическим разбросом клиентов фирмы.

Для формирования складской сети на предприятии создается рабочая группа. Ее обычно возглавляет директор по развитию. В задачи такой группы входит разработка требований к складской сети и конкретным складам, *анализ потенциальных мест для строительства* с учетом влияющих на их выбор факторов:

- близость к рынкам или пунктам снабжения в соответствии с принятой стратегией;
- наличие конкурентов;
- уровень жизни населения (покупательная способность относительно товарных позиций, реализуемых предприятием) в потенциальных регионах продаж;
- наличие трудовых ресурсов (потенциальных работников в складском хозяйстве);

- заработная плата (средний уровень заработной платы складского персонала, принятый в данном регионе);
- наличие земельных участков для размещения потребных мощностей в регионах и их стоимость;
- транспортные коммуникации (близость к федеральным или региональным магистралям, возможность строительства железнодорожных веток или подъездных путей и т.п.);
- налоги, финансирование в регионе;
- разрешение экологической службы на создание склада.

Группа также должна заниматься сбором информации по наменным направлениям, например, наличие и доступность земли в выбранных регионах, варианты создания транспортных коммуникаций, оказание коммунальных услуг, экологические особенности регионов и участков застройки, специфические особенности товаров, которые будут храниться на складе.

Создание складской сети на основе собственных складов требует проведение микроанализа с учетом ряда следующих факторов:

- качество и разновидности услуг грузовых перевозчиков, обслуживающих данную территорию;
- возможности привлечения профессионального складского персонала на данном рынке;
- действующие ставки заработной платы;
- наличие, стоимость, качество и конфигурация земельного участка под строительство склада;
- возможности последующего расширения складских мощностей;
- принятая в регионе структура налогов;
- строительные нормы при проектировании складов;
- характер окружающей среды;
- расценки на строительство;
- расходы на коммунальное обслуживание склада;
- стоимость капитала на местном рынке;
- налоговые льготы, предоставляемые местными органами власти.

Параллельно с рабочей группой на предприятии создается отдельная инженерная группа для изучения потенциальных мест в отношении топографических, геологических особенностей участка застройки и проектных характеристик зданий и сооружений.

Как показывают исследования, проведенные в США, большинство американских компаний при выборе места расположения склада исполь-

зуют последовательность действий, которые обычно применяют для определения местоположения производственных мощностей, а именно:

1) изучение баланса расходов и доходов с учетом добавления новых мощностей и при перемещении существующих в логистической системе мощностей;

2) изучение и подготовка базисной информации о предполагаемых мощностях, включая необходимую емкость склада, характеристики хранимой продукции, потребность в рабочем персонале, логистической инфраструктуре (в т.ч. транспортной) и т.п.;

3) изучение вопросов, связанных с местоположением, которые могут повлиять на проект объекта (география местности, топография участка);

4) подготовка перечня основных требований к предполагаемому месту размещения склада. Сюда относятся такие специфические вопросы, как особенности логистической системы, в которой будет функционировать склад, требования природоохранного законодательства и уровень конкуренции в данном регионе. Основной перечень факторов, влияющих на выбор местоположения склада, представлен в табл. 4.2;

5) анализ всех возможных вариантов с учетом разработанного списка требований, что существенно сокращает их число. Оставшиеся допустимые варианты анализируются более детально;

6) уточнение отобранных в результате изучения данных непосредственно на месте. При посещении предполагаемого района застройки собирается дополнительная информация о социальном уровне населения, культуре обслуживания, традициях, спросе населения и т.д. На базе полученной информации выбирается желательное местоположение строительных площадок;

7) альтернативный выбор высшим руководством компании из числа рекомендуемых участков застройки.

Задача размещения и формирования складской сети как и любая логистическая задача является оптимизационной.

Процесс выбора места размещения складов является интерактивным и по мере проведения работ становится все более детальным. Процесс в целом может быть как формализованным, так и неформализованным. Он может быть централизован на корпоративном уровне, его могут вести децентрализованно – на уровне подразделения или функционального направления. Обычно применяется комбинация методов. С учетом различий, объективно существующих между предприятиями, большинство из них, принимая решения о размещении логистических мощностей, в целом придерживаются одной и той же последовательности действий.

Таблица 4.2 – Факторы, влияющие на выбор месторасположения склада

Факторы, влияющие на выбор месторасположения склада	Показатели при выборе конкретного месторасположения склада
1. Близость к рынкам сбыта	Наличие железнодорожного транспорта
2. Наличие конкурентов	Существующие транспортные коммуникации
3. Близость к рынкам снабжения	Расстояние до объектов снабжения и сбыта
4. Уровень жизни населения	Определение принадлежности района застройки (к сельской местности, крупному городу – окраина, пригород и т.д.)
5. Наличие трудовых ресурсов	Стоимость земли
6. Заработная плата	Водные коммуникации
7. Имеющиеся земельные участки для выбора потребных мощностей и их стоимость	Разрешение экологической службы города
8. Транспортные коммуникации	
9. Налоги, финансирование	

Тема 5

ЛОГИСТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ПРОЕКТИРОВАНИЮ СКЛАДОВ

- 5.1. Создание современного склада.
- 5.2. Основные конструктивные элементы складских устройств.
- 5.3. Санитарно-технические устройства на складах.
- 5.4. Пожарное оборудование и противопожарные мероприятия на складах.
- 5.5. Технический паспорт складского объекта.
- 5.6. Планировка складов.
- 5.7. Расчет показателей грузопотока на складе.
- 5.8. Расчет длины погрузочно-разгрузочного фронта на складе.
- 5.9. Расчет количества транспортных средств на складе.
- 5.10. Расчет складских площадей.

5.1. Создание современного склада

Создание современного складского хозяйства представляет собой сложный комплексный процесс, который требует системного подхода, привлечения квалифицированных специалистов и учета многих факторов, влияющих на планировку территории, определение параметров территории и склада, строительство объекта, подбор оборудования и программного обеспечения, разработку и внедрение технологии складирования, обеспечение жизнедеятельности объекта.

Целью проектирования склада является создание максимально эффективного складского хозяйства, быстро адаптирующегося к условиям оптимизации логистической системы, в которой оно функционирует.

Для максимального учета факторов, влияющих на эффективность проектирования склада, необходимо определить:

- основную задачу склада, т.е. его предназначение;
- какие виды товарно-материальных ценностей, в каких количествах и ассортименте будут обрабатываться на складе, какие операции будут с ними производиться;
- какие транспортно-подъемные средства и в каких количествах будут обслуживаться складом;
- потребность в территории;
- параметры производственных помещений склада;
- какое складское оборудование будет использоваться на складе;
- какие программные продукты позволят обеспечить эффективное управление складскими операциями и ведение учета товарно-материальных ценностей (программное обеспечение складского хозяйства);
- какой режим работы и какая численность персонала необходима для выполнения поставленных перед складским хозяйством задач.

Современный склад или складской комплекс начинается с контрольно-пропускного пункта. Работа любого склада даже при самой оптимальной организации складского процесса внутри складского помещения будет малоэффективна, если отсутствует надлежащая организация приема, выпуска и движения транспортных средств на территории склада, а также не проработана планировка размещения объектов на ней. Это особенно актуально для складов торговых организаций и коммерческих складов, где каждый проект носит индивидуальный характер и зависит от имеющихся возможностей (территориальных, финансовых и т.п.).

Инфраструктура территорий производственных и перевалочных складов формируется в рамках проекта по созданию производства или грузового терминала как перевалочного пункта при аэропорте, железнодорожной станции, речном или морском порте и является составной частью этих предприятий.

Складское хозяйство – это отдельный объект. В настоящее время эксплуатируются автопоезда длиной от 16 – 18 до 30 м, и важно предусмотреть возможность обслуживания различных транспортных средств.

Необходимо продумать систему движения транспортных средств, места для стоянок, площади для размещения вспомогательных построек (электроподстанция, котельная и др.) и места проведения коммуникаций.

Движение транспортных средств должно быть свободным, а размеры стоянок должны позволять принимать такое количество транспортных средств, чтобы они не оставались за пределами территории склада.

Современный механизированный или автоматизированный склад характеризуется множеством технических и экономических параметров, которые позволяют оценивать уровень его использования.

К складам в зависимости от их типа, назначения и условий строительства предъявляются следующие *требования*:

- необходимость минимальных первоначальных затрат, расходов на последующую эксплуатацию склада;
- потребность в обслуживающем персонале;
- целесообразность максимальной вместимости склада при заданном объеме;
- обеспечение сохранности качества грузов;
- надежность работы складского хозяйства;
- удобство для работы обслуживающего персонала;
- высокая производительность оборудования и оперативность выдачи грузов;
- соответствие фронта погрузочно-разгрузочных работ размерам грузопереработки;
- возможность сооружения склада современными индустриальными методами и др.

Целесообразно выбирать такие конструктивные схемы, применение которых позволяет максимально унифицировать типоразмеры строительных конструкций и обеспечить экономичное решение складских сооружений.

Складские здания можно сооружать с пролетами одного направления. Пролеты могут быть равны 9, 12, 18, 24, 30 м. Склады могут иметь высоту от 4,8 до 6 м (для пролетов до 12 м) и до 10,8 м (для пролетов более 12 м).

Зоны хранения и переработки грузов могут представлять открытые складские площадки, навесы, закрытые неотапливаемые или отапливаемые отдельно стоящие здания. Они могут размещаться в общем блоке цехов вместе со всеми другими технологическими участками склада.

Складские здания делятся на категории с учетом степени взрывопожарной и пожарной опасности (ОНТП 24-86/МВД СССР «Определение категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности»), степени огнестойкости на классы (ТКП 339-2011 (02230) «Новые правила устройства электроустановок»). Требования к полам и системам вентиляции складов регламентированы в зависимости от типов и характера хранения грузов.

Новыми и перспективными типами конструкций складских зданий являются легкие металлические конструкции в виде пространственных ферм и деревянные арочные и полуарочные клееные конструкции, а также надувные склады из резинотканевого материала. Широкое распространение получают сборные металлические склады.

Одним из перспективных направлений развития складов является размещение их под землей, что позволит уменьшить площади, занимаемые складами в городе и на промышленных предприятиях.

К складам, размещаемым на промышленных площадках предприятий, необходимо предусмотреть подъезды для автомобильного и железнодорожного транспорта и других видов внутризаводского и внешнего промышленного транспорта предприятий.

С точки зрения экономических показателей целесообразно строить крупные объединенные одноэтажные складские здания с пролетами 24 – 30 м, высотой 10 – 12 м и более, т.к. это позволяет сократить стоимость 1 м³ складского здания. Штучные грузы могут храниться на складах в штабелях (в плоских, стоечных или ящичных поддонах) или в разнообразных стеллажах, типы и параметры которых зависят от характеристик грузов, сроков их хранения и многих других факторов.

5.2. Основные конструктивные элементы складских устройств

В классификации складов одним из главных отличительных признаков является их конструктивное устройство.

Все конструктивное многообразие складских зданий и сооружений в зависимости от вида охраняемых товарно-материальных ценностей, а также требований, предъявляемых к их хранению, подразделяется на *три основные группы складов: открытые, полузакрытые, закрытые*. Особую группу составляют *складские помещения специальной конструкции*.

1) *открытые склады* – это щебеночные, мощенные брусчаткой, асфальтовые, бетонные *площадки*, на которых хранят разнообразные виды неупакованных, массовых и навалочных грузов, не боящихся воздействия атмосферных осадков и перепадов температуры;

2) *полузакрытые склады (навесы)* бывают двух видов:

- без стен, с крышей на столбах;
- со стенами, возведенными с наветренных сторон;

3) *закрытый склад* – основной вид складских зданий и сооружений, в которых хранится большая часть материальных ценностей (по номенклатуре), как правило, в таре (потребительской, транспортной). Эти

типы складов бывают *одноэтажными* и *многоэтажными*, *отапливаемыми* и *неотапливаемыми*. В последних выделяются *утепленные* и *неутепленные*.

При проектировании новых и реконструкции существующих складских помещений необходимо обеспечить:

- соответствие конструкции складского устройства принятой схеме организации работ (прием, хранение и выдача грузов и т.п.);
- соответствие фронта перегрузочных работ размерам грузооборота;
- максимальное использование площади и кубатуры складских помещений;
- возможность производства работ во всякую погоду и в любое время суток;
- свободное перемещение грузов и транспортных средств внутри складских помещений;
- соблюдение требований безопасности труда и правил пожарной безопасности;
- высокую производительность труда персонала;
- экономичность конструкции;
- удобство эксплуатации и др.

В последнее время получили распространение одноэтажные склады высотой 16 м и более, обладающие большой вместимостью и экономичностью.

В основном складские здания сооружают из типовых сборных железобетонных элементов заводского изготовления.

Главнейшими конструктивными элементами универсального складского здания являются *фундаменты, стены, колонны, рампы, полы, междуэтажные перекрытия, верхнее покрытие (покрытие), кровля, перегородки, двери, окна и световые фонари*.

Фундаментом называют подземную часть конструкции здания, которая воспринимает нагрузку здания и передает ее основанию (грунту). Основные требования, предъявляемые к фундаменту, – это прочность, устойчивость, экономичность, долговечность.

Стены должны быть прочными и устойчивыми при воздействии на них различных сил и нагрузок, а также обеспечивать необходимые температуру и влажность воздуха в складе. Стены складов могут быть из кирпичных или бетонных блоков, железобетонных панелей и др. Стены, сооружаемые из блоков и сборных железобетонных панелей, отличаются большой экономичностью и рекомендуются как *типовые* для складов.

По конструкции стены бывают *массивные* и *каркасные*. Массивные стены устраивают, как правило, при строительстве отапливаемых складов, а *каркасные* – преимущественно в неотапливаемых складах и складах временного типа. Каркасные стены экономичны и легки, поскольку они не несут нагрузки от покрытия здания, которую берут на себя колонны и балки.

Несущими элементами каркасных стен являются *колонны*. Между колоннами возводят стены с легким заполнением.

Колонны – несущие элементы здания, принимающие на себя основную нагрузку всей размещенной над ними части здания склада и передающие ее на фундаменты.

Колонны устанавливают для облегчения и упрощения конструкции перекрытий и верхних покрытий складских помещений большой ширины. Колонны могут быть кирпичные, каменные, железобетонные (монолитные или сборные) и металлические. Наибольшее применение получили железобетонные колонны квадратного или прямоугольного сечения.

Считается, что чем меньше колонн в складском помещении, тем выше степень прогресса в строительстве складов.

Рампами называются возвышения, примыкающие к складу, поднятые на уровень платформы, служащие для удобства перегрузочных работ.

Рампа со стороны железнодорожного пути (или автомобильного подъезда) – это возвышенная вытянутая платформа, служащая для перемещения транспортных средств, а со стороны *склада* – продолжение его пола за пределами помещения (наклонная площадка, между двумя разными уровнями для въезда погрузочно-разгрузочных машин в склады и выезда из них).

Высота рампы со стороны железнодорожного пути (или автомобильного подъезда) равна 1,1 – 1,2 м от уровня головки рельса. При наличии рампы уровень пола в складских помещениях устраивают на уровне рампы. Ширина рампы обычно принимается 6 м, что определяется расчетом для свободного передвижения по ним транспортных средств. Рампы можно устраивать по продольным и торцевым сторонам складов. Торцевые рампы предназначены для автотранспорта. Рампы, балконы и террасы необходимо оборудовать колесоотбойным устройством высотой не менее 20 см.

Рампы предназначены для проезда напольного транспорта, прохода людей. Сооружение и использование рампы автономизирует складские отделения и секции. Рампы устраивают с внутренней засыпкой, на столбах и консольные (рис. 5.1).

Для въезда напольного транспорта на рампу с обоих ее концов устраивают наклонные въезды, так называемые *пандусы*.



Рисунок 5.1 – Рампа консольная

Полы – горизонтальные плоскостные элементы здания, состоящие из основания (подготовки), подстилающего и верхнего слоев (покрытия). Полы принимают на себя первичную нагрузку массы грузов и складского оборудования, используются для перемещения напольного транспорта и людей.

Основанием для пола может быть естественный грунт с достаточной несущей способностью (как правило, в одноэтажных зданиях) или несущая часть междуэтажного перекрытия (в многоэтажных зданиях), а подстилающим слоем – песок, гравий, щебень, бетон, шлакобетон, цементный раствор. Верхнее покрытие бывает асфальтовым, асфальтобетонным, цементно-бетонным, клинкерным, из булыжника, брусчатки, деревянным (торцовым или дощатым на бетоне), глинобитным, глиношлаковым, из керамических плиток, линолеума.

К полам предъявляются следующие основные требования:

- прочность, ровность, гладкость, горизонтальность, нескользкость;
- хорошая сопротивляемость физическим и химическим воздействиям – ударам, истиранию, выщелачиванию;
- пожаробезопасность.

Покровение (крыша) – элемент здания, прикрывающий его от атмосферных осадков, резких колебаний наружной температуры, ветра, солнечных лучей. Состоит покрытие из несущей конструкции (настила) и кровли.

Перегородки – элементы здания, предназначенные для разделения внутреннего пространства складского помещения на секции для хране-

ния товаров, материалов, родственных по своим свойствам. Перегородки устраивают стационарные (из кирпича, бетонных и шлакобетонных блоков, железобетонных и гипсошлаковых плит) и сборно-разборные переносные (из деревянных щитов, металлических сеток). Применяются и обычные перегородки, оштукатуренные с двух сторон, или из сухой штукатурки. Отапливаемая часть склада отделяется от неотапливаемой термоизоляционными перегородками.

5.3. Санитарно-технические устройства на складах

К санитарно-техническим устройствам на складах относятся системы и устройства водоснабжения (водопровода), водоотведения (канализации), отопления, снабжения склада паром, сжатым воздухом (при необходимости), вентиляции и освещения.

Внутреннее водоснабжение (водопровод) и водоотведение (канализация) складских зданий проектируются в соответствии со строительными нормами и правилами проектирования. Расходы воды на складе предусматриваются на санитарно-хозяйственные нужды, душевые, туалеты, столовые, противопожарные цели с учетом максимального расхода. *Внутреннее водоснабжение* склада присоединяется к общей сети водопровода промышленного предприятия, к которому относится склад. Противопожарный водоснабжение обычно объединяется с хозяйственно-питьевым. Диаметры труб применяются от 20 до 125 мм в зависимости от расхода воды.

Водоотведение предусматривается на складах для стока от душевых, санитарных узлов, столовых. Расходы хозяйственно-бытовых стоков определяют в зависимости от типа и числа установок, коэффициентов их совместного действия и неравномерности. Водоотведение устанавливается только в отапливаемых складах с числом работающих более 15 человек.

Исходя из условий хранения материалов складские и подсобные помещения необходимо отапливать. *Отопление* проектируют в соответствии со строительными нормами и правилами проектирования.

Расчетную внутреннюю температуру складских и других помещений рекомендуется принимать в следующих пределах:

- контора: $+16 - +18$ °C;
- склады вспомогательных материалов, инструмента: $+12 - +14$ °C.

В складах применяется, как правило, *центральное отопление*.

В зависимости от теплоносителя центральное отопление бывает водяным, паровым и воздушным – с подводом тепла от котельных (собственных, обслуживаемых предприятий или соседствующих производств).

Вентиляция. Вентиляционные устройства, которыми оснащают склады, вместе с отопительными устройствами, в первую очередь кондиционерами, создают в помещении склада необходимый микроклиматический режим хранения материалов.

Существуют *естественная* и *механическая* (принудительная) вентиляция.

Общая естественная вентиляция (аэрация) – это воздухообмен, происходящий в результате физических различий между холодным и теплым воздухом. Более холодный воздух естественным путем проникает в помещение склада.

Естественная и механическая вентиляции подразделяются на *вытяжную, приточную и приточно-вытяжную*.

Вытяжная естественная вентиляция осуществляется по специальным вентиляционным каналам в стенах складского здания. При естественной вентиляции воздухообмен в помещении происходит благодаря разнице веса воздуха снаружи и внутри здания и воздействию ветра.

При *механической (искусственной) вентиляции* воздухообмен достигается за счет разницы давления, создаваемого вентилятором, приводимым в движение электромотором.

Приточный воздух, подаваемый механической вентиляцией в помещение, в отдельных случаях подвергается предварительной обработке – прогреву в зимнее и охлаждению в жаркое время года.

При устройстве *механической вентиляции* следует иметь в виду, что она требует применения соответствующего оборудования, вентиляторов, моторов.

При выборе системы вентиляции (естественной или механической) следует руководствоваться установленной нормой объема воздуха в складских помещениях.

Электротехническая часть склада должна соответствовать требованиям «Правил устройства электроустановок». Электропроводка в помещениях складов выполняется на напряжение 380/220 В. Во взрывоопасных и сырых помещениях применяется пониженное напряжение (36 и 12 В).

В складах используются открытые способы прокладки проводов и кабелей по стенам и потолку. В отдельных случаях делается скрытая проводка в трубах, гибких металлических коробках, а также в заштукатуриваемых бороздках.

Складские помещения оборудуются рабочим и аварийным *освещением*. Лампы такого освещения должны питаться от разных силовых трансформаторов по отдельным сетям. Для освещения складских поме-

щений применяются лампы накаливания и люминесцентные лампы. В складах стеллажного хранения наряду с общим освещением применяют местное освещение с установкой светильников в проходах между стеллажами и на рабочих местах операторов. На всех складах должна предусматриваться возможность естественного освещения. Зоны стеллажного хранения автоматических складов могут иметь только аварийное освещение.

5.4. Пожарное оборудование и противопожарные мероприятия на складах

Разработка противопожарных мероприятий и контроль за их осуществлением – одна из важных функций управления складским хозяйством. Важность этой функции постоянно возрастает, т.к. склады являются хранилищем больших товарно-материальных ценностей.

К основным причинам возникновения пожаров на складах и базах можно отнести:

- курение в неположенных местах;
- неосторожное обращение с огнем;
- неисправность электропроводки и электрооборудования, отопительных печей, дымовых труб и т.п.

Пожары возникают и как результат неисправности энергетических и производственных установок, двигателей внутреннего сгорания транспортных средств, действия грозových разрядов и статического электричества, а также из-за самовозгорания некоторых материалов.

Различают противопожарные мероприятия:

- 1) по предупреждению пожаров;
- 2) оповещающего характера;
- 3) разрабатываемые для ликвидации (тушения) возникших пожаров.

1. *Мероприятия по предупреждению пожаров* представляют собой систему разнохарактерных профилактических мер, исключающих возможность возникновения пожара.

К основным из них относятся следующие:

- а) *организационные меры* – предусматривают и включают технически грамотное ведение производственного процесса, связанного, в частности, с правильным технологическим размещением товарно-материальных ценностей на период хранения.

Пакетное хранение материалов по сравнению с хранением «навалом» имеет следующие *преимущества*, обеспечивающие высокую пожарную безопасность:

- наличие проходов и проездов между штабелями пакетов, что необходимо для маневрирования противопожарными средствами и доступа к очагу пожара;

- возможность быстрой ликвидации очага пожара благодаря возможности механизированного вызова загоревшегося пакета;

- возможность быстро локализовать пожар, вывозя находящиеся возле очага пожара пакеты материалов, а также создавать дополнительные преграды на пути огня, увеличивая разрывы между штабелями;

- уплотнение лесоматериала в пакете (что удлиняет и срок просыхания) – задерживает распространение огня;

б) *эксплуатационные меры* – обеспечивают пожарную безопасность при работе машин, механизмов и оборудования. К ним относятся главным образом меры, исключающие образование искр и возникновение пламени при работе различных машин, механизмов, установок. Большинство действующих складов имеет центральное отопление, поэтому загорание на таких складах не связано с отопительными установками;

в) *технические меры* – касаются правильного устройства и монтажа отопительного и электрооборудования и т.п. Признано целесообразным в противопожарном отношении располагать котельные вне складских сооружений – в подвальных помещениях административных зданий. Необходимо постоянно следить за состоянием тепло- и электросетей склада, своевременно обнаруживать и устранять малейшие повреждения. Особенно опасны на складах перегрузки электросети, замыкания;

г) *меры строительно-конструктивного характера* – предпринимаются уже в процессе проектирования и строительства складов. Ими предусмотрено создание противопожарных конструкций и устройств, зданий.

К ним относятся следующие виды противопожарных преград:

- противопожарные перекрытия – препятствуют распространению огня в вертикальном направлении;

- противопожарные стены – препятствуют распространению огня в горизонтальном направлении;

д) *меры режимного характера* – предусматривают запрещение использования открытого огня, курение в здании склада и на его территории, своевременное удаление промасленных тряпок, пакли, надзор за запасами угля и торфа (возможно самовозгорание);

е) *пожарно-эвакуационные меры*, заранее разрабатываемые и периодически обновляемые, регламентирующие порядок и время эвакуации людей и имущества из горящего помещения, предусматривают соответст-

вующее инструктирование каждого работника склада о его действиях в случае пожара;

ж) *тактико-профилактические меры* – предусматривают создание условий для эффективных действий пожарных команд (правильное размещение в помещении и на территории склада бочек с водой, ящиков с песком, огнетушителей, противопожарного инвентаря, поддержание в постоянной исправности водопроводной системы, гидрантов и др.);

з) *электро-профилактические меры* – предусматривают устройство заземлений и молниеотводов для предупреждения пожаров, которые могут возникнуть от накопления на транспортных средствах и складском оборудовании статического электричества, а также от грозových разрядов.

2. К *мероприятиям оповещающего характера* относится использование пожарной сигнализации, которая должна безотказно и быстро извещать о возникшем пожаре и повреждениях в самой системе сигнализации (при электрической).

В зависимости от характера действия, *пожарная сигнализация* подразделяется на *общую, внешнюю и внутреннюю*.

Общая сигнализация – это звуковые сигналы, подаваемые гудком, сиреной, колоколом. Такая сигнализация несовершенна, неэффективна.

Внешняя сигнализация осуществляется посредством телефонной связи или электрической пожарной сигнализации, действующей между складом и ближайшей пожарной командой. Телефонная связь может быть либо прямой, минуя телефонную станцию, либо осуществляться через местную или городскую сеть. Первый вид связи более надежный.

Внутренняя автоматическая сигнализация находится внутри самих складских помещений. Средствами *внутренней автоматической сигнализации* являются одновременно и *спринклерные установки*. При вскрытии под действием тепла хотя бы одной спринклерной головки, в трубопроводах понижается давление, открывается контрольно-сигнальный клапан, пропускающий воду от водопитателя в сеть, и срабатывает сигнальное устройство – подается сигнал тревоги.

Автоматические пожарные извещатели по конструктивному признаку подразделяются:

- на термостаты линейного расширения;
- автоматические извещатели (размыкаются контакты при расплавлении легкоплавкого припоя);
- ртутные и газовые извещатели;
- извещатели с целлулоидной пластинкой.

3. *Мероприятия по тушению пожаров* (разрабатываемые для ликвидации возникших пожаров) на складах предусматривают использование следующих средств пожаротушения:

а) *противопожарный водопровод*, который сооружается на складах и складских комплексах, подразделяется на *внутренний* и *внешний*.

Внутренний водопровод имеет специальные пожарные краны (гидранты) и при них выкидные рукава длиной до 20 м. Расстояние между кранами должно быть 40 – 60 м. Во внутренний противопожарный водопровод вода поступает из наружной водопроводной сети или же из водонапорных баков. К составной части внутреннего противопожарного водопровода некоторых современных складов можно отнести и стеллажную систему, если стеллажи выполнены из труб, которые либо заполнены водой, либо предназначены для подачи воды или огнегасительной пены непосредственно к месту возникновения пожара. Такое параллельное использование стеллажей по новому назначению значительно снижает затраты на противопожарные мероприятия на складах.

Наружный (внешний) водопровод, состоящий из трубопроводов и гидрантов, сооружается по замкнуто-кольцевой системе. Наружные гидранты располагаются на расстоянии не более 150 м друг от друга, от стен здания – на 5 – 25 м, а от края дорог, по которым могут проезжать машины, – не далее 2,5 м. *Пожарные гидранты* подразделяются на *подземные* и *наземные*. Их стояки должны помещаться в защищенных от замерзания колодцах.

К числу средств пожаротушения автоматического действия относятся *спринклерные* и *дренчерные установки*.

Спринклерная установка используется на складах (складских комплексах), где хранятся особо ценные материалы, не портящиеся от действия воды. Она состоит из водонапорного бака и центробежного насоса (водопитателя), магистральных и второстепенных питательных трубопроводов, контрольно-измерительного клапана с сигнальным устройством, спринклерных головок и распределительных трубопроводов. Располагают установку внутри складского здания под потолком. В трубопроводы установки ввертываются на расстоянии 2,5 – 3 м спринклерные головки, снабженные стеклянным полусферическим клапаном, прикрывающим отверстие в головке и прижимаемым замком, состоящим из трех металлических частей, припаянных легкоплавким металлом. При повышении температуры легкоплавкий металл расплавляется, замок распадается, клапан выпадает и открывает выход воде, которая распыляется на площадь от 9 до 12 м².

Дренчерная установка состоит из прямолинейно расположенных труб, в которые на расстоянии 0,5 – 1,2 м ввинчены дренчерные головки.

Принцип работы дренчерной установки аналогичен спринклерной. В отличие от спринклерной дренчерная установка не орошает площадь, а создает водяную завесу, преграждающую распространение огня. Дренчерные установки бывают внутренние (действие их препятствует проникновению огня из одного помещения склада в другое) и внешние (действие их создает водяную преграду между горящим и защищаемым зданиями, там, где пожарная безопасность не гарантирована противопожарными разрывами между этими зданиями). При пожарной опасности некоторые дренчерные установки можно включить и вручную;

б) *автоматическая система пожаротушения* в современных высотных складах обычно включает резервуар (диаметр до 20 м) и насосную станцию, размещенные вне здания склада, специальные приборы для обнаружения пожара, устройство для включения системы пожаротушения, все распылители для орошения стеллажей, разводящие трубы, стояки, отводной коллектор для отработанной пены, спускаемой в канализацию;

в) к *традиционным средствам пожаротушения*, которыми оснащаются все склады независимо от их величины, наличия или отсутствия средств автоматизации пожаротушения, относится *первичный пожарный инвентарь* (ящики с песком, багры, топоры, бочки с водой, гидропульты). В помещении склада (или на территории) целесообразно весь этот инвентарь удобно размещать на пожарной тележке (с пневматическими шинами) и в случае необходимости доставлять к месту возникновения пожара, буксируя тележку погрузчиком или любым другим самоходным транспортным средством.

Эффективными первичными средствами пожаротушения, быстро и легко включаемыми в действие, являются огнетушители.

В зависимости от объема корпуса и по количеству вмещаемого в них огнетушащего вещества огнетушители подразделяются на *малолитражные ручные* (до 5 л), *промышленные ручные* (до 10 л) и *стационарные и передвижные* (более 25 л).

По виду огнетушащего вещества огнетушители подразделяются на *пенные, газовые, жидкостные, порошковые*. *Пенные огнетушители* также подразделяются на *химические пенные* и *воздушно-пенные*. К *газовым огнетушителям* относятся *углекислотные, аэрозольные и углекислотно-бромэтиловые*.

Ручные химические воздушно-пенные огнетушители ОХВП-5 и ОХВП-10 предназначены для тушения загораний различных веществ и материалов воздушно-механическим действием пены. К этой же группе относится более мощный (на тележке) огнетушитель ОВП-250.

Ручные углекислотные огнетушители ОУ-2, ОУ-5 предназначены для тушения небольших очагов загорания различных веществ и электроустановок, находящихся под напряжением до 1 000 В. К ним относятся также и более мощные (на тележках) огнетушители ОУ-25 и ОУ-80, углекислотные маломощные ОУ-2ММ и ОУ-5ММ, углекислотные передвижные УП-1М и УП-2М, аэрозольные хладоновые ОАХ-1 и ОАХ-3.

Разновидностью углекислотных являются ручные *углекислотно-бромэтиловые огнетушители* ОУБ-3А и ОУБ-7А, предназначенные для тушения небольших очагов возгорания различных горючих и тлеющих (хлопок, ткани, пакля, изоляционные материалы и т.п.) материалов. К группе бромэтиловых можно отнести и огнетушитель ОБХ-3.

К *порошковым* относятся *огнетушители* ОП-1, ОП-2, ОП-5, ОП-8 и особо эффективный ОПШ-10. Они предназначены для тушения относительно небольших загораний самых различных материалов, а также электрооборудования, находящегося под напряжением до 1 000 В. К этому же виду относятся также более мощные (на тележках) огнетушители ОП-100 и ОПА-100 (автоматический).

Следует помнить, что *пенными огнетушителями* нельзя тушить загорания электрооборудования и проводки, находящихся под напряжением, поскольку пена хороший проводник электричества. Здесь необходимо пользоваться углекислотными (они очень эффективны) огнетушителями. Жидкая кислота, вырываясь из огнетушителя, попадает в очаг пожара уже в газо- или снегообразном (неэлектропроводном) виде, быстро расширяется и испаряется, образуя ледяную корку.

Срок работы (действия) огнетушителей – 1 – 3 мин, гарантийный срок годности (период между перезарядками) – до двух лет.

К средствам пожарной техники, которой могут оснащаться склады, в первую очередь горючих и легковоспламеняющихся материалов, относятся мотопомпы, насосы, а также передвижные и стационарные пеногенераторы типов ПГ-50, ПГ-100, ГВП-200, ГВП-600, ГВП-2000. Выработанной в пеногенераторах пеной покрывают участки загорания, заполняют помещения, где возник пожар. Пена прерывает доступ кислорода, и огонь гаснет. Пеногенераторы подключают к отводам водопроводной системы. Под давлением вода смешивается с пенообразователем, и пенная смесь перемещается на расстояние до 100 м.

Общие требования техники безопасности при ведении работ на складах предусматривают следующие мероприятия:

- устранение на территории склада выбоин, ям, неровностей;
- посыпку песком и щебнем на пешеходных и транспортных коммуникациях в зимний период;
- обеспеченность рамп лестницами и наклонными спусками в достаточном количестве;
- наличие ограждений и предупредительных надписей в местах пересечения автогужевых и рельсовых путей, у люков и подъемников;
- соблюдение допустимых норм нагрузки на 1 кв.м полезной площади пола склада и загрузки стеллажей, а также предельной высоты укладки штабелей, обеспечивающей их устойчивость;
- систематические инструктаж и информирование персонала склада о требованиях правил техники безопасности. Особое внимание должно уделяться правилам обращения с легковоспламеняющимися, взрывоопасными, вредно действующими материалами.

5.5. Технический паспорт складского объекта

Технический паспорт содержит краткую характеристику складского хозяйства. В нем приводятся сведения о земельном участке, занимаемом складом, железнодорожных путях и об автомобильных дорогах, проложенных по территории склада, приводится характеристика всех зданий и сооружений, сетей водопровода, канализации, газификации и энергоснабжения, а также технического оснащения склада.

При отсутствии документальных данных технический паспорт составляется по данным топографических съемок и замеров. Все изменения в хозяйстве склада отражаются в паспорте по состоянию на 1 января каждого года.

В техническом паспорте складского объекта приводятся данные об общей площади и объемах закрытых складских помещений, площадок открытого хранения, резервуаров для хранения жидких продуктов, а также оснащенности подъемно-транспортными и другими машинами и механизмами, стеллажами, оборудованием. Кроме того, в нем содержатся основные технико-экономические показатели склада, характеризующие товарооборот и грузооборот, общий объем погрузочно-разгрузочных работ, выполненных за год, уровень механизации складских работ, приводятся среднесписочное число работающих, балансовая стоимость зданий и сооружений, процент износа, производственные затраты на капитальный ремонт и др.

К техническому паспорту обязательно прикладывают план склада.

5.6. Планировка складов

Устройства для хранения единиц грузов вместе с оборудованием для механизации и автоматизации различных складских операций размещаются на соответствующим образом рассчитанных складских площадях.

В соответствии с нормами технологического проектирования *общая площадь склада* делится на *три основные площади: складскую, подсобную и вспомогательную*.

Складская площадь включает складские секции под хранение, приемку, сортировку, разбраковку, комплектацию, предпродажную подготовку, охлаждаемые камеры, цех фасовки, экспедиции, секции хранения конфликтных партий товара и т.п.

К *площадям подсобного назначения* относятся ремонтные мастерские, зарядные, гараж для подъемно-транспортного оборудования, машинное отделение холодильных камер, железнодорожные и закрытые автотранспортные платформы и боксы, материальный склад, склад тары, кладовые отходов упаковки и хозяйственного инвентаря и т.п.

Площади вспомогательных помещений включают офисные (служебные) помещения для административно-управленческого персонала, бытовые помещения, комнаты образцов, столовую и т.п.

Каждый процесс-компонент склада (разгрузка, приемка, хранение, комплектация и отгрузка), состоящий из ряда операций, осуществляется в соответствующей рабочей зоне.

Наряду с *рабочими зонами* к складской площади относятся также такие помещения, как экспедиция приемки и экспедиция отправки.

По взаимному расположению рабочих зон возможно около 40 компоновочных решений склада. По общим компоновкам складов основным принципом классификации является расположение основной зоны хранения по отношению к зонам приемки и комплектования.

По этому принципу склады могут быть разделены на *две группы: склады с односторонним и двусторонним расположением складских зон*.

В практике планировки складов выделяют *два основных варианта* их компоновок:

- *тупиковый вариант* с прямоточным, фронтальным, боковым, угловым грузопотоками;
- *проходной (сквозной) вариант* с прямоточным, боковым, обратным и угловым грузопотоками.

Расположение основных рабочих зон влияет на систему складирования, основные внутрискладские грузопотоки, технологию переработки

груза, ориентацию логистического процесса и объемно-планировочные решения видов складирования.

Тупиковый вариант компоновки рабочих зон склада получил достаточно широкое распространение для различных складов, особенно для автоматизированных.

В качестве *элементов (участков, зон) площади склада* в общем случае рассматриваются:

- погрузочно-разгрузочные ramпы с примыкающими к ним подъездными путями (железнодорожными или автомобильными);
- приемочная экспедиция;
- участок приемки;
- зона хранения;
- отправочная экспедиция;
- участок комплектования;
- подсобная площадь;
- территория со служебными помещениями (вспомогательная площадь и служебная зона).

Различные участки склада предприятия представлены на рис. 5.2.

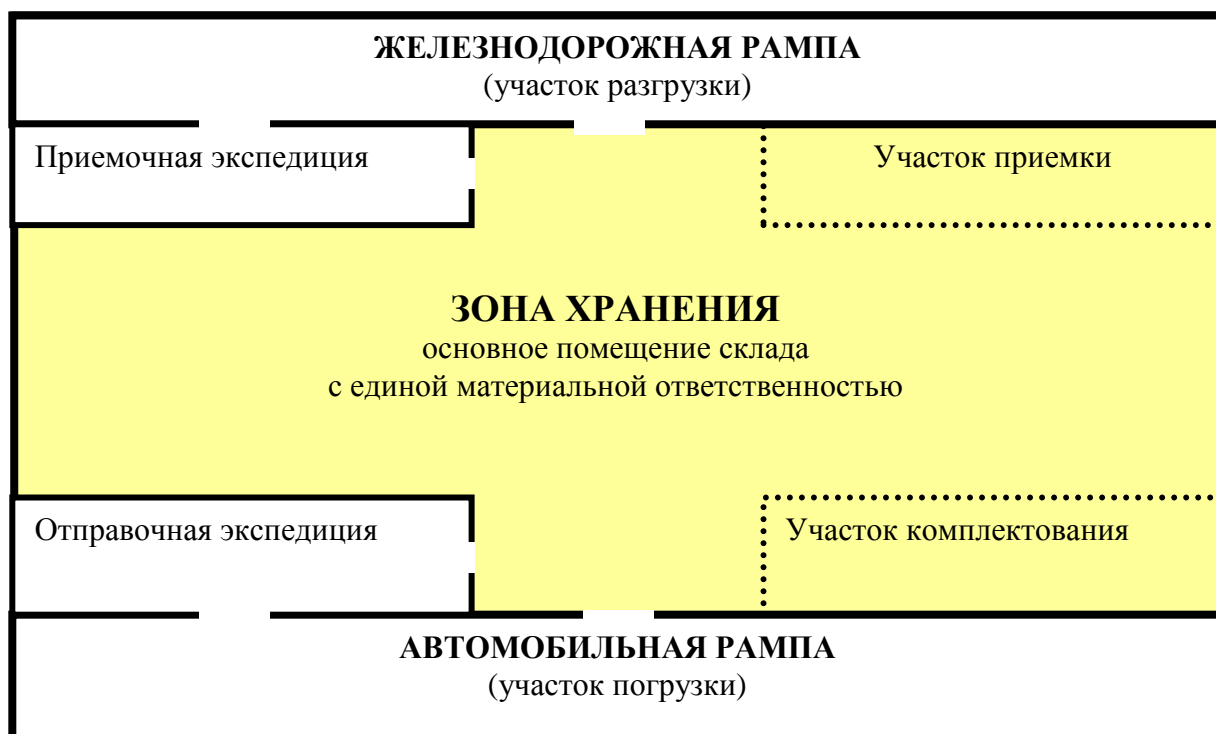


Рисунок 5.2 – Примерная схема склада предприятия

Ниже приводятся основные операции, которые выполняются на выделенных участках склада.

Участок (зона) разгрузки (железнодорожная рампа) предназначен для механизированной и/или ручной разгрузки транспортных средств.

Приемочная экспедиция (размещается в отдельном помещении склада) служит для приемки грузов (продукции), прибывших в нерабочее (ночное) время суток, т.е. когда склад не функционирует, а транспортные средства необходимо разгружать. Здесь происходит кратковременное хранение грузов (продукции) до передачи их на основной склад. Грузы в приемочную экспедицию поступают из участка разгрузки.

Участок приемки (размещается в основном помещении склада) необходим для приемки товаров по количеству и качеству. Грузы сюда могут поступать как из участка разгрузки, так и приемочной экспедиции.

Зона хранения (главная часть основного помещения склада) предназначена для размещения грузов на хранение (стеллажи) и их отборки из мест хранения.

Участок комплектования (размещается в основном помещении склада) необходим для формирования грузовых единиц, содержащих подобранный в соответствии с заказами покупателей ассортимент товаров.

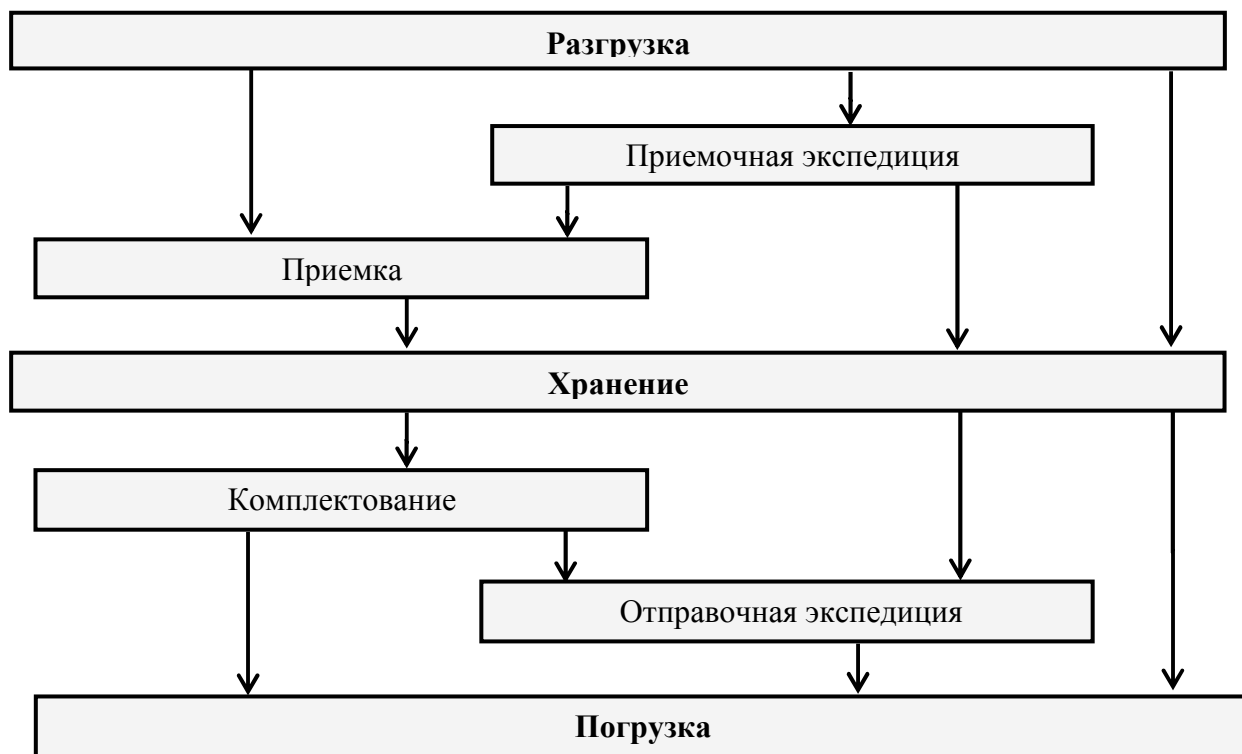


Рисунок 5.3 – Основные логистические операции, выполняемые по зонам на складе

Отправочная экспедиция (связывает транспорт и покупателя логистическим процессом) предназначена для кратковременного хранения подготовленных к отправке грузовых единиц, организации их доставки покупателю. Она необходима в случаях, когда склад делится на несколько складских помещений или при осуществлении централизованной поставки в соответствии с оптимальным маршрутом доставки груза покупателям. Кроме того, отправочная экспедиция выполняет роль гаранта от рисков, связанных с хищениями.

Участок погрузки (автомобильная рампа) предназначен для ручной и/или механизированной погрузки транспортных средств с последующей доставкой груза (товара) покупателю.

Технологически данные операции могут быть представлены по зонам в соответствии с рис. 5.3.

5.7. Расчет показателей грузопотока на складе

Склад в логистической системе работает на преобразование материальных, изменяющихся по интенсивности и характеру входящих и выходящих потоков (грузопотока). Поэтому основные показатели складских мощностей будут напрямую зависеть от характеристик перерабатываемых грузопотоков и, прежде всего, от величины *суточного грузопотока* склада.

Величина среднесуточного грузопотока (среднесуточная грузопереработка) склада $Q_{сут}$ (т/сут, усл. п./сут) рассчитывается по формуле

$$Q_{сут} = Q_{н.сут} + Q_{о.сут} + Q_{в.сут}, \quad (5.1)$$

где $Q_{н.сут}$ – среднесуточный грузопоток прибытия (среднесуточное поступление грузов) на склад, т/сут, усл. п./сут;

$Q_{о.сут}$ – среднесуточный грузопоток по отправлению (отправки), т/сут, усл. п./сут;

$Q_{в.сут}$ – среднесуточная внутрискладская грузопереработка (среднесуточный внутрискладской грузопоток), т/сут, усл. п./сут.

Величина среднесуточного грузопотока прибытия (среднесуточного поступления грузов) на склад $Q_{н.сут}$ определяется по формуле

$$Q_{н.сут} = \frac{Q_{н.год} \cdot k_{нер.н}}{T_n}, \quad (5.2)$$

где $Q_{н.год}$ – годовой грузопоток склада по прибытию, т/год;

T_n – количество дней работы склада на прием грузов в год, дн (при поставках грузов железнодорожным транспортом $T_n = 365$ дн);

$k_{нер.п}$ – коэффициент неравномерности по приему (прибытия, поступления) грузов на склад, определяемый как отношение грузооборота наиболее напряженного месяца к среднемесячному грузообороту и в проектных расчетах принимаемый равным 1,2 – 1,5.

Величина среднесуточного грузопотока по отправлению (отправки) $Q_{о.сут}$ определяется по формуле

$$Q_{о.сут} = \frac{Q_{о.год} \cdot k_{нер.о}}{T_o}, \quad (5.3)$$

где $Q_{о.год}$ – годовой грузопоток склада по отправке грузов, т/год;

T_o – количество дней работы склада на отправку грузов в год, дн.;

$k_{нер.о}$ – коэффициент неравномерности по отправке грузов, принимаемый равным 1,1 – 1,2.

Величина среднесуточной внутрискладской грузопереработки (среднесуточный внутрискладской грузопоток) $Q_{в.сут}$ определяется по формуле

$$Q_{в.сут} = (Q_{п.сут} + Q_{о.сут}) \cdot k_{нер}, \quad (5.4)$$

где $k_{нер}$ – коэффициент внутрискладских перевалок грузов, учитывающий количество законченных операций в одном технологическом цикле. К ним относятся операции взвешивания, ручного счета, контроля качества, укладки на места хранения и взятия с места хранения, сортировки, отборки, комплектации, укладки в складскую тару, упаковки и т.д.

5.8. Расчет длины погрузочно-разгрузочного фронта на складе

Исходными данными для установления необходимой протяженности (длины) погрузочно-разгрузочного фронта на складе служат:

- показатели годового грузооборота склада (годового поступления грузов (товаров) на склад и отправки их со склада);
- средняя грузоподъемность (грузовместимость) и габариты транспортных средств (железнодорожных вагонов или автотранспортных средств);
- частота подачи транспортных средств к складу;
- число одновременно подаваемых под разгрузку-погрузку железнодорожных вагонов или автотранспортных средств.

Протяженность (длина) разгрузочного фронта $L_{рфр}$ (м) определяется по формуле

$$L_{рфр} = n \cdot l_{мп} + (n - 1) \cdot l_1, \quad (5.5)$$

где n – количество транспортных средств, одновременно подаваемых под разгрузку, шт.;

l_{mp} – длина транспортного средства, м;

l_1 – длина промежутков между транспортными средствами, одновременно поставленными под разгрузочные работы (принимается $l_1 = 1,0 - 1,5$ м – для вагонов; $l_1 = 1$ м – для автомобилей, установленных к разгрузочному фронту торцом; $l_1 = 2,8$ м – для автомобилей, установленных вдоль разгрузочного фронта).

Количество транспортных средств n , одновременно подаваемых под разгрузку, определяется по формуле

$$n = \frac{n_{mp}}{r_{nod}}, \quad (5.6)$$

где n_{mp} – количество транспортных средств, подаваемых в течение суток на разгрузку, шт.;

r_{nod} – число подач транспортных средств в сутки, раз.

Число подач транспортных средств в сутки r_{nod} определяется по формуле

$$r_{nod} = \frac{Q_{год} \cdot k_{нер.н}}{365 D_m}, \quad (5.7)$$

где $Q_{год}$ – годовой грузооборот склада, т;

D_m – грузоподъемность одного транспортного средства, т;

$k_{нер.н}$ – коэффициент неравномерности по приему грузов на склад, принимаемый равным 1,2 – 1,5;

365 – количество дней в году.

Таким же способом рассчитывается протяженность (длина) погрузочного фронта $L_{нпр}$, но вместо коэффициента неравномерности по приему грузов на склад $k_{нер.н}$ в формулу (5.7) следует поставить коэффициент неравномерности по отправке грузов $k_{нер.о}$.

Протяженность (длина) погрузочно-разгрузочного фронта $L_{н-р}$ автомобильной платформы может быть рассчитана и по другой формуле

$$L_{н-р} = n_a \cdot k_{нер} \cdot t \cdot 4,5, \quad (5.8)$$

где n_a – количество автомашин, поступающих и отправляемых в час, шт.;

$k_{нер}$ – коэффициент неравномерности поступления и отпуска грузов;

t – время нахождения автотранспорта под погрузкой или разгрузкой, ч;

4,5 – протяженность фронта платформы для одного автотранспортного средства при его погрузке или разгрузке с торца, м.

Сокращение промежутка времени между подачей транспортных средств под погрузку или разгрузку с соответствующим снижением количества транспортных средств, одновременно подаваемых к фронтам, дает возможность сократить длину этих фронтов и удешевить строительство и оборудование склада.

5.9. Расчет количества транспортных средств на складе

Длина фронта разгрузки зависит от количества и размеров транспортных средств (железнодорожных вагонов или автомобилей), прибывающих на склад, а также от времени, необходимого для их разгрузки.

Количество транспортных средств, прибывающих на склад за смену $N_{мс.см}$ (шт.), можно определить по формуле

$$N_{мс.см} = \frac{Q_{ср.см} \cdot k_{нер.п}}{Q_{мс} \cdot k_{исп.гр}}, \quad (5.9)$$

где $Q_{ср.см}$ – среднесменный грузооборот склада, т/см.;

$Q_{мс}$ – грузоподъемность (грузовместимость) транспортного средства, т;

$k_{исп.гр}$ – коэффициент использования грузоподъемности.

Количество транспортных средств (N , шт.), одновременно находящихся под разгрузкой, должно соответствовать количеству постов разгрузки (бригад), которое можно определить по формуле

$$N = \frac{N_{мс.см}}{\Pi_{мс.см}}, \quad (5.10)$$

где $\Pi_{мс.см}$ – средняя производительность одного поста (бригады) транспортных средств в смену, определяемая по формуле

$$\Pi_{мс.см} = \frac{T_{см}}{T_{ср.разгр.мс}}, \quad (5.11)$$

где $T_{см}$ – продолжительность смены, ч;

$T_{ср.разгр.мс}$ – среднее время разгрузки транспортных средств, ч.

Следует учитывать, что габариты транспортных средств не должны превышать по ширине 2,5 м (для рефрижераторов и изотермических кузовов допускается 6 м). Следовательно, расстояние между осями для мест разгрузки должно быть не менее 3,6 м.

5.10. Расчет складских площадей

Общая площадь склада $S_{общ}$ (кв.м) определяется по формуле

$$S_{общ} = S_{пол} + S_{но} + S_{нэ} + S_{оэ} + S_{вспом} + S_{об} + S_{служ}, \quad (5.12)$$

где $S_{пол}$ – полезная (грузовая) площадь склада, занимаемая грузом (храняемыми товарно-материальными ценностями) под хранение (стеллажи, штабеля, контейнеры и т.д.), m^2 ;

$S_{но}$ – приемочно-отправочная площадь, т.е. площадь зон, выделенных под прием, временное хранение (во время оформления – оприходования) груза, входящего на склад (зона приемки), а также комплектацию заказа, подготовленного к отправке (зона комплектования), m^2 ;

$S_{нэ}$ – площадь приемочной экспедиции, предназначенная для приемки и кратковременного хранения груза, прибывшего в нерабочее время (когда склад не функционирует, а транспортные средства необходимо разгружать), m^2 ;

$S_{оэ}$ – площадь отправочной экспедиции, предназначенная для кратковременного хранения подготовленного к отправке груза из склада, m^2 ;

$S_{вспом}$ – вспомогательная площадь, т.е. площадь проходов и проездов, определяемая в соответствии с используемым технологическим, противопожарным и подъемно-транспортным оборудованием, m^2 ;

$S_{об}$ – площадь, занятая стационарным (технологическим), подъемно-транспортным и другим оборудованием, m^2 ;

$S_{служ}$ – площадь склада, занятая служебными помещениями (офисными, бытовыми), m^2 .

Полезная площадь склада $S_{пол}$ (m^2), занимаемая храняемыми товарно-материальными ценностями, определяется по формуле

$$S_{пол} = S_{ед.об} \cdot n_{ед}, \quad (5.13)$$

где $S_{ед.об}$ – площадь единицы оборудования (стеллажа, штабеля, контейнера и т.д.), m^2 ;

$n_{ед}$ – количество единиц оборудования (стеллажей, штабелей, контейнеров и т.д.), шт.;

Количество единиц оборудования $n_{ед}$ определяется по формуле

$$n_{ед} = \frac{R_{\max}}{V_{ед.об}} = \frac{Q_{сут} \cdot T_{хр} \cdot k_{нер.нг}}{V_{ед.об}}, \quad (5.14)$$

где R_{\max} – максимальный запас товарно-материальных ценностей на складе, т;

$V_{ед.об}$ – вместимость единицы оборудования, т;
 $Q_{сут}$ – среднесуточное поступление товарно-материальных ценностей, т/сут;

$T_{хр}$ – продолжительность хранения товарно-материальных ценностей на складе, дн.;

$k_{нер.нэ}$ – коэффициент неравномерного поступления грузов на склад.

Неравномерность поступления и отпуска товарно-материальных ценностей выражается *коэффициентом неравномерности* $k_{нер.н.о}$ и устанавливается по формуле

$$k_{нер.н.о} = \frac{R_{\max}}{R_{ср}} \geq 1, \quad (5.15)$$

где R_{\max} , $R_{ср}$ – соответственно максимальный и средний запасы товарно-материальных ценностей в фиксируемый период времени.

Приемочно-отправочная площадь $S_{но}$ (м²) определяется по формуле

$$S_{н.о} = \frac{Q_{сут} \cdot t_{хр.н.о} \cdot k_{нер.н.о}}{\sigma}, \quad (5.16)$$

где $t_{хр.н.о}$ – продолжительность хранения товарно-материальных ценностей на приемочно-отправочных площадках, принимаемая равной 1 – 2 сут;

$k_{нер.но}$ – коэффициент неравномерности приемки на склад и отправления со склада грузов;

σ – средняя нагрузка на пол склада (т/м²).

Площадь приемочной экспедиции $S_{нэ}$ (м²) при ежедневном поступлении грузов определяется по формуле

$$S_{нэ} = \frac{Q_{год} \cdot t_{хр.нэ} \cdot k_{нер.нэ}}{365\sigma}, \quad (5.17)$$

где $Q_{год}$ – годовой грузооборот склада, т;

$t_{хр.нэ}$ – продолжительность хранения грузов на приемочной экспедиции, принимаемая равной 1 – 2 суткам;

$k_{нер.нэ}$ – коэффициент неравномерности приемочного экспедирования грузов.

Площадь отправочной экспедиции $S_{оэ}$ (м²) определяется по формуле

$$S_{оэ} = \frac{Q_{год} \cdot t_{хр.оэ} \cdot k_{нер.оэ}}{365\sigma}, \quad (5.18)$$

где $t_{хр.оэ}$ – продолжительность хранения грузов на отправочной экспедиции, принимаемая равной 1 – 2 суткам;

$k_{нер.оэ}$ – коэффициент неравномерности отправочного экспедирования грузов.

Вспомогательная площадь $S_{вспом}$ (м²) определяется по формуле

$$S_{всп} = S_{прсм(шт)}, \quad (5.19)$$

где $S_{прсм(шт)}$ – площадь, занятая проездами между стеллажами (штабелями, контейнерами и т.д.), м².

При стеллажном хранении товаров площадь, занятая проездами между стеллажами, $S_{пр см}$ (м²) находится по формуле

$$S_{прсм} = \frac{l_{см} \cdot A_{прсм} \cdot n_{см}}{2}, \quad (5.20)$$

где $l_{см}$ – ширина стеллажа, м;

$A_{прсм}$ – ширина проезда между стеллажами, м;

$n_{см}$ – количество стеллажей, шт.

При штабельном хранении товаров площадь, занятая проездами и проходами между штабелями, $S_{пр шт}$ (м²) находится по формуле

$$S_{пршт} = l_{шт} \cdot A_{пршт} \cdot n_{шт}, \quad (5.21)$$

где $l_{шт}$ – длина штабеля, м;

$A_{пршт}$ – ширина проезда между штабелями, м;

$n_{шт}$ – количество штабелей, шт.

Ширина проезда между стеллажами (штабелями) $A_{прсм(шт)}$ (м) при выборе двухстороннего движения транспортных средств на складе определяется по формуле

$$A_{прсм(шт)} = 2B_{тр} + 3C_3, \quad (5.22)$$

где $B_{тр}$ – ширина транспортного средства, м;

C_3 – ширина зазора между транспортными средствами и транспортными средствами и стеллажами (штабелями), м.

Ширина проезда между стеллажами (штабелями) $A_{прсм(шт)}$ (м) при выборе одностороннего движения транспортных средств на складе определяется по формуле

$$A_{прсм(шт)} = B_{тр} + 2C_3. \quad (5.23)$$

Количество стеллажей (штабелей) $n_{см(шт)}$ (шт) определяется по формуле

$$n_{см(шт)} = \frac{S_{пол}}{S_{см(шт)}}, \quad (5.24)$$

где $S_{пол}$ – полезная площадь склада, m^2 ;
 $S_{ст(шт)}$ – площадь стеллажа (штабеля), m^2 .

Площадь, занятая подъемно-транспортным стационарным оборудованием и другими устройствами (подъемниками, конвейерами, насосами и др.) $S_{об}$ (m^2), рассчитывается исходя из габаритов этого оборудования в плане и проходов для персонала.

Например, площадь, занятая погрузчиком, находится по формуле

$$S_{об} = B \cdot L, \quad (5.25)$$

где B – ширина погрузчика, м;

L – длина погрузчика, м.

Площадь служебных помещений складского хозяйства $S_{служ}$ (m^2) состоит из площади офисных и бытовых помещений.

Во всех отапливаемых складских помещениях с численностью персонала более 15 человек в одну смену должны предусматриваться бытовые помещения (гардеробные, умывальные и уборные). Площадь этих помещений устанавливается по санитарным нормам проектирования промышленных предприятий и строительным нормам и правилам. Для неотапливаемых складских помещений гардеробные, умывальные и уборные могут располагаться в соседних зданиях.

Площадь офисных помещений склада рассчитывается в зависимости от численности персонала. При штате персонала склада до 3 человек площадь офисных помещений принимается $5 m^2$ на каждого человека, от 3 до 5 человек включительно – $4 m^2$ на каждого, более 5 человек – $3,25 m^2$ на каждого.

В общем, площадь служебных помещений складского хозяйства $S_{служ}$ (m^2) находится по формуле

$$S_{служ} = S_{нч} \cdot n_p, \quad (5.26)$$

где $S_{нч}$ – норматив выделяемой площади на одного человека, m^2 ;

n_p – количество (численность) персонала складского хозяйства в смену, чел.

Для оценки принятых решений по технологии складирования введены два основных показателя:

- коэффициент использования площади склада k_s ;
- коэффициент использования объема склада k_v .

Коэффициент использования площади склада k_s определяется по формуле

$$k_s = \frac{S_{пол}}{S_{общ}}. \quad (5.27)$$

Коэффициент использования объема склада (k_v) определяется по формуле

$$k_v = \frac{V_{пол}}{V_{общ}} = \frac{S_{пол} h_{гр}}{S_{общ} h_{скл}}, \quad (5.28)$$

где $V_{пол}$ – полезный объем склада, занятый хранимыми материалами, м³;
 $V_{общ}$ – общий объем склада, зависящий от высоты принятого хранения и конструкции склада, м³;
 $h_{гр}$ – высота укладки груза (высота складирования), м;
 $h_{скл}$ – высота складского помещения, м.

Тема 6

ЛОГИСТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА СКЛАДИРОВАНИЯ. СКЛАДСКОЕ И ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

- 6.1. Понятие грузовой единицы.
- 6.2. Требования, предъявляемые к устройствам для хранения грузов на складе.
- 6.3. Внешнее складское оборудование.
- 6.4. Стеллажное оборудование.
- 6.5. Специальное оборудование для работы с товарами на складе.
- 6.6. Классификация подъемно-транспортного оборудования.
- 6.7. Автоматизированные системы управления складским хозяйством.
- 6.8. Критерии выбора автоматизированной системы управления складом.
- 6.9. Система складирования как основа рентабельности работы склада.
- 6.10. Грузопереработка на складах.

6.1. Понятие грузовой единицы

Грузовая единица – это некоторое количество грузов, которые погружают, транспортируют, выгружают и хранят как единую массу.

Грузовая единица как основа материального потока связывает склад с внешней средой (с другими участниками логистической системы), а также между собой все логистические операции, выполняемые на складе.

Формироваться грузовая единица может как на производственных участках, так и на складах.

Основными характеристиками грузовой единицы являются:

- размеры;
- вес;
- способность сохранения целостности и первоначальной геометрической формы в процессе разнообразных логистических операций.

Размеры грузовых единиц, а также оборудования для их погрузки, транспортировки, разгрузки и хранения должны быть согласованы между собой. Это позволяет эффективно использовать материально-техническую базу участников логистического процесса на всех этапах движения материального потока.

В качестве основания, платформы для формирования грузовой единицы используются стандартные поддоны размерами 1 200x800 и 1 200x1 000 мм, грузоподъемностью до 1 000 и 1 500 кг соответственно. На этих поддонах можно рационально уложить любой груз, упакованный в стандартную транспортную тару. Этим достигается унификация размеров транспортной тары.

В логистике применяется разнообразная материально-техническая база. Для того чтобы она была соизмерима, используется некоторая условная единица площади – *базовый модуль*, который представляет собой прямоугольник со сторонами 600x400 мм, укладываемый кратное число раз на площади грузовой платформы транспортного средства, рабочей поверхности складского оборудования и т.п.

На основании базового модуля разработана единая система унифицированных размеров транспортной тары. Принцип создания этой системы заключается в том, что площадь поддона разделяется на сетку кратных поддону размеров, которые определяют наружные и внутренние размеры транспортной тары.

Способность грузовой единицы сохранять целостность в процессе выполнения логистических операций достигается *пакетированием*. *Пакетирование* представляет собой операцию формирования на поддоне грузовой единицы с последующим связыванием груза и поддона в единое целое.

Для осуществления доставки груза между звеньями логистической системы грузовая единица формируется на внешнем товароносителе. Чем крупнее сформированная грузовая единица, тем меньше перевалок на тонну перерабатываемого груза. Наиболее часто в качестве внешнего товароносителя используют контейнеры (мелкие, средне- и крупнотоннажные) и плоские поддоны.

Технологии товародвижения, основанные на поставках грузов с использованием контейнеров и плоских поддонов как товароносителей, соответственно называются *контейнерными* и *пакетными* (на основе грузопакетов).

Грузопакеты относятся к группе унифицированных грузов и являются преимущественно пакетами из скomплектованных отдельных, главным образом, упакованных грузов и соответствующих вспомогательных погрузочных средств, состоящих из товароносителя и средств защиты грузов (рис. 6.1).

Возможно создание грузовой единицы без товароносителя (бочки, тюки, рулоны), но в этом случае груз должен быть скomплектован и погружен с помощью технических средств.

Для поставки грузов покупателям необходимо определить виды и особенности транспортных средств, которые будут осуществлять эту доставку, а также вид и размеры внешнего товароносителя для осуществления заказа клиентам.



Рисунок 6.1 – Формирование пакетов

На выбор товароносителя влияют такие факторы, как:

- вид и размеры упаковки и транспортной тары;
- система комплектации заказа;
- оборачиваемость товарного запаса;
- применяемое технологическое оборудование для складирования груза;
- особенности подъемно-транспортных машин и механизмов, обслуживающих склад.

Основные требования клиентов к осуществлению поставки в данном случае продиктованы техническими возможностями погрузочно-разгрузочного фронта на предприятии клиента, изменяющимися техническими

средствами разгрузки и транспортировки, величиной партии заказа, количеством и размером грузовых мест.

Например, отсутствие погрузочно-разгрузочной рампы и соответствующего подъемно-транспортного оборудования под выгрузку поддонов делает невозможным применение пакетной технологии.

Размеры погрузочно-разгрузочного фронта, высота рампы, ее техническое оснащение являются определенным ограничением при выборе транспортных средств доставки грузов. Величина партии поставки, особенности размеров и вида товара диктуют условия при выборе внешнего товароносителя.

Задача выбора складской грузовой единицы заключается в определении типа и размеров носителя и параметров сформированной на нем грузовой единицы.

6.2. Требования, предъявляемые к устройствам для хранения грузов на складе

Зона, или участок хранения грузов, – это один из важнейших технологических участков складов, на который расходуется до 90% средств, необходимых для строительства всего склада. На участках хранения грузов могут быть применены разнообразные технологии складирования, устройства, механизмы и сооружения.

Способ хранения грузов включает:

- вид и условия хранения грузов;
- типы и параметры устройств, применяемых для хранения и доставки грузов на места их хранения;
- тип и параметры строительных конструкций, создающих определенные условия для хранения грузов.

На материальных складах используется разнообразное оборудование (стеллажи, поддоны, складская унифицированная тара и др.), способствующее более полному использованию объемов складских помещений, внедрению комплексной механизации и автоматизации погрузочно-разгрузочных и складских работ, обеспечению количественной и качественной сохранности материальных ценностей.

К устройствам для переработки и хранения грузов на складе предъявляются следующие *требования*:

- обеспечение качественной и количественной сохранности грузов;
- наиболее рациональное размещение грузов по участку хранения с учетом их свойств и технологии переработки;

- максимальное использование площадей и объемов складских помещений;
- использование наиболее рациональных технологических процессов переработки грузов и видов подъемно-транспортного оборудования;
- обеспечение максимальной производительности средств механизации, обслуживающих зону хранения, и доставляющих грузы на места хранения, и с мест хранения на участок выдачи;
- использование простой и надежной системы учета поступления, хранения и выдачи грузов из зоны хранения, а также с мест размещения отдельных видов грузов в этой зоне;
- применение типовых технологических решений, стандартных строительных конструкций и покупного технологического оборудования;
- соблюдение правил противопожарной безопасности, техники безопасности, охраны труда, производственной санитарии.

6.3. Внешнее складское оборудование

Внешнее складское оборудование включает выравнивающие платформы, герметизаторы проемов и секционные ворота.

1. *Выравнивающая платформа (dockleveller)* применяется там, где необходимо иметь простое в эксплуатации переходное устройство между полом помещения и полом кузова транспортного средства, и позволяет беспрепятственно и безопасно выполнять погрузочно-разгрузочные работы. В результате существенно сокращается время погрузки-разгрузки, снижается уровень травматизма и вероятность повреждения груза.

Выделяются следующие *виды выравнивающей платформы*:

- механическая;
- гидравлическая с шарнирным козырьком;
- гидравлическая с телескопическим козырьком.

Каждый тип (вид) платформ имеет широкий спектр дополнительных устройств, обеспечивающих более полное удовлетворение требований заказчика.

Для *механической платформы* регулировка положения платформы производится вручную без особых усилий. Механическая платформа устойчива в любой позиции благодаря балансировочному пружинному меха-

низму. Передние шарниры сконструированы так, чтобы минимизировать обслуживание и чистку козырька (рис. 6.2).

Для *гидравлической платформы с шарнирным козырьком* (рис. 6.3) регулировка положения платформы и козырька производится оператором с пульта с помощью одной общей кнопки, что позволяет избежать ошибок в работе.



Рисунок 6.2 – Механическая платформа



Рисунок 6.3 – Гидравлическая платформа с шарнирным козырьком

В закрытом положении шарнирный козырек оказывается заблокированным. Это исключает несанкционированное проникновение под платформу и обеспечивает безопасность движения транспорта перед погрузочной площадкой.

Гидравлическая платформа с телескопическим козырьком (рис. 6.4) применяется для автоматизации любых видов погрузочно-разгрузочных работ, в т.ч. и для боковой загрузки транспортного средства.

Данная конструкция козырька позволяет обслуживать транспортные средства с большей разницей по высоте кузова и на большем расстоянии от погрузочной площадки, т.к. максимальный пролет козырька составляет 1 100 мм.



Рисунок 6.4 – Гидравлическая платформа с телескопическим козырьком

Все перечисленные виды выравнивающей платформы способны выдерживать нагрузку свыше 5 т, что позволяет использовать погрузчики для выполнения погрузочно-разгрузочных операций. Возможность поднятия или опускания платформы (свободный ход от 60 до 70 см) позволяет обслуживать любые типы транспортных средств.

2. *Герметизатор проема (dockshelter)* обеспечивает защиту склада от сквозняков, дождя и ветра. Уплотнение надежно перекрывает зазор между кузовом транспортного средства и строением, предотвращает энергетические потери и возможные повреждения груза, исключает несанкционированный доступ на склад, а также предотвращает проникновение холода или тепла. Благодаря этому уменьшается потребление энергии, сокращаются пропуски работы сотрудников по болезни.

Герметизаторы проема долговечны в эксплуатации и имеют малый срок окупаемости. Размеры герметизаторов проема выбираются в зависимости от габаритов обслуживаемого автотранспорта.

Существуют следующие *виды герметизаторов проемов*:

- занавесочный;
- подушечный;

- надувной;
- комбинированный.

Занавесочный герметизатор – наиболее универсальная конструкция, которая может монтироваться на неподвижной или складной раме, а также непосредственно в проем. Благодаря небольшой стоимости данная конструкция наиболее популярна.

Подушечный герметизатор применяется там, где обслуживается автотранспорт одинаковой ширины, но разной высоты, и требуется максимальная герметичность проема. Идеально подходит для холодильных камер.

Для *надувного герметизатора* надувные боковые и верхняя подушки герметизатора плотно охватывают корпус грузовика и позволяют обслуживать автотранспорт любого размера (фургоны, еврофуры, контейнеры). Надувные боковые и навесные подушки закрывают погрузочную площадку почти герметически. По этой причине они особенно подходят для охлаждения и замораживания товаров в складах. При необходимости секции могут быть быстро и легко заменены (рис. 6.5).

Комбинированный герметизатор применяется для автотранспорта, имеющего одинаковую ширину, но разную высоту. Он состоит из верхней надувной секции и боковых занавесочных полотен или подушек.



Рисунок 6.5 – Герметизатор проема

3. *Секционные ворота* представляют собой гибкие механические или автоматические рулонные устройства, основные функции которых – отде-

ление от улицы внутренних помещений складского комплекса, сохранение тепла, уменьшение теплопотерь на складе, устранение сквозняков, защита от пыли и шума, препятствие или ограничение несанкционированному доступу посторонних лиц к хранимым ценностям.

Различают следующие *виды ворот*:

- механические секционные ворота;
- высокоскоростные спиральные ворота;
- высокоскоростные рулонные турбоворота.

Наиболее простыми в эксплуатации и относительно недорогими считаются *механические секционные ворота*. Открывание и закрывание механических секционных ворот осуществляется вручную или при помощи электродвигателя. Секции механических ворот могут подниматься внутри склада как вертикально, так и горизонтально в зависимости от установленных направляющих и конструкции склада (рис. 6.6).

Высокоскоростные спиральные ворота имеют приводные механизмы с микропроцессорным блоком управления и преобразователем частоты, которые обеспечивают максимально высокие скорости с одновременной плавностью и бесшумностью работы ворот. Ворота рассчитаны по меньшей мере на 250 000 циклов в год. В случае прекращения подачи электропитания достаточно воспользоваться ручным рычагом для приведения в действие пружинного механизма и подъема полотна ворот.



Рисунок 6.6 – Механические секционные ворота

Высокоскоростные рулонные турбоворота являются результатом объединения творчества и передовой технологии. Предельно высокая скорость, непревзойденная сопротивляемость ветровым нагрузкам, уникаль-

ная герметичность, надежность и превосходная работоспособность – вот отличительные черты этой революционной системы ворот. Секции дверного полотна (высотой 225 мм) изготовлены из не содержащего поливинилхлорид (ПВХ) акрилового стекла. По желанию заказчика возможны любые комбинации прозрачных и серых секций.

6.4. Стеллажное оборудование

Стеллаж представляет собой металлическую пространственную конструкцию, оборудованную вертикальными и горизонтальными стойками, соединенными между собой горизонтальными связями. Грузы устанавливаются в ячейки, образующиеся при соединении вертикальных и горизонтальных стеллажей.

Применение этого вида оборудования на складах способствует более полному использованию объемов складских помещений, внедрению комплексной механизации и автоматизации погрузочно-разгрузочных и складских работ, обеспечению количественной и качественной сохранности товарно-материальных ценностей.

В зависимости от назначения выделяют следующие *виды стеллажей*:

- полочные;
- универсальные паллетные;
- мезонинные (многоэтажные);
- консольные;
- глубинные (проходные);
- гравитационные;
- элеваторные и др.

1. *Полочные стеллажи* используются для хранения как однородных, так и разнородных грузов. Они максимально подходят для ручной обработки грузов, быстро монтируются и демонтируются. Полочные стеллажи также отлично подойдут для многоярусного хранения неупакованных товаров (в коробках, штучных товаров россыпью) на паллетах.

Полочные стеллажи имеют возможность размещаться в два уровня, которые можно скрепить между собой болтами.

Модульность и простота конструкции полочных стеллажей позволяют в любой момент осуществить перепланировку склада. Полочные стеллажи могут комплектоваться дополнительными элементами.

Технические характеристики полочных стеллажей следующие:

- высота рамы: 2 235 мм + 2 235 мм;
- длина секции: 660 мм, 1 000 мм, 1 250 мм, 1 330 мм;
- глубина рамы: 900 мм, 1 100 мм, 1 300 мм, 1 500 мм.

Для усиления конструкции полочного стеллажа используются распорки и крестовины.

Возможность размещения большого количества номенклатуры – основное достоинство, которое имеют полочные стеллажи. Склад, оборудованный стеллажами данного типа, получает широкие возможности поштучной обработки грузов.

Полочные стеллажи характеризуются большой долговечностью и износоустойчивостью. Возможно использование множества аксессуаров к полочным стеллажам (барьеры, перегородки, держатели, ограничители и др.).

Легкие грузовые полочные стеллажи представляют собой группу полочных стеллажей, состоящих из сварной рамы и продольных балок. Могут быть оснащены полками (металл, сварная сетка, древесно-слоистые пластики (ДСП), фанера), а также поперечными элементами (связи) для негабаритных грузов (например, автозапчасти). Легкий грузовой стеллаж предназначен для нагрузки от 150 до 400 кг на один уровень.

Для защиты конструкции полочных стеллажей от случайных ударов штабелеров, погрузчиков устанавливаются отбойники и направляющие рельсы. При применении дополнительных аксессуаров появляется возможность хранения бочек, коробок, рулонов и т.д.

На рис. 6.7 представлены легкие полочные стеллажи.



Рисунок 6.7 – Легкие полочные стеллажи

2. *Универсальные паллетные стеллажи* состоят из стоек и полок (соединение с помощью зацепов). Положение полок можно изменять по желанию заказчика.

Универсальные паллетные стеллажи легко собираются и не нуждаются в болтовом соединении, тем самым позволяя без усилий собрать их и разобрать. Данный фактор немаловажен, если планируется переезд с одного склада на другой, а также если на склад приходят разные по своим характеристикам грузы. Универсальные паллетные стеллажи можно разобрать и освободить место под большие грузы.

Наиболее распространенным способом хранения больших объемов промышленных грузов или товаров является их складирование в *рядных универсальных паллетных стеллажах*. Груз при этом укладывается на паллеты двух основных типоразмеров – EUR (800х1 200х150 мм – европаллета) и FIN (1 000х1 200х150 мм – финская паллета). Подобным способом можно хранить и тяжелые штучные грузы.

Данный тип стеллажей характеризуется простотой конструкции, высокой несущей способностью и низкой средней стоимостью одного паллетоместа по сравнению с другими видами стеллажей. Возможно хранение товаров от двух до восьми уровней и более.

Универсальные паллетные стеллажи чаще всего используются при оснащении производственных складов готовой продукции, в распределительных центрах, оптовых складах-магазинах, складских комплексах и т.п. (рис. 6.8).

Применение универсальных паллетных стеллажей позволяет существенно сократить затраты на хранение единицы продукции, эффективно используя полезную площадь склада (коэффициент использования площади склада может достигать 0,6). Конструкции стеллажей позволяют устанавливать одинарные и сдвоенные ряды, длина которых ограничивается только удобством обслуживания погрузочной техники.

К *преимуществам универсальных паллетных стеллажей* следует также отнести следующие:

- оптимальное соотношение цены и качества;
- возможное изготовление оцинкованных стеллажей для эксплуатации в агрессивной среде;
- не имеют ни одного винтового соединения (крепление полок к стойкам с помощью зацепов облегчает сборку стеллажей и перемещение полок);
- конструкция стеллажа позволяет менять расположение полок с минимальным шагом 45 мм;



Рисунок 6.8 – Универсальные паллетные стеллажи

- перфорированный профиль стоек и использование кронштейнов с зацепами дает возможность легко регулировать уровень балок в соответствии с габаритами товара;
- широкий выбор типоразмеров металлоконструкций, рассчитанных на разную нагрузку и разное количество уровней хранения;
- максимальная нагрузка на полку – до 300 кг;
- максимальная нагрузка на одну секцию-стеллаж – до 1 600 кг;
- возможность максимального заполнения складского помещения стеллажами по высоте;

- свободный доступ к каждой паллете без необходимости удалять или перемещать другие паллеты;
- возможность использования паллет разных типов;
- удобный контроль складских запасов, возможность компьютерного учета и др.

Диапазон размеров универсальных паллетных стеллажей:

- высота стоек: 2 000, 2 500, 3 000, 3 500, 4 000 мм;
- ширина полок: 700, 1 000, 1 200, 1 500 мм;
- глубина полок: 300, 400, 500, 600, 800 мм;
- нагрузка на полку: 100, 150, 200, 300 кг.

3. *Мезонинные (многоэтажные) стеллажи* – это многоуровневая стеллажная система, сконструированная на базе стандартных полочных, паллетных стеллажей и дополнительных элементов (межуровневых перекрытий, лестниц и ограждений).

Стеллажи этажного, или мезонинного, типа – это универсальное и незаменимое решение для хранения большого количества любых видов грузов. Так как груз складывается в несколько уровней (каждый этаж обслуживается отдельно), то нет надобности покупать дорогостоящую подъемную технику. Ведь груз можно перемещать и поднимать вручную по лестнице, на лифте или обычным штабелером.

Площадки мезонина по желанию заказчика могут быть изготовлены из металла, металлической решетки, фанеры. Доступ на этажи мезонина осуществляется с помощью лестниц, оснащенных перилами. Ступени лестницы изготовлены из рифленого листа, чтобы исключить возможность скольжения.

К преимуществам мезонинов относятся:

- комбинированное хранение на полках и паллетах;
- быстрый и беспрепятственный доступ к грузам;
- индивидуальная конструкция;
- возможность максимального использования пространства склада с высоким потолком;
- за счет возведения новых этажей (ярусов) можно увеличить в 2 – 3 раза пространство, предназначенное для складирования и передвижения грузов;
- использование мезонинов как для зоны хранения товара, так и для зоны комплектации;
- экономия пространства складского помещения;
- быстрый и удобный монтаж, демонтаж конструкций без сварки и др.

Конструктивные особенности мезонинных стеллажей:

- все проходы внутри стеллажа сквозные;
- подъем на верхние этажи осуществляется при помощи лестниц;
- металлические полки крепятся к стойкам при помощи болтов и могут перемещаться в пределах своего этажа;
- настилы выполнены из прочной нержавеющей стали с использованием износостойкого полимерного покрытия.

4. *Консольные стеллажи* предназначены в основном для хранения крупногабаритных, длинномерных грузов и материалов (панелей, плит, листового металла, металлического профиля и прутка, труб, штанг, кабеля на барабанах и катушках, рулонных материалов и т.п.).

Консольные стеллажи не ограничивают доступ к любому наименованию товара. Они сконструированы таким образом, чтобы обеспечить максимальную допустимую нагрузку на каждый уровень без ущерба для безопасности всей стеллажной системы.

Консольные стеллажи состоят из двух и более вертикальных стоек, несущих консолей и различных систем связей. Они могут быть изготовлены как для одностороннего, так и для двустороннего складирования грузов. На них удобно сортировать товары по виду, длине, весу и т.п., иметь визуальное представление о наличии и количестве товара на складе. Высота ярусов легко варьируется. При установке направляющих на консольные стеллажи появляется возможность использования их в качестве полочных стеллажей без ограничения длины полки и для продукции на вешалках.

У потребителя есть возможность свободно менять расположение консолей по высоте и нагрузку на них благодаря перфорированному профилю стоек и различному исполнению длины консоли для малых, средних и больших нагрузок. Вариант изготовления горизонтальной консоли зависит от веса складываемого груза.

В зависимости от складываемых товаров консольные стеллажи оснащаются различным дополнительным оборудованием, а именно:

- кассеты для длинномерных товаров;
- полки из металла, решетки и ДСП для хранения товаров на паллетах;
- специальные держатели для бочек, катушек и рулонных товаров;
- различные разделители, упоры, ограничители и отражатели;

- деревянные или пластмассовые накладки на консоли для более бережного обращения с товаром;
- навесы для установки конструкций вне помещения;
- пожарные отсекатели.

По пожарным требованиям консольные стеллажи должны иметь горизонтальные экраны (пожарные отсекатели) из негорючих материалов с шагом по высоте не более 4 м.

Преимущества консольных стеллажей:

- возможное изготовление оцинкованных стеллажей для эксплуатации в агрессивной среде;
- несколько вариантов размещения груза: на европоддонах, в контейнерах, на сплошных металлических настилах, сетчатых металлических настилах, настилах из фанеры;
- применение в конструкции рамы сложного геометрического катаного профиля, что позволяет обеспечить высокие нагрузки при использовании материала меньшей толщины и, соответственно, сэкономить деньги;
- простота сборки стеллажей;
- отсутствие сварных швов, стойка до 12 м без стыков увеличивает прочность и придает конструкции эстетичный внешний вид;
- широкий диапазон размеров стеллажей и др.

Основными техническими характеристиками консольных стеллажей являются:

- высота стеллажей: 2 000, 2 500, 3 000, 3 500, 4 000, 4 500, 5 000, 5 500, 6 000, 6 500, 7 000, 7 500, 8 000 мм;
- длина консоли: 600, 800, 1 000, 1 200, 1 500, 1 800, 2 000 мм;
- шаг перфорации стоек: от 50 до 150 мм;
- число ярусов складирования: до 8 шт.;
- нагрузка на стойку: от 750 до 3750 кг;
- нагрузка на консоль: 250, 500, 750, 1 000 кг.

5. *Глубинные стеллажи* представляют собой жесткую конструкцию, состоящую из вертикальных рам, соединенных горизонтальными балками. Эта конструкция снабжена системой направляющих – *ложементами*. На ложементы устанавливаются поддоны с грузом.

Глубинные стеллажи используются, когда необходимо складировать однородные товары на поддонах. Например, такие стеллажи используются на таможенных терминалах, производственных складах алкогольной продукции и т.д. Данный тип стеллажей используется на складах с небольшой

номенклатурой товаров, но с большими объемами хранения, когда быстрый грузооборот или непосредственный доступ к любой паллете не являются решающим фактором. При использовании данного вида стеллажей увеличивается площадь под хранение и уменьшается площадь для проезда подъемно-транспортной техники, т.к. погрузчики заезжают в стеллаж, постепенно загружая его (рис. 6.9).



Рисунок 6.9 – Глубинный стеллаж

Для хранения грузов в глубинных стеллажах используются европоддоны EUR (800x1 200) и финские поддоны FIN (1 000x1 200).

Глубинные стеллажи подразделяются:

- *набивные стеллажи* – это глубинные стеллажи, в которых загрузка и выгрузка производятся с одной стороны. Такой способ организации хранения товара хорош, когда необходимо складирование однородного товара (небольшой номенклатуры) с большим сроком хранения;
- *проходные стеллажи* – загрузка и разгрузка происходит с противоположных сторон стеллажа. При таком способе хранения товар, загруженный в стеллаж первым, будет первым и выгружен. Такая система хранения позволяет четко отслеживать сроки хранения товара. Одно из основ-

ных преимуществ этого способа хранения – высокая скорость загрузки-разгрузки, посредством разделения областей погрузки и выгрузки. Прходные стеллажи идеальны при хранении однородных товаров, имеющих ограниченный способ хранения.

Конструкция стеллажей реализует схему «первым пришел, последним ушел». Для защиты конструкции стеллажей от случайных ударов штабелеров, погрузчиков устанавливаются отбойники и направляющие рельсы.

К основным преимуществам глубинных стеллажей относятся:

- высокая степень использования объема склада (до 85%);
- складирование паллеты производится короткой стороной в глубину, т.е. имеется возможность использования как европейских, так и финских паллет;
- короткие пути доступа к паллетам;
- нагрузка на паллету – 1,5 т и более.

6. *Гравитационные стеллажи* для склада используют как для картонных коробок, так и для поддонов. В гравитационных стеллажах грузы подаются со стороны загрузки и медленно передвигаются по роликовым направляющим под действием собственного веса к месту разгрузки. Таким образом, при помощи гравитационных стеллажей осуществляется автоматическая циркуляция грузов по складу. Грузы имеют определенную траекторию движения, что позволяет минимизировать вероятность ошибки при формировании заказа. Ролики дорожек в гравитационных стеллажах изготавливаются из высокоплотного полиэтилена, не деформирующегося под большой массой грузов. Несущие профили роликовых дорожек гравитационных стеллажей обладают повышенной жесткостью и оцинкованы электролитическим методом, что позволяет избежать коррозии.

Гравитационные стеллажи предназначены для обработки и хранения большого количества однородных грузов узкого ассортимента на паллетах одного типа (евро или финских) и очень удобны для оборудования больших по площади складов. Они позволяют разделить зоны загрузки и выгрузки для максимально эффективного использования складского помещения. Операции загрузки-выгрузки могут осуществляться одновременно.

Конструкция стеллажей реализует принцип FIFO, т.е. товар, загруженный в стеллаж первым, первым будет выгружен.

К основным преимуществам гравитационных стеллажей относятся:

- оптимальное использование имеющегося складского пространства. Компактное складирование на гравитационных стеллажах и отсутствие межстеллажных проходов обеспечивают высокую степень использования объема склада (система строится по блочному принципу);
- поддон, который был установлен первым, первым будет выгружен, т.е. использование принципа «*первый пришел, первый ушел*». Это позволяет легко отслеживать срок годности товаров, что особенно актуально при хранении скоропортящейся продукции;
- разделение зон загрузки и выгрузки, что позволяет одновременно загружать и разгружать гравитационный стеллаж, увеличивая производительность труда на складе;
- загрузка товара в гравитационные стеллажи – фронтальная, что сокращает количество погрузчиков и пути их перемещения;
- грузы (паллеты) передвигаются под действием силы тяжести по складу по роликовым направляющим гравитационных стеллажей, снижая материальные и временные затраты на внутрискладское перемещение грузов. Это позволяет существенно экономить время на транспортных операциях с товарами, что ведет к сокращению парка складской техники.

7. *Элеваторные стеллажи* являются высокотехнологичными стеллажами. Они используются для архивного и складского хранения грузов.

Принцип действия элеваторных стеллажей: полки, вращаясь внутри специального корпуса, оснащенного электронной системой управления, по команде доставляют нужный материал на удобную для пользователя плоскость-стол. Светодиодные индикаторы отображают область полки, в которой находится востребованный товар или дело. Система управления проста в эксплуатации и не требует специальных знаний.

Основные характеристики элеваторных стеллажей:

- позволяют наиболее оптимально использовать пространство как в высоких помещениях складов, так и в небольших офисах. Экономия площади достигает 70%;
- сокращают время поиска груза и доступа к нему в 2 раза;
- повышают производительность хранилища;
- обеспечивают защиту хранимых товарно-материальных ценностей от света и пыли.

Электронная система управления может быть подключена к компьютеру пользователя, что в комплексе со специальным программным обеспе-

чением позволяет вести учет хранимых материалов «*в режиме реального времени*». Используя систему совместно с базой данных электронного архива можно одновременно получать оригинал и электронную копию документа.

Системы управления нескольких складов с такими стеллажами могут быть объединены в сеть. Это позволяет осуществлять поиск и отдавать команду на доставку хранимого материала с любого ближайшего пульта управления.

Имеют встроенную ручную систему управления на случай аварийного выключения электроэнергии.

6.5. Специальное оборудование для работы с товарами на складе

К специальному оборудованию для работы с товарами на складе можно отнести дополнительные приспособления, позволяющие осуществлять необходимые операции с товарами.

Например, для упаковки товаров применяется следующее оборудование:

- ручное механическое устройство для обвязки стальными лентами;
- ручное механическое устройство для упаковки пластиковыми лентами;
- ручное электрическое устройство с автономным питанием или сетевым питанием для упаковки пластиковыми лентами;
- ручное пневматическое устройство для упаковки пластиковыми лентами;
- автоматическое и полуавтоматическое оборудование для упаковки пластиковыми лентами.

Для обмотки товаров стрейч-пленкой используются:

- оброллер для ручной обмотки;
- автоматические и полуавтоматические устройства для упаковки стрейч-пленкой (рис. 6.10).

Для сшивки гофротары применяются специальные стиплеры.

Для пакетирования грузовых единиц применяется обандероливание стальными или полиэтиленовыми лентами, веревками, резиновыми сцепками, клейкой лентой, термоусадочной пленкой.

Существует также разнообразное *весовое оборудование*, применяемое на складах при работе с товарно-материальными ценностями:

- конвейерные весы;
- паллетные весы;
- монорельсовые весы;
- платформенные весы;
- балочные весы;
- крановые весы;
- весы с многооборотной стрелкой.



Рисунок 6.10 – Полуавтоматическая упаковка пакета стрейч-пленкой

Электронные конвейерные весы М8400 предназначены для определения производительности отгрузки сыпучих материалов на конвейерах с шириной ленты до 1 500 мм. Они изготовлены в соответствии с требованиями ГОСТ 30124-94 «Весы и весовые дозаторы непрерывного действия. Общие технические требования». Они имеют функцию учета массы отгружаемого материала. Область применения – предприятия различных областей промышленности.

Монорельсовые электрические весы М8000-М предназначены для статического взвешивания грузов, транспортируемых по монорельсу. На них распространяется ГОСТ 29329-92 «Весы для статического взвешивания. Общие технические требования». Класс точности – средний.

Паллетные электрические весы М8100-С предназначены для взвешивания грузов, транспортируемых на европоддонах. Потребителями являются предприятия пищевой промышленности, оптовые базы, магазины, склады, таможенные терминалы (рис. 6.11).



Рисунок 6.11 – Паллетные электронные весы

Платформенные электрические весы предназначены для взвешивания различных грузов, подаваемых на грузоприемную платформу при помощи тельфера или кара. Предел взвешивания для разных моделей весов составляет от 20 до 6 000 кг.

Весы балочные электронные предназначены для взвешивания грузов на поддонах, перевозимых гидравлическими тележками и электрокарами, и негабаритных грузов (металлопрокат и пр.). Наибольший предел взвешивания для разных моделей весов – от 0,6 до 15 т.

Весы крановые электронные подвешиваются на крюк крана, тали, прочего подъемного устройства для взвешивания грузов в процессе погрузочно-разгрузочных работ (на складах, таможах, портах, железнодорожных станциях), а также на этапах технологического цикла производства или при взвешивании негабаритных грузов (металлопрокат и пр.). Наибольший предел взвешивания для разных моделей – от 1,5 до 20 т.

Весы с многооборотной стрелкой обладают высокой точностью взвешивания, которая достигается благодаря многооборотному механизму вращения стрелки. Надежность и коррозионностойкость делают их незаменимыми в аэропортах, таможах, складах, овощных базах, холодильниках, торговле и других отраслях. Наибольший предел взвешивания для разных моделей весов – от 50 до 10 000 кг.

6.6. Классификация подъемно-транспортного оборудования

Подъемно-транспортное оборудование классифицируется следующим образом:

- 1) в зависимости от функционального назначения:
 - грузоподъемное;
 - транспортирующее;
 - погрузочное;
 - штабелирующее;

- 2) в зависимости от направления перемещения грузов:
 - для горизонтального и слабонаклонного перемещения;
 - для вертикального и резко наклонного перемещения;
 - для смешанного (горизонтального и вертикального) перемещения;
- 3) в зависимости от вида привода:
 - с ручным приводом;
 - с механическим приводом;
 - с электрическим приводом;
 - с паровым приводом;
 - гравитационное;
- 4) в зависимости от конструктивных признаков:
 - стационарное;
 - передвижное.

Краткая характеристика отдельных видов подъемно-транспортного оборудования

1. Краны:

- *мостовые электрические краны* – применяются на погрузочно-разгрузочных работах с различными грузами (единичными, в пакетах, контейнерах и др.) при их перемещении, штабелировании на открытых площадках, эстакадах, в закрытых складах, производственных помещениях;
- *мостовые грейферные краны* – предназначены для подъема и перемещения сыпучих и кусковых материалов с насыпной объемной массой $0,54 \text{ т/м}^3$;
- *мостовые, оборудованные ручной талью, навешанной на пролетную двутавровую балку и передвигающиеся по ней*, – используются в основном для погрузочно-разгрузочных работ с небольшими по массе и количеству грузами;
- *подвесные краны* – предназначены для работы в закрытых складских помещениях и на открытых складских площадках. В отличие от опорных кранов подвесные краны за счет консолей при той же длине пролета позволяют обслуживать большую площадь. Как правило, они управляются с пола;
- *козловые (полукозловые) краны на рельсоколесном ходу* – предназначены для погрузочно-разгрузочных работ на открытых площадках, имеющих подъездные железнодорожные и (или) автомобильные пути, а

также на перегрузочных складах при обработке различных грузов, включая штучные, насыпные, в контейнерах и т.д.;

- *портальные (полупортальные) краны* – устанавливаются на перегрузочных складах и базах, имеющих кроме железнодорожных и автомобильных подъездных путей пристани (порты) для выгрузки грузов, прибывающих водным путем;

- *башенные краны* – в основном устанавливаются на строительных площадках. Они производят подъем и перемещение различных грузов (материалов) с подачей на рабочее место. Эти краны также широко применяются на погрузочно-разгрузочных и транспортно-складских работах с различными длинномерными и мелкоштучными грузами;

- *стреловые самоходные краны* (на автомобильном, пневмоколесном, гусеничном, железнодорожном ходу) – предназначены для выполнения погрузочно-разгрузочных работ на открытых площадках и на рассредоточенных объектах;

- *консольные краны* (на колонне, настенные, велосипедные) – используются в основном для перемещения грузов в составе технологических операций, на комплектовочно-сортировочных площадках складов, рампах складов и т.д.;

- *краны-манипуляторы*, смонтированные на транспортных средствах, – предназначены для загрузки-разгрузки этих транспортных средств.

2. Транспортёры и конвейеры.

Чаще всего в складских операциях используются *ленточные конвейеры*, предназначенные для различных грузов (сыпучих, штучных). Такие конвейеры используются для транспортирования насыпных и навалочных грузов. Перемещение грузов конвейером может осуществляться в горизонтальной и наклонной плоскостях.

Кроме того, при выполнении складских операций могут использоваться *цепные, пластичные и роликовые конвейеры*.

Для перемещения сыпучих и штучных грузов могут применяться *элеваторы*.

Выбор конвейера зависит от типа складских помещений, этажности складских зданий, видов складываемых грузов.

Средства непрерывного транспорта – конвейеры, транспортёры и др. должны соответствовать требованиям безопасности по ГОСТ 12.2.022-80 «Система стандартов безопасности труда. Конвейеры. Общие требования безопасности».

3. Погрузчики.

– *Автопогрузчики* представляют собой автомобили, оборудованные крановым механизмом (консольного типа с поворотной стрелой или порталного типа), выносными опорами для повышения устойчивости при выполнении погрузочно-разгрузочных операций. Они используются для пакетной и контейнерной перевозки штучных грузов (рис. 6.12).



Рисунок 6.12 – Автопогрузчик

– *Электропогрузчики*, оборудованные грузоподъемной рамой с вилочным захватом и дополнительными съемными рабочими органами (ковшом, безблочной стрелой, грейферным захватом, траверсами и др.), применяются для переработки малотоннажных грузов и обладают высокой маневренностью, мобильностью и производительностью (рис. 6.13).

– *Электропогрузчики с вилочным захватом (вилочные электропогрузчики)* (рис. 6.14) используются для производства погрузочно-разгрузочных работ и транспортных операций на открытых складских площадках, в складских и производственных помещениях и т.д.

При выполнении складских операций также используются специальные погрузчики для боковой обработки грузов.

Авто- и электропогрузчики предназначены для использования на площадках с твердым и ровным покрытием. При перемещении грузов с помощью погрузчиков рабочие приспособления (вилочные захваты, крю-

ки, ковши и др.) необходимо применять в соответствии с технологическими документами по ГОСТ 3.1120-83 «Единая система технологической документации. Общие правила отражения и оформления требований безопасности труда в технологической документации».



Рисунок 6.13 – Электропогрузчик



Рисунок 6.14 – Погрузка ящичных поддонов
вилочным электропогрузчиком

Погрузчики с вилочными захватами при транспортировании мелких или неустойчивых грузов должны оснащаться предохранительной рамкой или кареткой для упора груза при перемещении. Удлинитель вилочных захватов должны быть оборудованы соответствующими защелками или приспособлениями, надежно фиксирующими и удерживающими их на захватах. Перемещение крупногабаритных грузов, ограничивающих видимость водителю автопогрузчика, должно производиться в сопровождении специально выделенного и проинструктированного сигнальщика.

4. Тележки.

– *Ручные тележки* применяются для перемещения на небольшие расстояния грузов массой до 1 000 кг. Тележки грузоподъемностью до 50 кг используются на складах для перемещения отдельных легковесных грузов, а тележки грузоподъемностью 0,25 – 1,0 т – для перемещения отдельных грузов или мелких штучных грузов на поддонах или в таре.

Ручные тележки в зависимости от функционального назначения подразделяются:

- на *универсальные тележки*, предназначенные для перевозки различных видов грузов (рис. 6.15);



Рисунок 6.15 – Ручная универсальная тележка

- *специализированные тележки*, предназначенные для перевозки отдельных видов грузов, например, бочек, плит, баллонов, бутылей и др. (рис. 6.16).



Рисунок 6.16 – Тележка для перевозки бочек

Ручные тележки могут быть двух-, трех-, четырехколесными.

Конструкция ручной тележки может предусматривать стационарную и подъемную платформу.

– *Гидравлические тележки* – могут быть оборудованы гидравлическим подъемником или подъемными вилами с ручным гидравлическим рычажным приводом (рис. 6.16).



Рисунок 6.16 – Тележка с подъемными вилами

Гидравлические тележки используются при внутрискладских перемещениях грузов в таре размерами 800х600 и 600х400 мм.

Тележки с опрокидывающимися кузовами, используемые для перевозки грузов, должны быть снабжены защелками, исключающими самопроизвольное опрокидывание, и их высота с грузом от уровня пола или головки рельса не должна превышать 1,5 м. На тачках, тележках, носилках и других приспособлениях для транспортировки кислот или щелочей в стеклянной таре от склада к месту погрузки или от места выгрузки до склада должны быть оборудованы гнезда по размеру тары, стенки которых должны быть обиты мягким материалом (войлоком, рогожей и т.п.).

5. *Штабелеры* – применяются для штабелирования и стеллажирования грузов. Они подразделяются:

- на тележки-штабелеры;
- электроштабелеры;
- краны-штабелеры и др.

Тележки-штабелеры с ручным гидравлическим рычажным приводом подъема груза позволяют производить многоярусное складирование,

укладку в стеллажи и перемещение грузов в производственной таре размерами 800х600, 600х400, 400х300 мм.

Электроштабелеры используются, как правило, в стесненных условиях при штабелировании грузов в высокие ярусы стеллажей. Загрузка груза в стеллажи и выгрузка его из стеллажей производится выдвижением грузоподъемника с вилочными захватами. Рама грузоподъемного механизма может наклоняться вперед и назад, что обеспечивает взятие груза из штабеля и укладку груза в штабель.

Стеллажные краны-штабелеры обслуживают один или два ряда многоярусных стеллажей, расположенных по обе стороны прохода склада, и двигаются вдоль него по рельсовым путям. Они используются также как мостовые краны-штабелеры, на складах для хранения грузов в таре, упаковке, на поддонах, размерами 800х1 200 или 800х600 мм.

К оборудованию, применяемому при штабелировании, относятся и *тележки-штабелеры*.

Тележки-штабелеры (рис. 6.17) с ручным гидравлическим рычажным приводом подъема груза позволяют производить многоярусное складирование, укладку в стеллажи и перемещение грузов в производственной таре размерами 800х600, 600х400, 400х300 мм.



Рисунок 6.17 – Тележка-штабелер

6. *Кары (электро- и автокары)* еще называют *самоходными тележками*. Они предназначены для перемещения грузов и приводятся в действие путем зарядки от электродвигателя или двигателя внутреннего сгорания.

7. *Оборудование для погрузочно-разгрузочных работ с контейнерами.*

Для складских операций с контейнерами применяют контейнерные погрузчики и контейнерные штабелеры.

6.7. Автоматизированные системы управления складским хозяйством

Сегодня уже невозможно представить современный склад, не имеющий автоматизированной системы управления складскими операциями и ведения учета движения товарно-материальных ценностей. Наличие такой системы позволяет решить многие вопросы и проблемы, присущие прежней организации труда на складе и ручному учету товарно-материальных ценностей. Складская автоматизированная система позволяет свести к минимуму действия человеческого фактора при работе с товарно-материальными ценностями, т.к. в ее основе заложен системный подход при организации складских процессов, использование современных складских технологий и современных средств сбора и передачи информации, которые продолжают постоянно совершенствоваться.

- Акант: Система № 1;
- Microsoft Business Solutions-Axapta;
- Microsoft Navision;
- SAP R/3 и др.

Отечественный рынок автоматизированных систем управления складом (*Warehouse Management System – WMS*) довольно небольшой. Из почти 300 существующих в мире *систем управления складом* на сегодняшний день предлагается только около 10.

Следует отметить некоторые программные продукты, предлагаемые на рынке складских операций, которые реализованы в различных организациях:

- 1С: Логистика: Управление складом 8.0» на платформе 1С: Предприятие 8.0;
- Галактика;
- SOLVO.WMS;
- Акант: Система № 1;
- Microsoft Business Solutions-Axapta;
- Microsoft Navision;
- SAPR/3 и др.

Система управления складом – это модуль корпоративной системы управления, ответственный за решение проблем управления материальными потоками и логистическими процессами на складе. Большинство существующих корпоративных информационных систем (*ERP – Enterprise Resource Planning, планирование ресурсов предприятия*) имеют в своем составе модули для склада.

Фундаментальный недостаток всех *MRP/WMS (Material Requirement Planning – планирование потребности в материалах / Warehouse Management System – система управления складом)* заключается в отсутствии встроенной поддержки соответствующего радиооборудования. Чтобы расширить возможности подобных систем за счет использования радиотерминалов, необходимо использовать промежуточное программное обеспечение, которое позволит совместить софт для радиотерминалов и соответствующие интерфейсы складских моделей *ERP-систем* для обеспечения обмена информацией между ними в режиме реального времени. Решение данной проблемы приводит к дополнительным затратам на лицензирование и работы по внедрению дополнительного программного обеспечения.

Кроме того, *MRP/WMS* модули имеют недостаточную функциональность при решении таких задач, как формирование комплексных задач для персонала, оптимизация работ при сборке заказов, кросс-докинг, управление внутрискладскими материальными потоками и т.п. Поэтому помимо встроенных *ERP-систем* складских модулей существует ряд автономных систем, предназначенных для решения задач по управлению складами.

Существуют *три уровня* реализации подобных задач, отличающихся функциональностью и степенью интеграции системы управления складом в корпоративную информационную систему.

Выделяют *три уровня складских систем управления*:

- 1) стандартная система управления складом (*WMS*);
- 2) промежуточные модули для интеграции с *ERP-системами (ERP Warehouse Management middleware)*;
- 3) система управления материальными потоками (*Material Flow Control – MFC*).

Стандартная система управления складом (WMS) базируется на использовании радиотерминалов и обеспечивает корпоративную систему управления информацией о состоянии материально-товарных запасов в режиме реального времени. Данная система имеет также такие функции, как получение товаров, размещение грузов на складе, сбор и отправка заказов, реализуемые, как правило, в автоматическом режиме.

Многие *ERP-решения* имеют *WMS-модули*. Однако они не предоставляют информацию в реальном времени. Поэтому для расширения их

функциональности используют *WMS-middleware-продукты*, которые также обеспечивают информацию о запасах в реальном времени, и в большинстве случаев функциональность данных систем, касающаяся вопросов приема, размещения и сбора заказов, проработана в них существенно глубже, чем в соответствующих модулях *ERP-систем*.

Системы MFC являются нижним уровнем складских систем управления, и их функциональность распространяется, главным образом, на реализацию всевозможных механических функций по сбору заказа, управлению специальными устройствами (конвейеры, лифты, карусели, погрузочно-разгрузочное оборудование и т.д.), а также функций автоматической печати, взвешивания, контроля за перемещениями товаров внутри склада.

Следует отметить, что список стандартных функций для трех уровней реализации систем управления складом составляет:

- 9-37 (для систем контроля за материальными потоками);
- 24-83 (для систем промежуточного уровня);
- до 75 функций для полнофункциональных WMS (базовые функции: прием, возврат, размещение, подготовка заказов, процессирование заказов, отгрузка, пополнение, управление запасами, инвентаризация, отчеты и статистика, интерфейс с корпоративными информационными системами).

По мнению западных специалистов-логистиков, *успеха* в конкурентной борьбе можно достичь по *трем направлениям* – *цена, качество и своевременная доставка*. В выигрыше оказываются те организации, которые строят эффективные логистические цепочки и имеют полный и быстрый доступ к информации.

Средством достижения этих целей будут новые программные продукты, и главным направлением их развития в данный момент является расширение их функциональности за счет дополнительных функций и интеграция различных в настоящее время продуктов в единый продукт, представляющий цельное решение по управлению логистическими процессами, в т.ч. складскими.

До недавнего времени *шесть различных классов программных продуктов* помогали управлять логистическими цепями (цепочками поставок):

1. *Система планирования ресурсов (Enterprise resource planning – ERP)* – работает на высшем корпоративном уровне, обеспечивая выполнение генеральных (основных) административных функций – от финансов до заказов клиентов.

2. *Система планирования цепочек поставок (Supply chain planning – SCP)* – аналитический инструмент, связывающий воедино процесс производства, хранения и распределения.

3. Система управления заказами (*Order management system – OMS*) – управляет заказами клиентов после завершения работ с ними предыдущих систем.

4. Система управления производством (*Manufacturing execution system – MES*) – получает заказы и управляет ресурсами в цехах – начиная с оборудования и работников и заканчивая запасами сырья и материалов, необходимыми для выполнения заказов.

5. Система управления складом (*Warehouse management system – WMS*) – управляет и контролирует в реальном времени все процессы и ресурсы в пределах склада.

6. Система управления транспортом (*Transportation management system – TMS*) – сфокусирована на контроле за издержками и управлении входящими, исходящими и внутрифирменными перемещениями товаров.

Данные компоненты будущей системы управления цепочками поставок будут выполнять две основные функции: планирования (прогнозы и графики) и исполнительскую (динамическое управление процессами), основанную на плане. В настоящее время *ERP* и *SCP* выполняют первую функцию, *MES*, *WMS* и *TMS* – вторую. *OMS* балансирует где-то посередине, участвуя в реализации обеих функций.

По аналогии с тем, как большинство организаций рассматривают интеграцию с поставщиками и клиентами как часть единой цепочки поставок, производители программного обеспечения предпринимают усилия к интеграции указанных выше программных продуктов в единый комплекс управления логистическими процессами. Основная идея при этом – выйти за пределы дорогого и требующего много времени неавтоматизированного (ручного) труда и управления.

Следует отметить, что сегодня интеграционный процесс завершен только частично. Ни один поставщик не предлагает в данный момент полностью интегрированных решений, включающих все шесть модулей по управлению цепочками поставок. В настоящее время этот процесс только начинается.

6.8. Критерии выбора автоматизированной системы управления складом

Перед руководством любого предприятия при организации нового склада или модернизации существующего возникает довольно-таки непростой вопрос: «Какой программный продукт поможет решить стоящие перед предприятием и складом задачи и при этом соответствовать соотношению цены и качества продукта?» Зачастую этот непростой подход

к выбору объясняется тем, что руководство не всегда понимает, какой результат оно хотело бы иметь.

С одной стороны, существует необходимость автоматизировать управление складскими операциями, снизить влияние человеческого фактора при осуществлении складских операций и обеспечить полный учет поступления, наличия и отправки товарно-материальных ценностей, т.е. организовать работу склада на высоком уровне. С другой, *складские операции* – это только часть производственного или торгового процесса, и программный продукт должен органично войти в существующую систему оформления документации и учета движения товарно-материальных ценностей, соответствовать требованиям по ведению бухгалтерских операций, предоставить возможность осуществлять обмен информацией между подразделениями предприятия и с внешними партнерами.

На Западе существуют комплексные программные продукты, которые позволяют пользователям (производственным и торговым предприятиям) расширять управление процессами за счет специальных модулей. В зависимости от необходимости предприятие может иметь такое количество модулей и по таким операциям, которые обеспечат его потребности на данный момент времени. При появлении новых операций или их совершенствовании всегда можно приобрести дополнительные модули.

При всех положительных качествах этих западных программных разработок для практического пользователя в Республике Беларусь они имеют *два минуса*: во-первых, эти программы разработаны на основании стандартов, нормативов и правил, принятых в западных странах, во-вторых, их достаточно высокая стоимость при покупке и внедрении.

Заблуждаются те руководители, которые считают, что с внедрением автоматизированной системы управления решатся все проблемы. При неправильной организации бизнес-процессов и попытке их автоматизации внедрение специализированной программы в лучшем случае может отдалить необходимость проведения кардинальных изменений в деятельности предприятия, в худшем – даже увеличить степень хаоса.

По высказыванию Джона Хилла, консультанта Cypress Associates, «наилучшая система управления складом, внедренная на неправильно зонированном складе с плохо организованными материальными потоками, позволит пользователю системы делать неправильные вещи быстрее». Поэтому сначала необходимо разработать или усовершенствовать технологию работы на складе, а затем внедрять автоматизированную систему управления складскими операциями. Только в этом случае может быть достигнут максимальный эффект в складской обработке товаров и их учете.

Основными критериями выбора системы управления складом (WMS) являются:

- управление складскими операциями (подготовка, передача и выполнение заданий сотрудниками склада);
- адресное хранение товаров;
- управление зонами и участками (возможность изменения их параметров и создания новых зон);
- управление ассортиментом (возможность автоматизированного выбора мест хранения ТМЦ по ассортименту, по заказам и др. и изменения этих параметров);
- управление подбором товарно-материальных ценностей, формированием заказа и порядком загрузки транспортных средств;
- получение информации о работе склада в режиме реального времени сотрудниками склада, предприятия, и при необходимости третьими лицами;
- осуществление учета движения товарно-материальных ценностей;
- формирование необходимых документов и отчетов;
- совместимость или возможность работы с другими программными продуктами для реализации задач предприятия по другим видам операций (ведение бухгалтерского учета, организация закупок и продаж, организация перевозок и доставок и др.);
- возможность осуществления анализа деятельности склада по различным задаваемым параметрам;
- осуществление контроля работы персонала склада, учета рабочего времени и формирования заработной платы;
- возможность работать с современным оборудованием (терминалами сбора данных, принтерами для распечатывания этикеток со штрих-кодами, электронными весами и др.) и на основе современных технологий (технология штрих-кодирования и др.);
- защита от несанкционированного проникновения третьих лиц;
- возможность управления несколькими складами;
- стоимость внедрения системы.

При выборе программного продукта для конкретного склада, работающего с определенными товарно-материальными ценностями и выполняющего свои задачи, требования к возможностям программного продукта могут быть расширены в зависимости от специализации склада и направления деятельности предприятия.

6.9. Система складирования как основа рентабельности работы склада

Система складирования – это определенным образом организованная совокупность взаимосвязанных элементов, обеспечивающая оптимальное размещение материального потока на складе и рациональное управление им. Структуру системы складирования образуют технико-экономическая, функциональная и поддерживающая подсистемы.

Технико-экономическая подсистема состоит из совокупности элементов, характеризующих технические и технологические параметры складского помещения и оборудования, виды товароносителей. Среди них различают:

- *складируемые грузовые единицы* – груз, скомпонованный и сформированный на внешних товароносителях, таких как плоские, ящичные, стоечные, сетчатые поддоны и полуподдоны, кассеты и т.д.;
- *здания и сооружения*, которые предназначены для складирования и различаются по конструкции и этажности (закрытые, полузакрытые площадки, открытые площадки, многоэтажные, одноэтажные с высотой до 6 м, высотные, высотно-стеллажные, с перепадом высот и т.п.);
- *подъемно-транспортное оборудование* – технические средства, предназначенные для перемещения груза на территории склада.

Элементы *функциональной подсистемы* определяют процесс грузопереработки на складе. К ним относятся:

- *вид складирования* – единство технологического оборудования, предназначенного для складирования груза, со способом размещения товаров на складе и их хранением;
- *система коммиссионирования* – комплекс операций по подготовке, отбору и комплектации товаров и их доставке в соответствии с требованиями клиента;
- *управление перемещением грузов*, обусловленное возможностями технологического и обслуживающего оборудования.

Элементы *поддерживающей подсистемы* оказывают информационно-компьютерную поддержку, правовое, организационно-экономическое, экологическое и эргономическое обеспечение эффективного функционирования складской сети.

Общая концепция решения складской системы в первую очередь должна быть экономичной. Экономический успех обеспечивается в том случае, если планирование и реализация складской системы рассматриваются с точки зрения интересов всей организации, являясь лишь частью

общей концепции склада. А *рентабельность склада* и будет в конечном счете основным критерием выбранной общей концепции.

Одним из критериев оценки рентабельности системы складирования выступает величина приведенных общих логистических издержек Z_{np} (руб.), которая определяется по формуле

$$Z_{np} = \sum_{i=1}^n C + \frac{K}{T}, \quad (6.1)$$

где n – число принимаемых во внимание статей издержек;

C – логистические издержки, включающие эксплуатационные расходы, транспортные расходы, расходы на управление складской системой, расходы на содержание запасов и прочие расходы и потери, связанные с функционированием логистической системы и учитываемые при принятии решения по созданию системы складирования, руб.;

K – приведенные полные инвестиции в строительство и оборудование склада с учетом коэффициента дисконтирования, руб.;

T – срок окупаемости варианта, лет.

Выбор элементов складских подсистем ведется с помощью схем и диаграмм или разработанных компьютерных программ. Это обеспечивает методический подход с учетом всех возможных вариантов.

6.10. Грузопереработка на складах

Одна из важнейших задач современной логистики – обеспечение максимальной отдачи, воплощенной в росте производительности труда, от инвестиций в оборудование грузопереработки. Грузопереработка в логистике неизбежна, но необходимо стремиться к сокращению ее объемов до возможного минимума.

Основная масса операций грузопереработки в логистике приходится на складское хозяйство. Существует фундаментальное различие между обработкой упакованной продукции и обработкой жидких, насыпных или навалочных грузов. В последнем случае нет нужды в использовании защитной упаковки. Для разгрузки сыпучих, жидких и газообразных материалов применяется специализированное оборудование.

Требования, предъявляемые к системам грузопереработки:

– оборудование, используемое для грузопереработки и хранения, должно быть максимально стандартизированным;

– конструкция системы грузопереработки должна в максимальной степени обеспечивать непрерывность материального потока;

- инвестиции следует направлять преимущественно в оборудование для перемещения грузов, а не в стационарное оборудование;
- нужно стремиться к максимальной загрузке оборудования;
- при выборе оборудования грузопереработки следует стремиться к минимизации отношения веса подъемно-транспортных механизмов к их грузоподъемности (полезной нагрузке);
- конструкция системы должна предусматривать максимально возможное использование естественной силы тяжести.

Системы грузопереработки бывают механизированными, полуавтоматизированными, автоматизированными и компьютеризированными.

В *механизированных системах* значительную часть издержек составляют расходы на оплату труда. Для приемки, перемещения и отправки грузов рабочими применяется множество разновидностей подъемно-транспортного оборудования. Наиболее распространены вилочные погрузчики, самоходные погрузчики поддонов, бугельные буксировочные линии, тягачи с полуприцепами, конвейеры и карусельные механизмы.

В *автоматизированных системах*, напротив, крупные инвестиции в оборудование позволяют сократить долю ручного труда до экономически оправданного уровня. Автоматизации поддаются практически все операции грузопереработки.

Когда автоматизация охватывает только часть операций, а остальные выполняются вручную, говорят о *полуавтоматизированной системе* грузопереработки.

Компьютеризация обеспечивает максимальный контроль над использованием механического подъемно-транспортного оборудования.

Механизированные системы грузопереработки встречаются чаще всего, хотя в последнее время все большее распространение получают автоматизированные и полуавтоматизированные системы.

Одна из причин низкой производительности труда в логистике заключается в том, что здесь пока еще очень слабо используются возможности, открываемые компьютеризацией. По всей видимости, в ближайшие годы стоит ожидать кардинальных изменений в этой сфере.

1. В *механизированных системах* для выполнения внутрискладских операций, операций по приемке и отправке материалов используются различные *средства механизации*, которые по принципу работы делят на две группы:

- машины циклического действия (краны, погрузчики);
- машины непрерывного действия (конвейеры, транспортеры).

Необходимое количество машин на складе n (шт.) определяется по формуле

$$n = \frac{Q_{см}}{W_{см}}, \quad (6.2)$$

где $Q_{см}$ – объем переработки в смену, т;

$W_{см}$ – сменная производительность машины, т/см.

Сменная производительность машины $W_{см}$ определяется по формуле

$$W_{см} = T_{см} \cdot W_{ч} \cdot k_{исп.вр}, \quad (6.3)$$

где $T_{см}$ – продолжительность рабочей смены, ч;

$W_{ч}$ – часовая производительность машины, т/ч;

$k_{исп.вр}$ – коэффициент использования рабочего времени.

Для машин *циклического действия*, часовая производительность $W_{ци}$ (т/ч) определяется по формуле

$$W_{ци} = \frac{60}{t_{ц}} \cdot q_n \cdot k_{исп.гр}, \quad (6.4)$$

где $t_{ц}$ – продолжительность рабочего цикла машины, мин;

q_n – номинальная грузоподъемность машины, т;

$k_{исп.гр}$ – коэффициент использования грузоподъемности машины.

Продолжительность рабочего цикла машины складывается из времени движения к месту приема груза (захвата), транспортировки его к месту укладки, укладки груза и возвращения к месту захвата груза или приема груза.

Для машин *непрерывного действия* при транспортировке штучных грузов часовая производительность $W_{ч}$ (т/ч) определяется по формуле

$$W_{ч} = \frac{3,6 \cdot v \cdot q_{шт}}{l}, \quad (6.5)$$

где v – скорость движения ленты, м/с;

$q_{шт}$ – вес груза на ленте транспортера, кг;

l – расстояние между грузами на ленте транспортера, м.

Для машин *непрерывного действия* при транспортировке сыпучих грузов часовая производительность $W_{ч}$ (т/ч) определяется по формуле

$$W_{ч} = 3600 \cdot v \cdot S \cdot \gamma, \quad (6.6)$$

где S – площадь поперечного сечения, м²;

γ – объемный вес груза, т/м³.

2. *Полуавтоматизированные склады* в дополнение к механическому подъемно-транспортному оборудованию оснащены еще и автоматическими устройствами. Типичными примерами последних являются внутри-складские системы автоматического управления транспортными средствами, компьютеризованные сортировочные линии, роботы и различные виды наклонных стеллажей.

3. В *автоматизированных системах* привлекательность автоматизации состоит в том, что она освобождает склады от прямых трудозатрат, замещая труд капиталом, воплощенным в оборудовании. К тому же, автоматизированные системы работают быстрее и надежнее. Автоматизированные склады отличаются особой системой контроля за состоянием запасов. Быстрому развитию автоматизированных складов прежде препятствовала дороговизна вычислительной техники. Сейчас этот барьер устранен.

На рис. 6.18 показан автоматизированный склад.

Впрочем, и у автоматизированных систем есть свои недостатки: дороговизна и сложность внедрения.

4. *Компьютеризованные системы.*

Компьютеризация обеспечивает максимальный контроль над использованием механического подъемно-транспортного оборудования.

Компьютер хранит всю информацию об операциях грузопереработки, что позволяет анализировать текущую ситуацию и находить оптимальные способы загрузки оборудования. Компьютер вычисляет потребность в перемещениях и распоряжается оборудованием таким образом, чтобы свести к минимуму холостые прогоны и максимизировать уровень полезной нагрузки.

Концепция сплошной компьютеризации операций *механизированного склада* относительно нова и пока еще пребывает в стадии тестирования. Идея привлекательна тем, что обещает соединить высокий уровень управления, достигаемый в автоматизированном складе, с операционной гибкостью механизированной системы.

Компьютеры в *автоматизированных системах* грузопереработки составляют сердцевину всего. Они управляют не только процессом комплектования отправок, но и взаимодействием складов с другими элементами логистической системы предприятия.

Основным видом оборудования на таком складе является *вилочный погрузчик*. Планировка и конструкция склада остаются такими же, как в обычных механизированных складах. Разница только в том, что все перемещения и операции вилочных погрузчиков подчинены управляющим командам компьютера.



Рисунок 6.18 – Автоматизированный склад

Управление действиями оператора вилочного погрузчика центральный компьютер осуществляет напрямую через терминал, установленный на погрузчике. В менее экзотических системах для управления передвижениями внутри склада используют подготовленные и распечатанные на компьютере схемы, которые размещают в узловых точках склада.

Достоинство этого подхода в том, что при небольших инвестициях удастся получить ключевые преимущества полностью автоматизированного склада. Эта система к тому же способствует росту производительности труда, потому что здесь легко оценить работу каждого оператора вилочного погрузчика и платить ему в строгом соответствии с результатами труда.

Главным недостатком компьютеризованных систем является чрезмерная гибкость выдаваемых компьютером предписаний.

Тема 7

ЛОГИСТИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ СКЛАДСКИХ ПРОЦЕССОВ НА ПРЕДПРИЯТИИ

- 7.1. Управление складом в логистической системе.
- 7.2. Организация управления складскими процессами на предприятии.
- 7.3. Определение численного состава основного персонала складского хозяйства.
- 7.4. Управление персоналом складского хозяйства.
- 7.5. Складская технология как составная часть корпоративной технологии.
- 7.6. Бизнес-процессы на складах.
- 7.7. Формирование системы учета в складском хозяйстве.
- 7.8. Документы, используемые при работе с товарно-материальными ценностями на складах.
- 7.9. Автоматизированные системы учета товарно-материальных ценностей на складах.

7.1. Управление складом в логистической системе

Цель управления складом заключается в создании взаимосвязанной системы потоков и организация управления ею на основе принципов устойчивости и адаптивности для достижения максимальной эффективности логистической системы предприятия в целом.

Объектом логистического управления складом являются *потоки* (материальные, информационные и финансовые), проходящие и циркулирующие на складе.

На складе обрабатываются три вида материальных потоков – *входные, внутренние и выходные*.

Наличие *входного материального потока* означает необходимость разгрузки транспорта, проверки количества и качества прибывшего груза, проверки товаросопроводительных документов и т.д. Характеристики входного материального потока складской системы формируются под влиянием специфических особенностей работы грузоотправителей или предприятий – изготовителей продукции, и системы транспорта, доставляющего грузы на склады.

Внутренний материальный поток обуславливает необходимость перемещения и грузопереработки товарно-материальных ценностей внутри склада и оформления складских документов.

Выходной материальный поток обуславливает необходимость погрузки транспорта, подготовку товаросопроводительных и грузовых документов.

На складе входные материальные потоки преобразуются в выходные, т.е. в результате переработки грузов могут изменяться такие параметры транспортных партий, как их величина, состав, число наименований грузов, упаковка, параметры отдельных грузовых складских единиц, время приема и выдачи и др.

Параметры выходного материального потока склада зависят от типа и характеристик снабжаемых через склад потребителей, специфики работы транспортного средства, доставляющего грузы со склада потребителям, организации складирования и переработки грузов.

Управление складом заключается в поддержании стабильности выходных параметров материальных потоков, определенных условиями договора и т.п.

Организация складских процессов по перемещению и распределению товаров требует наличия соответствующей системы управления, позволяющей решать следующие *задачи*:

- осуществлять взаимодействие и координацию выполняемых работ в различных подразделениях предприятия;
- осуществлять планирование деятельности предприятия на краткосрочную и среднесрочную перспективу;
- формировать стратегию развития предприятия;
- рационально использовать собственные и имеющиеся на рынке возможности при организации перемещения и хранения товарно-материальных ценностей;
- создать единое информационное пространство и использовать программные продукты, позволяющие обеспечивать непрерывность выполнения необходимых процессов и осуществлять контроль их выполнения;

- создать единую систему учета товарно-материальных ценностей и документального оформления выполняемых процессов;
- осуществлять анализ результатов деятельности как отдельных подразделений, так и предприятия в целом;
- добиваться повышения эффективности работы предприятия, ориентируясь на конечные показатели, не обращая внимания на возможные увеличения затрат на отдельных участках в рамках технологического процесса.

Система управления логистическими процессами базируется на определении основных процессов в деятельности предприятия, создании соответствующей организационной структуры управления предприятием, внедрении на предприятии корпоративного стандарта управления и разграничении полномочий участников процессов.

Корпоративный стандарт является организационным и технологическим основанием автоматизации и всегда ей предшествует.

Корпоративный стандарт представляет собой соглашение о единых правилах организации технологии и управления. При этом за основу корпоративных стандартов могут приниматься отраслевые, национальные и даже международные стандарты.

Корпоративные стандарты образуют целостную систему, которая включает *три вида стандартов*:

- 1) продукты и услуги;
- 2) процессы и технологии;
- 3) формы коллективной деятельности (управленческие стандарты).

С точки зрения стратегии развития корпоративной информационной системы ключевое значение имеют *управленческие стандарты*. В международном сообществе ведение бизнеса и организации управления на предприятии основывается на международных стандартах серии ISO 9000, регламентирующих управление качеством на предприятиях.

Непонимание руководителями предприятий роли и значения складских процессов в ведении бизнеса ведет к временным и материальным потерям. Не совершенствуя материально-техническую базу и работая по старым технологиям, нельзя добиться положительных результатов. Не совершенствуя систему и структуру управления не только в рамках организации логистических процессов, но и в целом на предприятии, трудно, а зачастую невозможно быть конкурентоспособным на современном рынке товаров и услуг.

7.2. Организация управления складскими процессами на предприятии

Управление складскими процессами осуществляется руководителем подразделения, входящего в управление логистики производственного или торгового предприятия.

В зависимости от величины предприятия, его возможностей и объема товарооборота на нем могут быть собственные склады для решения стоящих перед ним задач, арендованные складские площади, или предприятие может пользоваться услугами коммерческих складов. При эксплуатации собственных складов или аренде чужих возникает необходимость в организации и управлении не только процессами по складской обработке товарно-материальных ценностей, но и непосредственно складом.

Отдел по организации складских процессов на основании данных, полученных из *коммерческого отдела* по объемам закупок и продаж товарно-материальных ценностей и срокам их поставки, планирует их размещение, обработку и отпуск на своих или привлеченных складских площадях. При этом необходимо тесное сотрудничество с *отделом по организации перевозок* для обеспечения приемки и отгрузки товарно-материальных ценностей. После выполнения складских процессов соответствующий отдел предоставляет необходимые данные в коммерческий отдел и документы по приемке или отгрузке товарно-материальных ценностей в бухгалтерию предприятия.

Взаимоотношения между сотрудниками различных подразделений, порядок обмена информацией и принятия решений должны быть детально описаны в бизнес-процессах этих подразделений и в единой технологии предприятия.

Работа отдела по организации складских процессов, как и других подразделений предприятия, строится на основании положения об отделе. На предприятии, имеющем собственный склад или складской комплекс, склад является структурным подразделением отдела по складским процессам.

В отличие от производственного предприятия, на котором склады обычно находятся на территории предприятия, склады торгового предприятия могут находиться в разных географических пунктах. Управление этими складами-подразделениями осуществляется также в рамках отдела по складским процессам.

Структуру управления складским комплексом предприятия можно разделить на *три уровня*:

- управленческий (начальник и его заместители);
- организационный (главный оператор, старший оператор, технолог, диспетчер, старший кладовщик, начальник смены);
- исполнительский (оператор базы данных, кладовщик, грузчик, администратор).

В задачи управленческого уровня входят:

- разработка и совершенствование структуры управления складскими процессами и технологии;
- контроль деятельности структурных подразделений складского хозяйства;
- анализ деятельности складского хозяйства по финансовым и количественным показателям;
- ведение кадровой работы в складском хозяйстве.

В задачи организационного уровня входят:

- участие в разработке тактики деятельности складского хозяйства;
- реализация утвержденных планов работы складского хозяйства;
- организация работы сотрудников подразделений складского хозяйства;
- работа с клиентами и партнерами в рамках заключенных договоров по вопросам, относящимся к компетенции руководителей подразделений складского хозяйства;
- контроль соблюдения сотрудниками технологии работы складского хозяйства;
- подготовка данных и материалов по результатам работы подразделений или участков складского хозяйства;
- подготовка предложений по совершенствованию и повышению эффективности деятельности подразделений и участков складского хозяйства;
- анализ деятельности подразделений складского хозяйства по финансовым и количественным показателям;
- ведение учета рабочего времени сотрудников складского хозяйства.

В задачи исполнительского уровня входят:

- выполнение конкретных процессов и заданий руководства складского хозяйства в соответствии с должностными обязанностями и действующей технологией;
- соблюдение распорядка организации работы складского хозяйства, правил безопасности и обеспечения сохранности товарно-материальных ценностей;
- внесение предложений по совершенствованию как отдельных процессов, так и технологии работы на участках складского хозяйства.

Структура управления отдельным складом практически соответствует структуре управления складским комплексом, т.к. на складе решаются те же вопросы. Введение в штат отдельных сотрудников или даже создание специального участка (подразделения) для осуществления работы по каким-либо направлениям (например, технологический участок) зависит от размеров складского комплекса или склада и объема выполняемых работ.

На небольшом складе функции технолога может выполнять начальник склада или его заместитель, тогда как на крупном складском комплексе, имеющем несколько складов, расположенных в разных географических пунктах, может потребоваться создание отдельного подразделения для совершенствования и контроля технологии на всех складах. Только продуманная, описанная, утвержденная и применяемая всеми сотрудниками складского хозяйства технология позволит добиваться повышения эффективности работы склада и предприятия в целом. Важное значение имеет также ведение учета поступления, наличия и отгрузки товарно-материальных ценностей.

Представляется целесообразным с точки зрения эффективности работы складского хозяйства, контроля работы других участков и усиления мер по обеспечению сохранности товарно-материальных ценностей разделить *управление складским хозяйством* на два направления.

Первое направление – это выполнение всех физических процессов с товарно-материальными ценностями на складе, т.е. их разгрузка, приемка, перемещение по складу, хранение, отбор заказов и отгрузка, оформление товаросопроводительных документов и др. Этими процессами руководит начальник смены, которому подчиняются кладовщики и грузчики.

Второе – это управление складскими процессами, документальный контроль выполнения приемки и отгрузки товарно-материальных ценностей, ведение их учета в электронном и бумажном виде на всех стадиях нахождения на складе, распечатка отгрузочных документов, составление и передача информации о поступлении и отгрузке товарно-материальных ценностей, подготовка отчетов и др. Этими процессами руководит главный оператор склада и старший оператор в смене.

К функциям заместителя начальника склада можно отнести контроль наличия расходных материалов, проведение нормативного обслуживания складского оборудования, контроль соблюдения сотрудниками склада технологии, контроль учета рабочего времени сотрудников, контроль взаимодействия с внутренними и внешними контрагентами и т.п.

Наличие погрузочно-разгрузочной техники требует своевременного технического обслуживания, проверки и зарядки аккумуляторов, контроля

ее эксплуатации сотрудниками. В зависимости от количества оборудования эти виды работ может выполнять в каждой смене имеющий соответствующее образование и навыки грузчик, водитель погрузчика за дополнительное вознаграждение или отдельный сотрудник, например, механик.

Таким образом, в зависимости от величины склада, количества оборудования и режима работы складского хозяйства организационная структура может быть скорректирована, но выполняемые функции и процессы в любом складском хозяйстве остаются одинаковыми. Правильная организация работы и распределения сотрудников по конкретным процессам позволяет добиваться слаженности их действий и, в конечном счете, ведет к минимизации расходов и повышению эффективности работы складского хозяйства и всего предприятия.

7.3. Определение численного состава основного персонала складского хозяйства

Штат основного персонала (основных производственных работников) складского хозяйства предприятия включает:

- заведующих складами;
- водителей подъемно-транспортных механизмов (механизаторов, крановщиков);
- остальных членов бригады склада (операторов, технологов, диспетчеров, кладовщиков, упаковщиков, комплектовщиков, грузчиков, отборщиков и т.п.).

В основе расчета потребности в основном производственном персонале лежит расчет размера грузового потока (Q) на отдельных операциях технологического процесса склада. Зная объем работ на каждой операции, норму времени на ее выполнение, а также продолжительность рабочей смены, можно определить необходимую численность основного персонала складского хозяйства ($N_{\text{чел}}$):

$$N_{\text{чел}} = \frac{B \cdot Q \cdot k_1 \cdot k_2}{\tau}, \quad (7.1)$$

где B – норма времени на 1 т перерабатываемого груза для конкретного вида работы, выполняемой одним человеком, чел.-ч/т;

Q – объем перерабатываемых грузов в смену по каждой операции технологического процесса, т;

k_1 – коэффициент неучтенных и дополнительных технологических операций с грузами (k_1 принимают равным 1,1);

k_2 – коэффициент невыхода на работу по причине болезни, отпускам и другим причинам;

$Ч$ – количество часов в смену, в течение которых применяется норма, ч.

Норма времени на 1 т перерабатываемого груза (B) определяется по Межотраслевым нормам времени на погрузку, разгрузку вагонов, автотранспорта и складские работы. Объем работ на отдельных участках склада может измеряться не в тоннах, а в других единицах, например, в количестве документострок в комплектовочных ведомостях (участок комплектования). Расчет численности персонала в этом случае может выполняться на основе норм, полученных в результате хронометража.

Коэффициент невыхода на работу по болезни, отпускам и другим причинам (k_2) определяется как частное от деления числа рабочих дней в году на число дней, фактически отработанных работником (в среднем по складу). Например, число рабочих дней в году составило 254, фактически среднестатистический работник склада отработал 223 дня (21 день – отпуск и 10 дней – болезнь, отгулы и т.д.).

Тогда

$$k_2 = \frac{254}{223} = 1,14.$$

7.4. Управление персоналом складского хозяйства

Управление персоналом включает прогнозирование, планирование, организацию и мотивацию усилий сотрудников для достижения целей предприятия в целом и складского хозяйства в частности, а также контроль за их деятельностью.

Функции руководителей заключаются в том, чтобы собрать команду и работать с каждым из ее членов, строить межличностные отношения, организовывать их работу, эффективно воздействовать на них и оценивать их труд.

Наилучшим вариантом для управления персоналом считается совпадение в руководителе качеств менеджера и лидера. Лидер принимает решения там, где не справляется менеджер, где система поощрений и наказаний, учета и контроля не срабатывает.

К основным принципам организации управления персоналом относятся следующие:

– *единство подчиненности* – каждый работник должен отчетливо относиться только перед одним вышестоящим должностным лицом;

- *делегирование полномочий руководителей* – передача части прав и полномочий подчиненному освобождает руководителя для рассмотрения некоторых вопросов хозяйственной деятельности;

- *норма управляемости* – количество подчиненных, эффективно контролируемых руководителем. Считается, что это количество составляет от 3 до 7 человек;

- *четкое распределение обязанностей* – не должно быть операций без конкретного ответственного лица;

- *специализация, простота, контроль* – управленческие схемы не должны быть сложными и дублироваться. Они должны обеспечивать контроль и оценку выполнения задания.

Одной из важных задач управления персоналом является *поиск сотрудников*. Поиск кандидатов на замещение вакансий, особенно по ключевым должностям, всегда должен начинаться с сотрудников собственного предприятия. Этот путь связан с минимальными затратами времени и средств. Он же, как правило, наименее рискован. Степень пригодности кандидата по профессиональным и личным качествам в этом случае уже известна. Работник уже знает свое предприятие, своих коллег и корпоративный стиль, поэтому может быстрее войти в курс дел. Кроме того, выбор одного из членов коллектива всегда стимулирует остальных, поскольку они убеждаются в возможности собственного карьерного роста.

Поиск кандидата вне предприятия целесообразнее начинать путем просьбы сотрудников о содействии в поиске подходящих кандидатур среди знакомых. Также подбор кадров осуществляется через публикацию объявлений и работой с агентствами по трудоустройству (рекрутинговыми компаниями) и службой занятости.

Успех предприятия зависит от деловых качеств и способностей сотрудников. Обучить сотрудников стать компетентными работниками – серьезная задача, не решаемая быстро. Она требует стройной системы продвижения сотрудников, справедливой системы оплаты труда, качественной программы обучения и ежедневного руководства. Направлять на обучение следует не новичков, а сотрудников, проработавших не менее года, которых принял коллектив, если они сами настроены долго работать на данном предприятии.

Необходимо, чтобы сотрудники предприятия понимали и учитывали в своих жизненных планах, что получаемые во время обучения знания:

- обеспечивают повышение оплаты труда или продвижение по службе;

- приносят уважение коллег;

- облегчают работу;
- помогают преодолевать трудности;
- ведут к высшей квалификации и т.п.

Объем и сложность учебной подготовки определяется с ориентацией на обслуживание клиентов различных категорий и требуемой квалификации при выполнении сотрудником работы.

Процесс обучения персонала предприятия реализуется по трем направлениям:

- курсы и семинары, организуемые вне предприятия;
- обучение на предприятии;
- самостоятельное обучение.

На результативность учебных мероприятий могут оказать следующие *факторы*:

- явно положительное отношение руководства предприятия, обусловленное пониманием необходимости повышать квалификацию персонала;
- личная встреча руководителя с подчиненным перед началом обучения для обсуждения перспектив, ожидающих работника после переподготовки;
- собеседование, в ходе которого работник, прошедший обучение, делится приобретенными знаниями и личными впечатлениями;
- выявление возможности и способа передачи новых знаний и навыков другим работникам предприятия;
- немедленное практическое использование вновь приобретенных знаний как главное условие их закрепления и расширения.

К важным задачам управления персоналом следует также отнести *оплату труда*. Основное в политике оплаты труда – держать уровень оплаты труда ведущих специалистов не ниже, а даже несколько выше, чем у конкурентов. Уровень остальных сотрудников также должен быть не ниже уровня, соответствующего уровню их квалификации и опыту на рынке труда.

Уходят не только люди, с ними уходит и опыт, который порой невозможно зафиксировать на бумаге и передать, уходят их личные деловые связи, и наконец – уходит информация, которую нежелательно выпускать за пределы предприятия. Уйти специалисты могут только к конкурентам, это значит, что конкуренты усилят свои позиции, и вам нужно будет принимать дополнительные меры по повышению конкурентоспособности, а это дополнительные расходы. Дешевле повысить зарплату нужному специалисту, не дожидаясь, когда он сам будет об этом настаивать, т.к. нередко люди остро поднимают вопрос о повышении заработной платы, либо

морально готовые к тому, чтобы уйти, либо уже нашедшие место и принимающие последнюю попытку, чтобы оправдать свое решение в своих глазах и в глазах коллег.

Систему поощрений необходимо строить таким образом, чтобы дополнительную оплату труда люди получали за дополнительные усилия. Премирование за выполнение плана, т.е. за нормальную работу, развращает людей, завышает их мнение о своей значимости для предприятия, приводит к снижению производительности труда.

Система оплаты труда персонала должна быть как можно проще и понятнее. Методы оплаты труда всех сотрудников следует разработать так, чтобы задания были достижимые и предусматривали вознаграждение именно за дополнительные усилия. Нереальные задания бессмысленны. Задания и метод оплаты труда должны обеспечивать справедливость выплат как для персонала, так и для предприятия в целом.

Большое значение в организации производственного процесса и управления персоналом имеет создание системы мотивации персонала, предусматривающей такие условия, при которых сотрудникам будет невыгодно нарушать имеющуюся технологию и существующие правила и будет выгодно повышать производительность и качество труда, совершенствовать технологию и добиваться высоких результатов.

К основным принципам создания системы мотивации персонала можно отнести материальное и моральное поощрение, материальное и моральное наказание сотрудников.

На любого сотрудника, принимаемого на работу (от рядового сотрудника до руководителя), накладываются определенные обязанности в рамках его должности и характера выполняемой работы и предоставляются определенные полномочия для решения вопросов, относящихся к его компетенции. Данные права и обязанности описываются в *должностной инструкции*.

В должностной инструкции также обязательно должны быть указано следующее:

- какими регламентирующими документами должен руководствоваться сотрудник при выполнении своих обязанностей;
- кому подчиняется сотрудник (определение прямых и косвенных руководителей);
- кто подчиняется данному сотруднику (круг лиц);
- что входит в его обязанности;
- какую ответственность он несет;
- какие права он имеет и т.п.

При организации рабочих мест на складах следует руководствоваться:

- ГОСТ 12.2.032-78 «Система стандартов безопасности труда. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования»;
- ГОСТ 12.2.033-78 «Система стандартов безопасности труда. Рабочее место при выполнении работ стоя. Общие эргономические требования»;
- ГОСТ 12.2.049-80 «Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие эргономические требования»;
- ГОСТ 12.2.061-81 «Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам»;
- СТБ 1392-2003 «Система стандартов пожарной безопасности. Цвета сигнальные. Знаки пожарной безопасности. Общие технические требования. Методы испытаний»;
- межотраслевыми и отраслевыми рекомендациями по обустройству складов.

Рабочее место – это часть площади склада, закрепленная за работником или группой работников, оснащенная необходимыми техническими средствами для выполнения определенной работы.

К рабочему месту складских работников относятся зоны приложения труда одного или нескольких работников, оснащенные необходимыми средствами труда (оборудованием, инструментами, инвентарем) и предметами труда (товарами, тарой), размещенными в определенном порядке.

Организация рабочего места – это система мероприятий по оснащению рабочего места средствами и предметами труда и их размещение в определенном порядке.

7.5. Складская технология как составная часть корпоративной технологии

Деятельность любого предприятия строится на основе планирования, выработки стратегии и тактики. Любой план может быть реализован только при всестороннем учете возможностей предприятия по производству, перемещению, складской обработке и обслуживанию намеченных объемов продукции. Развитие бизнеса предприятия может достигаться за счет *экстенсивного, интенсивного или смешанного* пути развития.

Для *экстенсивного* пути развития предприятия характерно увеличение оборота за счет расширения существующих площадей, увеличения количест-

ва оборудования и персонала и ввода новых объектов (цехов, складов и т.п.). При этом организация управления и технологический процесс остаются практически без изменений. Результатом экстенсивного пути развития является увеличение общих объемов и, соответственно, увеличение прибыли предприятия, но при этом снижения затрат на единицу продукции практически нет или такое снижение незначительно.

Для *интенсивного пути развития* характерно внедрение новых или совершенствование существующих форм организации производственных процессов, использование новейших достижений в области оборудования и технологий. При этом используются имеющиеся производственные и складские площади. Внедрение нового более производительного оборудования и совершенных технологий позволяет не только увеличить оборот предприятия по производству и реализации продукции, но также ведет к уменьшению численности персонала и снижению затрат на единицу продукции. При интенсивном пути развития осуществляется модернизация оборудования и переход на новые технологии как в сфере управления, так и в сфере хранения и перемещения товарно-материальных ценностей.

Для *смешанного пути развития* характерно как расширение имеющихся площадей и появление новых объектов, так и одновременная замена старого оборудования на новое и внедрение более эффективных технологий. При этом, несмотря на увеличение количества персонала и дополнительные затраты на введение новых объектов и закупку нового оборудования, эффективность работы с продукцией будет возрастать за счет более производительного оборудования и использования совершенных технологий, что позволит значительно снизить затраты на единицу продукции на всех этапах ее продвижения (с момента производства до момента реализации).

Реализация стратегии и тактики предприятия требует составления и рассмотрения мероприятий, необходимых для достижения намеченных целей. Одним из краеугольных камней в реализации тактики предприятия является разработка единой технологии предприятия – корпоративной технологии, одним из элементов которой является складская технология.

В разработке корпоративной технологии принимают участие практически все руководители и ведущие специалисты предприятия. Корпоративная технология охватывает все процессы, происходящие на предприятии и влияющие на его бизнес. От того, в какой степени будут детализированы эти процессы, описаны все необходимые связи между структурными подразделениями предприятия и порядок принятия решений, зависит эффективность

деятельности предприятия. Формирование эффективной корпоративной технологии невозможно без наличия корпоративного стандарта управления, а также без формирования корпоративной информационной системы.

Основными задачами склада с точки зрения его роли в деятельности предприятия являются обеспечение непрерывности товарно-материального потока, возможности обработки требуемых объемов в заданные сроки и выполнение необходимых операций с товарно-материальными ценностями перед их отправкой.

Основным средством оптимизации складских операций при обработке товарно-материальных ценностей и снижения расходов на единицу продукции при ее продвижении от поставщика до конечного потребителя является организация соответствующего *технологического процесса*. Разработка технологического процесса должна предшествовать организации и строительству нового склада или составлению плана по модернизации существующего склада.

Складской технологический процесс – это совокупность последовательно выполняемых операций, связанных с подготовкой к приемке продукции, поступлением, перемещением, распаковкой, приемкой продукции по количеству и качеству, размещением на хранение, укладкой, отборкой, комплектацией, подготовкой к отпуску и отпуском потребителю.

Обобщенный складской технологический процесс имеет следующий вид:

1. Поступление продукции на склад.
2. Разгрузка продукции.
3. Доставка продукции:
 - в приемочную экспедицию;
 - на участок приемки склада;
 - в зону хранения.
4. Приемка продукции по количеству.
5. Приемка продукции по качеству.
6. Перемещение сформированного пакета (поддона) в зону хранения склада.
7. Размещение продукции на хранение.
8. Хранение продукции.
9. Контроль над хранящейся продукцией.
10. Получение распоряжения к отгрузке со склада.
11. Отбор единиц продукции с мест хранения.
12. Перемещение продукции к участку (в зону) комплектации.
13. Комплектация продукции по заказам.

14. Проверка соответствия отобранной продукции данным счет-фактур.

15. Упаковка продукции в инвентарную тару.

16. Наклейка (вложение) упаковочного листа.

17. Маркировка упаковки (тары).

18. Пломбирование инвентарной тары.

19. Перемещение упакованных тарных мест в зону погрузки:

- из экспедиции отгрузки;
- с участка комплектования;
- из зоны хранения;
- из зоны приемки.

20. Оформление отгрузочных документов.

21. Подготовка отчетной документации.

Формой документации, отражающей детальную пооперационную разработку складского технологического процесса с указанием технических средств, затрат времени и труда на его выполнение, служит *технологическая карта*. Технологические карты составляются на весь процесс переработки продукции на складе или на отдельные его этапы (поступление и отправка продукции).

В технологических картах определяются:

- содержание работы (перечень выполняемых операций);
- исполнители;
- перечень документов, составляемых по ходу технологического процесса.

На *формирование складской технологии* влияют следующие *факторы*:

- предназначение склада в рамках деятельности предприятия;
- человеческий фактор (фактор руководителя);
- инфраструктура территории, на которой расположен склад;
- конструктивные особенности склада и организация входа и выхода товарно-материальных ценностей;
- ассортимент товарно-материальных ценностей, находящихся на складе под хранение;
- операции, выполняемые с товарно-материальными ценностями;
- используемое складское оборудование;
- возможности используемого программного продукта;
- оборот склада;
- система управления складскими операциями и др.

7.6. Бизнес-процессы на складах

Весь *технологический процесс* – с момента поступления товарно-материальных ценностей на склад до отгрузки – необходимо разделить на *бизнес-процессы*, которые охватывают законченный цикл процесса складской обработки этих товарно-материальных ценностей.

Бизнес-процесс на складе – это законченный складской процесс или совокупность операций, которые осуществляют сотрудники склада при обслуживании товарно-материальных ценностей. Бизнес-процесс на складе характеризуется четкой последовательностью операций или действий и определением лиц, их осуществляющих.

Каждый *бизнес-процесс* состоит из *отдельных последовательных операций*, являющихся *кирпичиками* всего здания – технологического процесса. Если какие-либо операции пропущены, то при практическом выполнении бизнес-процессов возникнут проблемы. После завершения одного бизнес-процесса может последовать другой.

Выделение бизнес-процессов, составляющих технологический процесс на складе, производится после изучения потоков товарно-материальных ценностей, входящих и выходящих со склада, выяснения условий работы с товарно-материальными ценностями, расчета зон склада, определения потребности в складском оборудовании и обслуживающем персонале, определения взаимодействия между сотрудниками склада и сотрудниками других подразделений предприятия и других организаций, если необходимо.

На любом складе можно выделить следующие *основные бизнес-процессы* (рис. 7.1):

- 1) приемка товаров на склад и размещение их на хранение;
- 2) хранение товаров;
- 3) подбор заказа и размещение его в зоне комплектации;
- 4) отгрузка товаров;
- 5) инвентаризация товаров;
- 6) дополнительные операции с товарами.

Рассмотрим более подробно *основные бизнес-процессы на складе*.

1. *Приемка товаров на склад и размещение их на хранение* начинается с подготовительных мероприятий.

Подготовительные мероприятия, проводимые на складе до прибытия товара:

- устанавливаются места разгрузки транспортных средств;
- проверяется наличие необходимого количества поддонов;

- устанавливается, с помощью каких механизмов и оборудования разгружается и перемещается поступившая продукция;
- определяются места хранения поступающей продукции;
- определяется необходимое количество работников склада и складского оборудования;
- осуществляется подготовка приемосдаточной документации.

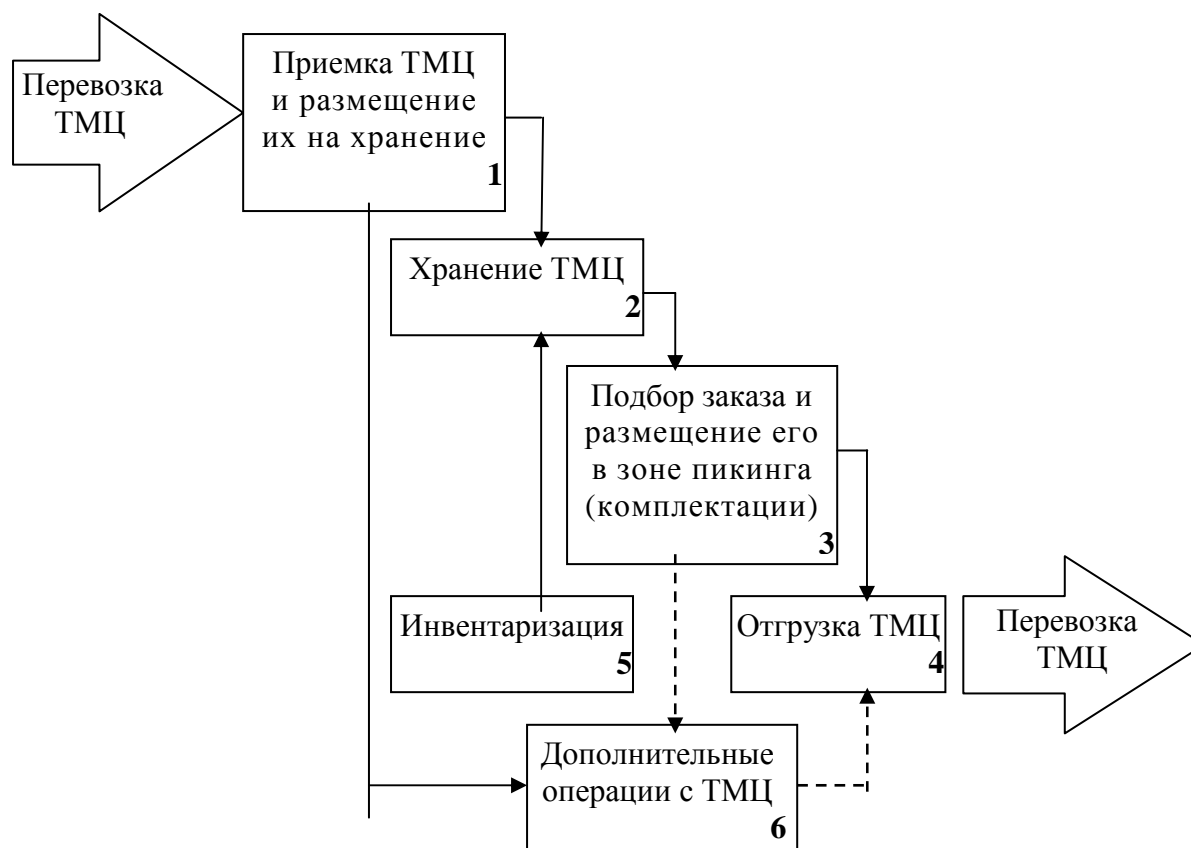


Рисунок 7.1 – Основные бизнес-процессы на складе:
ТМЦ – товарно-материальные ценности

Операции, осуществляемые на этапе поступления и приемки товара:

- проведение подготовительных мероприятий по приемке продукции;
- проверка целостности вагонов, контейнеров, транспортной упаковки;
- разгрузка транспортных средств. Технология выполнения погрузочно-разгрузочных работ на складе зависит от характера груза, типа транспортного средства, а также от вида используемых средств механизации. Выгрузка товаров может осуществляться с уровня дороги либо со специальной рампы, поднятой на уровень кузова транспортного средства;

- оценка сохранности поверхности транспортной упаковки;
- учет всех расхождений и повреждений до подписания документов перевозчика;
- проверка каждой позиции продукции по упаковочному листу и счету;
- перемещение продукции в зону приемки;
- распаковка;
- проверка количества и качества продукции;
- контроль документального и физического соответствия партии поставки заказу покупателя;
- установление фактического количества, качества и комплектности продукции, определение отклонений и вызвавших их причин;
- документальное оформление прибывшей продукции (процедура оприходования);
- раскладка по местам хранения;
- формирование складской грузовой единицы.

При приемке продукции от перевозчика получатель обязан проверить:

- наличие на транспортных средствах (вагоне, цистерне, барже, трюме судна, автомобильном фургоне) или на контейнерах пломб отправителя или организации, осуществляющей промежуточную перевалку;
 - целостность пломб;
 - состояние транспортных средств (вагона, контейнера);
 - наличие маркировки груза;
 - исправность тары;
 - соответствие наименования продукции и маркировки на транспортной таре данным, указанным в товарно-транспортных документах.
- Получатель обязан потребовать от перевозчика выдачи продукции по количеству мест или весу во всех случаях, когда такая обязанность возложена на него правилами, действующими на транспорте, и другими нормативными актами.

Кроме того, получатель обязан установить, соблюдались ли правила перевозки, обеспечивающие предохранение продукции от порчи и повреждения (укладка груза, вентилирование, температурный режим), а также осмотреть перевозимую продукцию.

Приемка продукции – проверка соответствия количества, качества и комплектности продукции ее характеристике и техническим условиям, указанным в договоре.

Цель предварительной приемки продукции:

- осмотр продукции на предприятии продавца для установления соответствия ее количества и качества условиям договора;
- установление правильности упаковки и маркировки продукции.

Окончательная приемка продукции предназначена для установления фактического выполнения поставки в установленном месте и в надлежащий срок. Место окончательной приемки продукции обычно устанавливается в договоре поставки. Оно может быть обозначено как:

- предприятие или склад продавца;
- согласованный порт отгрузки;
- железнодорожная станция отправления или аэропорт;
- порт назначения;
- пограничная или конечная железнодорожная станция в стране назначения;
- склад покупателя;
- конечный пункт продажи продукции.

Приемка продукции (проверка по количеству и качеству), а также размещение на хранение проводятся в свободное от отгрузок время.

Приемка продукции по количеству – процедура сверки массы, количества мест и единиц фактически поступившей продукции с данными сопроводительных товарно-транспортных документов (счет-фактуры, товарно-транспортной накладной). Проводится в сроки, указанные в инструкциях. Недостача оформляется коммерческим актом.

Приемка продукции по качеству представляет собой процедуру выявления качества и комплектности продукции, поступившей на склад, а также соответствия тары, упаковки и маркировки установленным требованиям государственных стандартов, технических условий, утвержденным образцам (эталонам), условиям договора поставки и сопроводительным документам (сертификат качества, санитарный сертификат, ветеринарный сертификат). Приемка продукции по качеству проводится в установленные инструкциями сроки. При обнаружении недоброкачественной или некомплектной продукции приемку приостанавливают и составляют коммерческий акт.

2. Хранение товаров.

К системе хранения товаров предъявляются следующие *требования*:

- высокая степень использования площади и объема склада;
- свободный доступ к каждой единице хранения;
- быстрое реагирование на изменения в структуре запасов продукции;

- возможность высотного складирования и хранения продукции;
- легкость обслуживания потребителей;
- возможность автоматизированного управления запасами продукции на складе;
- выполнение принципа FIFO («первый пришел – первый ушел»);
- низкий уровень инвестиций и затрат на строительство;
- низкий уровень эксплуатационных расходов, а также затрат на техническое обслуживание.

Показатели, учитываемые при организации правильного размещения продукции на складе:

- габаритные размеры склада (длина, ширина и высота);
- общая и полезная площади склада;
- количество имеющегося оборудования для хранения продукции (стеллажи, лотки, поддоны, контейнеры);
- пропускная способность склада.

Перечень операций, входящих в процедуру хранения:

- организация складского пространства;
- оформление складских и финансовых документов;
- размещение продукции на хранение;
- создание необходимых условий хранения и охраны продукции;
- организация учета продукции;
- движение и перемещение продукции;
- обеспечение возможности использования подъемно-транспортного оборудования.

Рациональное размещение и укладка товаров на складе во многом зависит от принятого способа хранения.

В зависимости от вида, объема товарных запасов, размеров поступающих партий, особенностей переработки грузов и других факторов, используются в основном *три способа хранения*:

- *стеллажный*, при котором товары могут храниться как в упакованном, так и в распакованном виде на различных стеллажах. Стеллажный способ хранения связан с широкой внутрискладско подсортировкой товаров.

Условием применения стеллажного способа хранения является широкая внутрискладская подсортировка товаров. Основная часть непродовольственных товаров и некоторых видов продовольственных товаров широкого ассортимента могут иметь небольшой объем хранения. Поэтому хранить их целесообразно в стеллажах.

Преимущества стеллажного способа хранения товаров:

- более полное использование объема склада, в первую очередь за счет неограниченной возможности высоты складирования (особо важное значение играет для высотных складов);
- более свободный доступ к товару, особенно при складировании в полочных стеллажах;
- простую систему кодирования складских мест, что значительно облегчает контроль и учет товаров на складе;
- возможность автоматизированного управления материальными потоками на складе;
- лучшая сохранность грузов.

– *штабельный*, при котором товары хранятся в основном в таре (без распаковки) с использованием различных типов поддонов (плоских, стоечных, ящичных).

Товары объемом хранения более 3 м³, отпускаемые без распаковки целыми грузовыми пакетами, можно хранить в штабелях (за исключением высотных складов).

Штабельное хранение применяют, как правило, для сезонных, крупногабаритных товаров, имеющих большой объем хранения. Укладка товаров в штабель должна обеспечить доступ к каждому наименованию товара.

Штабели размещают рядами и блоками. Рядное расположение рационально при подготовке грузов к отправке и большом числе хранимых товаров.

Блочное расположение повышает степень использования складской площади, но приемлемо только для однотипных грузов, т.к. доступ в этом случае возможен лишь к части грузов, находящихся в непосредственной близости к проездам.

При смешанном размещении грузов в зоне складирования блоки штабелей обычно размещают вдоль стен, а ряды – в центре зала.

Недостатки штабельного хранения:

- при хранении пакетированных грузов высота склада используется ограниченно, примерно лишь до 3,5 – 4 м (в зависимости от вида груза), из-за неустойчивости штабелей при увеличении их высоты;
- повышенное повреждение продукции и невозможность обеспечить эффективную организацию работ в многономенклатурных складах.

При укладке грузов в штабели применяют *три вида укладки*: прямую, перекрестную и обратную.

- *прямая укладка* – расположение верхнего места в плане совпадает с расположением нижележащего места;

- *перекрестная укладка* – грузы верхнего ряда укладывают поперек грузов нижнего ряда;

- *обратная укладка* – первый ряд туда, второй – обратно (обычно для мешков).

- *единичное хранение*, при котором товары хранятся в таре (ящики, мешки, мебель в упаковке и др.).

В целях лучшей организации работ на складах и наиболее эффективного применения подъемно-транспортных средств товары, хранимые на складе как в стеллажах, так и в штабелях, должны быть уложены на поддоны. При этом необходимо обеспечить широкое использование поддонов различных конструкций.

При размещении продукции на хранение обеспечивается соблюдение рекомендуемых поставщиком правил хранения каждого вида продукции.

3. Подбор заказа и размещение его в зоне комплектации.

После размещения товарно-материальных ценностей на места хранения с ними могут производиться определенные операции, или они могут находиться своих местах до начала отбора при формировании заказа.

Рассмотрим некоторые процессы, которые могут иметь место во время нахождения товарно-материальных ценностей в зоне хранения.

В процессе сортировки происходит постоянное движение товара. Одни товары поступают на склад, другие – забираются с мест хранения для формирования заказов. Во время отбора продукции происходит освобождение мест. Продукция может быть изъята с места хранения целиком на паллете или частично.

Может осуществляться следующее перемещение продукции:

- к аналогичным товарам, находящимся на хранении;
- пополнение свободных мест на паллете аналогичным товаром;
- в зону одного клиента;
- только на нижний/верхний ярус;
- только в определенную ячейку/сектор/стеллаж (по габаритам, весу, ценности или другим признакам).

Процесс компрессирования позволяет готовить продукцию к отбору заранее.

Подпитка активной зоны может осуществляться двумя способами. Во-первых, это перемещение товаров с верхних ярусов на нижние по мере их освобождения, во-вторых, это перемещение товаров со стеллажа на место их отбора другим транспортным средством (паллетоперевозчиком, транспортной тележкой и т.п.).

Все операции при компрессировании аналогичны операциям при сортировке товара.

Выполнение заказа начинается с *отборки продукции* с мест хранения. Основанием для отборки может служить *отборочный лист*.

Выделяют *два метода отборки продукции: индивидуальная и комплексная*.

Индивидуальная отборка (для одного заказчика) – это последовательное комплектование отдельного заказа. При индивидуальной отборке продукция сразу укладывается в соответствующую тару и по окончании процедуры отборки готова к проверке и отправке получателю;

Комплексная отборка (для группы заказчиков) – заключается в отборе единиц хранения одновременно для нескольких заказчиков по одному сводному отборочному листу.

Комплектация производится из множества различных видов продукции определенного ассортимента, имеющегося в наличии, в соответствии с заказом потребителя.

Процедура комплектации сводится к подготовке продукции в соответствии с заказами потребителей:

- получение отборочного листа, содержащего заказ покупателя;
- документальное оформление подготовленного заказа;
- контроль над подготовкой заказа;
- помаршрутное комплектование партий отправки;
- перемещение укомплектованных партий отправки в зону погрузки;
- подготовка партии отправки к отпуску (упаковка, окантовка, маркировка, переупаковка, укладка на поддоны, в контейнеры);
- оформление отпуска продукции;
- объединение заказов покупателей в партию отправки и оформление товарно-транспортных накладных;
- погрузка партий отправок в автотранспортные средства, контейнеры, железнодорожные вагоны;
- отправка по назначению (доставка) либо отгрузка;
- экспедиционные операции по отправке продукции покупателям (формирование маршрутов, погрузка транспортных средств, централизованная доставка продукции);
- сдача продукции получателям (в случае централизованной доставки).

Информация, которой должен располагать отборщик в *процессе выполнения заказа*:

- где размещены товары;
- сколько товара необходимо;
- кому предназначен товар;
- что делать, если отбираемый запас закончился;
- что делать после отборки заказанного товара.

Передача информации отборщику может осуществляться различными средствами. Своевременность передачи является необходимым условием высокой интенсивности проходящего через участок отборки материального потока.

Эффективность операций по подготовке товаров к отпуску, можно характеризовать следующими показателями:

- частота отборки, т.е. количество отобранных заказов в единицу времени;
- пропускная способность участка отборки количество сформированных грузовых единиц (контейнеров, ящиков, поддонов и т.п.) в единицу времени;
- уровень обслуживания заказчиков;
- случаи отсутствия запаса товара, включенного в отборочный лист.

4. *Процедура отгрузки (отпуска) продукции со склада* заключается в выполнении заказов на хранящуюся на складе продукцию. Управлением всех операций, связанных с отгрузкой товарно-материальных ценностей, занимается оператор склада.

В его задачу входят следующие *операции*:

- составление графика прибытия транспортного средства на склад;
- организация подбора заказа ко времени прибытия транспортного средства.

Взаимодействие с внутренними подразделениями и внешними контрагентами по вопросам прибытия транспортного средства под загрузку:

- проверка правомочности лиц, прибывших для получения товарно-материальных ценностей;
- подготовка отгрузочных документов (товарно-транспортной накладной, товарной накладной и др.);
- управление операциями загрузки транспортного средства;
- проверка оформленных и подписанных отгрузочных документов;
- подготовка и передача информации об отгрузке товарно-материальных ценностей.

Отгрузка заказа включает:

- формирование бланка-заказа в соответствии с заявкой клиента;
- передачу бланка-заказа отборщику;
- отбор товара каждого наименования по заказу клиента;
- комплектация отобранного товара для конкретного клиента в соответствии с его заказом;
- подготовку товара к отправке (укладывание в тару, на товароноситель);
- упаковку, маркировку;
- документальное оформление подготовленного заказа и контроль над доставкой заказа в экспедицию отправки;
- объединение заказов клиентов в партию отправки и оформление транспортных накладных;
- отгрузку грузов в транспортное средство.

Кладовщик по распоряжению оператора организует погрузку товаров в транспортное средство и подписывает отгрузочные документы.

Работы по отгрузке товаров могут выполняться либо персоналом склада, работающим также и на других участках, либо специализированным подразделением склада, занятым исключительно обработкой упакованных, опечатанных и подготовленных к отпуску со склада грузов. Необходимость в специализации работ с грузом возникает при большом количестве заказов на централизованную доставку товаров со складов предприятия. Создание так называемой экспедиции склада позволяет четче организовать работу по обслуживанию входящих и исходящих товарных потоков, повысить эффективность использования транспорта, улучшить качество доставки, а также решить ряд других задач торгового предприятия, связанных с доставкой товаров.

Экспедиция предприятия создается с целью:

- организации и осуществления централизованной доставки товаров в собственную сбытовую сеть и клиентам фирмы в две – три смены;
- приемки товаров, поступающих как в рабочее, так и в нерабочее для всей фирмы время;
- временного хранения товаров;
- обеспечения четкой работы автотранспорта.

В задачи экспедиции входят: концентрация, формирование и группировка товаров по маршрутам; контроль за качеством упаковки товаров, исключая случай их порчи при транспортировке грузополучателям; формирование маршрутов движения автотранспорта; своевременная от-

правка товаров покупателям; ликвидация излишних простоев автотранспорта под погрузкой; контроль за возвратом оборотной тары (если эта категория тары используется); оформление всех видов документов.

Важным фактором при организации отгрузки товаров является плановость проведения всех операций. Наиболее эффективное использование имеющихся технических возможностей (наличия погрузоразгрузочного оборудования, количество ворот) и ограниченного количества персонала (кладовщиков и грузчиков) возможно только при четком распределении их функционирования во времени. Необходимо стремиться составлять план подбора товарно-материальных ценностей и график загрузки транспортного средства с учетом объемов заказов и способа загрузки (ручной или механизированный). Правильный расчет времени на выполняемые операции позволит использовать имеющиеся возможности наиболее оптимальным способом. Конечно, жизнь всегда вносит свои коррективы и приходится учитывать возможность нехватки персонала при внезапном увеличении объемов работ, задержки в прибытии транспортного средства, неправильного оформления документов (доверенности на получение товарно-материальных ценностей) и других моментов, от которых никто не застрахован.

Кроме основных бизнес-процессов, существующих практически на всех складах, на некоторых из них могут проводиться дополнительные операции с товарно-материальными ценностями. В зависимости от назначения склада и потребности в обработке товарно-материальных ценностей дополнительные операции могут быть различными. Рассмотрим, например, операцию по *кросс-докингу* товарно-материальных ценностей.

Такие операции осуществляются с товарно-материальными ценностями, поступившими на склад на непродолжительное время (на несколько часов) и отгружаемыми обычно несколькими партиями в том же виде (упаковке), хотя могут быть и другие варианты. При временном нахождении на складе без размещения в зоне хранения поступившая партия в зависимости от необходимости разделяется на несколько отправок. Со склада, таким образом, отправляется уже несколько отправок. Так как на складе обычно зоны временного хранения не существует, то в таких случаях для временного хранения товарно-материальных ценностей используют зону комплектации.

Все операции осуществляются под управлением оператора склада, который формирует необходимые указания кладовщику. Процесс приемки и отгрузки товарно-материальных ценностей осуществляется в обычном порядке.

Еще одним видом дополнительной операции является *предпродажная подготовка* товара.

Операции по предпродажной подготовке товаров осуществляются обычно крупной торговой компанией, имеющей сеть магазинов, торгующих по образцам. Такая продажа осуществляется в основном крупногабаритной бытовой техникой.

Для выполнения задач по предпродажной подготовке товаров на складе формируется специальная бригада, имеющая в своем составе специалистов, прошедших обучение по оформлению гарантийных документов и работе с бытовой техникой. Физическая работа по переупаковке и перемещению товара производится грузчиками под руководством кладовщиков.

На основании заявок от отдела по продажам оператор склада организует подбор товара, который должен быть доставлен покупателю, и его отправку.

5. Одним из важных бизнес-процессов является *инвентаризация продукции*, представляющая собой:

- процедуру установления фактического наличия продукции путем пересчета, т.е. снятия остатков, и проверки учетных записей. Данные о фактическом наличии продукции сопоставляются с данными бухгалтерского и складского учета в стоимостном и натуральном выражении;
- сплошной или выборочный подсчет (пересчет) всех видов продукции. Полученные данные в натуральном выражении оцениваются в действующих ценах и сводятся по товарным группам в общую сумму.

В ходе инвентаризации проверяются:

- сохранность единиц хранения;
- правильность их хранения и отпуска;
- состояние весового оборудования и измерительного инструмента;
- порядок ведения учета продукции.

Выделяют следующие *виды инвентаризации*: обязательная, текущая, сплошная, выборочная, плановая, внеплановая (внезапная), периодическая, непрерывная.

Обязательная инвентаризация проводится в следующих случаях:

- перед составлением годовой бухгалтерской отчетности;
- при смене материально ответственных лиц (на день приемки-передачи дел);
- при выявлении фактов хищений или злоупотреблений, а также порчи продукции (немедленно при установлении таких фактов);

- в случае пожара и других стихийных бедствий (немедленно по окончании);

- при ликвидации и реорганизации предприятия.

Выборочная инвентаризация – на время проведения выборочной инвентаризации движение товаров на складе не прекращается.

Периодическая инвентаризация – определяется объем запаса (т.е. количество продукции) на конец периода и выводится стоимость реализованной продукции путем вычитания объема запаса на конец периода из количества продукции для реализации.

Непрерывная инвентаризация измеряется количество продукции, фактически отпущенной заказчикам. Выводится объем запаса на конец периода путем вычитания стоимости реализованной продукции из суммы продукции для реализации.

Преимущества инвентаризаций:

- предохраняют от перебоев в обеспечении потребности производства в ежегодных физических запасах;

- предохраняют от ежегодной корректировки запасов;

- обеспечивают возможность персоналу точно оценивать уровень запасов;

- выявляют причины ошибок в учете и определяют меры по их устранению;

- поддерживают точность записей запасов.

Важной задачей при выполнении основных бизнес-процессов на складе является *выявление бракованных (некондиционных) товаров*.

Основанием отнесения товара к категории «брак» является договор, заключенный с владельцем товара, или документ (Положение, Инструкция), определяющий состояние товара, когда склад является структурным подразделением компании. В этих документах указывается, при каких признаках товар должен быть отнесен к категории «брак» и порядок работы с такими товарами.

Основным признаком отнесения товара к категории «брак» является внешнее состояние упаковки товара. При обнаружении товаров с поврежденной упаковкой, со следами протечек и др. после их выгрузки с транспортного средства желательно зафиксировать данные факты при помощи фотоаппарата. Такое документирование состояния товара позволит складу снять с себя ответственность и даст возможность владельцу предъявить претензию перевозчику.

Выявление бракованных товаров также возможно при работе с товарами на складе: в местах хранения, при подборе товаров, выполнении дополнительных операций, подготовке товаров к отгрузке.

Выявление бракованных товаров при приеме или во время нахождения товара на складе осуществляется сотрудниками склада (кладовщиками, грузчиками и др.). Кладовщик при приеме товара составляет акт приема товарно-материальных ценностей с приложением таблицы несоответствий, который подписывается материально ответственным лицом, сдающим товар на склад (водителем или экспедитором). При обнаружении неправильной загрузки транспортного средства, а также товаров с нарушенной упаковкой, необходимо привлечение специального сотрудника склада – кладовщика по качеству.

Основной задачей кладовщика по качеству является работа с бракованными товарами:

- изучение повреждений и выявление причин их появления;
- документальное оформление бракованных товаров;
- работа с представителями владельца относительно определения статуса бракованного товара;
- ведение учета бракованного товара;
- контроль хранения и перемещения бракованных товаров.

Первоочередной задачей кладовщика по качеству является определение статуса товара.

Годный – это товар, признаваемый владельцем качественным и годным к использованию без ограничений.

Брак – это товар, по совокупности установленных признаков признаваемый владельцем не соответствующим статусу «годный».

Каждая единица бракованного товара подлежит процедуре осмотра, определения характера недостатков и решения вопроса о возможности дальнейшего его использования на основании установленных признаков. Общий набор признаков может быть следующим:

- *некомплект* – товар с нарушенной комплектностью, предусмотренной его технической документацией, спецификацией или маркировкой на упаковке;
- *товар с поврежденной упаковкой* – комплектный товар, не имеющий повреждений, но хранящийся в поврежденной упаковке (упаковка мокрая, рваная, имеет следы вмятин и др.);
- *ремонтпригодный* – товар, потребительские свойства которого могут быть полностью или частично восстановлены после процедуры ремонта.

После проведения процедуры уценки бракованный товар подразделяется:

- на *ограниченно годный* – товар, пригодный к использованию по назначению с ограничениями, вызванными ухудшением качества, суммарный процент уценки которого составляет не более 50% от исходной стоимости;

- *утиль* – товар, не пригодный к использованию по назначению, суммарный процент уценки которого составляет более 50% от исходной стоимости.

Определение статуса товара и величины уценки товара производится совместно специалистом владельца с кладовщиком по качеству. При наличии разногласий склад может пригласить независимого эксперта для выявления степени нанесения повреждений.

7.7. Формирование системы учета в складском хозяйстве

Складская система учета должна соответствовать требованиям, предъявляемым к ведению учета товарно-материальных ценностей на предприятии, т.е. корпоративному порядку ведения учета и документообороту. Для выполнения заданий по работе с товарно-материальными ценностями склад, с одной стороны, получает информацию от других подразделений предприятия и, в некоторых случаях, от поставщиков и получателей, а также перевозчиков, а с другой – управление складскими операциями невозможно без постоянного получения информации о движении товарно-материальных ценностей внутри склада.

При формировании складской системы учета необходимо принимать во внимание следующие *факторы*:

- установленные стандартные формы документов для ведения различных операций;
- существующий порядок документооборота и учета товарно-материальных ценностей на предприятии;
- возможности корпоративной информационной системы;
- перечень объектов, с которыми необходимо осуществлять обмен информацией;
- степень детализации учета осуществляемых операций;
- возможности используемого оборудования (терминалы сбора данных (ТСД) – специализированные устройства для решения задач автоматизации учета в розничной и оптовой торговле, принтера для распечатки этикеток со штрих-кодом и др.) и программного продукта;
- существующую систему управления складскими операциями;
- знание технологического процесса на складе и др.

Складская система учета движения товарно-материальных ценностей должна обеспечивать оперативное управление и контроль их движения. Только наличие полной информации о том, что происходит на складе в режиме реального времени, позволит осуществлять планирование складских операций, осуществлять управление деятельностью персонала склада и принимать своевременные решения.

Степень детализации определяется потребностью в более полном получении информации о происходящих процессах. Например, можно установить порядок контроля товарно-материальных ценностей только при их поступлении, размещении на хранение и отгрузке, а можно установить порядок сканирования товарно-материальных ценностей еще и при их размещении в зоне сортировки и при их перемещении из зоны сортировки в зону отгрузки. Можно ввести и другие места или моменты контроля. Все зависит от поставленных перед складским хозяйством задач и способов их достижения. На некоторых складах будет достаточно отслеживать только вход и выход товарно-материальных ценностей со склада. При разработке системы учета необходимо точно знать, какие результаты должны быть, и определить, что может помочь в их достижении.

При описании бизнес-процессов обязательно указывается, когда, кто и каким образом должен формировать и отправлять необходимую информацию.

Так как информация передается не только внутри склада, но и внешним пользователям, то этот процесс необходимо регламентировать и установить порядок обмена информацией с внутренними и внешними контрагентами:

- время передачи данных, ее регулярность (сразу после приема/отгрузки товарно-материальных ценностей, ежедневно в установленное время, раз в неделю и т.п.);
- какая информация должна передаваться при приеме/отгрузке товарно-материальных ценностей или о наличии товаров на складе (артикул, наименование, количество, вес, объем и т.п.);
- в каком формате необходимо передавать информацию (в произвольной форме, согласно установленным формам документов или др.);
- каким образом передавать ту или иную информацию, документы (по факсу, электронной почте, курьером и т.п.);
- кто имеет право передавать информацию (необходимо указание ответственных лиц с обеих сторон).

Порядок обмена информацией и документами внутри склада и между складом и внешними пользователями должен быть прописан в дейст-

вующей складской технологии, соответствовать возможностям используемой складской программы и регламентирован соответствующей инструкцией (положением) в рамках предприятия.

Результатом получения и обработки информации являются различные отчеты, формируемые складской программой. Помимо стандартных форм отчетов могут быть разработаны дополнительные отчеты, необходимые для анализа деятельности склада. Наличие всех данных в базе данных об ожидаемом поступлении товарно-материальных ценностей, находящихся на складе, и ожидаемой отгрузке позволяет формировать необходимые отчеты.

В зависимости от назначения могут быть сформированы следующие *виды отчетов*:

- о наличии товаров (качественных, бракованных);
- о наполнении склада товарно-материальными ценностями и наличии свободных мест (по объему, ячейкам, весу);
- о принятых/отгруженных товарах за сутки;
- о наличии транспортных средств на территории склада (для сдачи и приемки товаров);
- по количеству товарно-материальных ценностей по отдельным наименованиям;
- по наличию товарно-материальных ценностей отдельных владельцев (для склада ответственного хранения);
- по стоимости оказанных услуг за определенный период (сутки, неделю и т.д.);
- по результатам инвентаризации;
- по выполненным работам сотрудниками склада;
- по учету рабочего времени сотрудников склада;
- по расходованию материалов и др.

Для оценки результатов деятельности складского хозяйства на основе имеющихся данных возможно осуществление анализа по следующим показателям:

- по стоимости оказанных услуг за определенный период;
- по объемам обработки товарно-материальных ценностей за определенный период;
- по степени заполняемости объема склада за определенный период;
- по количеству принятых и отгруженных товарно-материальных ценностей за определенный период;
- по экономической эффективности работы склада за определенный период и т.п.

7.8. Документы, используемые при работе с товарно-материальными ценностями на складах

В зависимости от назначения документы, обрабатываемые на складе при работе с товарно-материальными ценностями, делятся на *внешние* и *внутренние*.

К *внешним* относятся документы, которые используются двумя или несколькими предприятиями:

- товарно-транспортная накладная (ТТН);
- товарная накладная (форма ТОРГ-12);
- грузовая таможенная декларация (ГТД);
- спецификация;
- счет-фактура (инвойс);
- упаковочный лист;
- заявка на прием товаров;
- заявка на отгрузку товаров;
- акт о приеме-передаче товарно-материальных ценностей на хранение (форма МХ-1);
- акт о возврате товарно-материальных ценностей, сданных на хранение (форма МХ-3);
- доверенность на получение товара со склада;
- акт о выборочной проверке наличия товарно-материальных ценностей в местах хранения (форма МХ-14);
- инвентаризационная опись;
- сводная инвентаризационная опись;
- сличительная ведомость;
- таблица несоответствий;
- акт инвентаризации и др.

К *внутренним* относятся документы, которые используются только складом и внутренними подразделениями предприятия (бухгалтерией и др.):

- приходная накладная;
- расходная накладная;
- журнал регистрации транспортных средств;
- акт приема товарно-материальных ценностей с таблицей обнаруженных повреждений;
- лист осмотра товара;
- пропуска на въезд и выезд с территории склада и др.

Существуют и другие документы, которые используются для оформления различных операций с товарно-материальными ценностями (квитанции, ордера и др.) в зависимости от профиля деятельности предприятия.

Оператор склада, проверяя правильность оформления документов на поступающий и отправляемый груз, получает подтверждение или разночтение с информацией, поступившей в базу данных от сканирования товарно-материальных ценностей. Таким образом осуществляется проверка поступающей информации. Также желательно, чтобы товаротранспортные документы проверялись кладовщиком при приемке товарно-материальных ценностей, а доверенность на получение товарно-материальных ценностей со склада – при отгрузке. Человеческий фактор (невнимательность, усталость и т.п.) может повлиять на тщательность проверки данных, указанных в документах, выявление ошибок и расхождений.

7.9. Автоматизированные системы учета товарно-материальных ценностей на складах

При использовании автоматизированной системы учета товарно-материальных ценностей на складах создание необходимых документов для выполнения каких-либо складских операций занимает минимум времени. Автоматизированная система позволяет формировать любой документ, используя информацию, имеющуюся в базе данных. Эту информацию можно разделить на *постоянную* и *переменную*.

К *постоянной (неизменной) информации* относятся:

- наименование, адрес и платежные реквизиты владельца товарно-материальных ценностей;
- наименования перевозчиков;
- наименование, адрес и платежные реквизиты склада;
- наименование, адрес и платежные реквизиты получателей товарно-материальных ценностей;
- артикул и наименование товарно-материальных ценностей;
- определенные характеристики товарно-материальных ценностей и др.

К *переменной (меняющейся) информации* относятся:

- данные о транспортном средстве;
- данные о водителе или экспедиторе;
- время и дата;
- данные о количестве товарно-материальных ценностей и др.

Подготовка документов при помощи автоматизированной системы позволяет значительно ускорить их изготовление и вносить точные данные о товарно-материальных ценностях, отправителе и получателе. При этом повышается надежность правильности внесения информации и обеспечивается последовательность выполнения операций (соблюдение технологического процесса).

При отработке технологии и создании технологической карты для каждой операции необходимо четко указывать круг обязанностей и порядок действий каждого сотрудника складского хозяйства, с какими документами или какой информацией он должен работать. Каждый сотрудник должен твердо знать, как поступить в любой ситуации, к кому обратиться при наличии каких-либо сомнений.

В программе должна быть система доступа определенного сотрудника для выполнения возложенных на него обязанностей. Как правило, доступ сотрудника к внесению или изменению базы данных определяется личным паролем, который в зависимости от должности и выполняемых обязанностей наделяет сотрудника определенными полномочиями (правами доступа). Также необходимо наличие в программе возможности фиксирования доступа сотрудников, не имеющих надлежащих полномочий, или проникновения посторонних лиц. Время от времени необходимо менять пароли у всех сотрудников, т.к. эта информация может стать известной другим (посторонним) лицам.

Автоматический режим управления по системе «off line» или «on line» охватывает управление всем складом, включающим и управление грузовыми потоками. Работа системы «off line» заключается, главным образом, в централизованном автоматизированном сборе данных (при возможности ими распоряжаться).

Отличие систем «on line» и «off line» состоит, прежде всего, в изменении времени прохождения и обработки информации. Если в системе «on line» информация обрабатывается в режиме реального времени, то в системе «off line» необходимо учитывать большую временную разницу между командой и ее выполнением. Компьютер в системе «on line» принимает решение о выборе места складирования товарно-материальных ценностей на основе информации о запасах товарно-материальных ценностей, принципах складирования груза, заложенных в информационной системе, а также степени загрузки отдельных подъемно-транспортных средств.

Целесообразность системы управления в режиме реального времени (on line) обуславливается следующими *факторами*:

- большой емкостью склада;
- значительным ассортиментным перечнем товарно-материальных ценностей;

- процессом комплектации (сложностью заказов по ассортименту);
- сокращением времени выполнения заказов и др.

Логистический процесс на современных складах, и в первую очередь на автоматизированных, предполагает наличие систем управления информационными потоками, которые осуществляют:

- управление приемом и отправкой грузов;
- управление запасами на складе;
- обработку поступающей документации;
- подготовку сопроводительных документов при отправке грузов и т.д.

В зависимости от уровня организации программно-технических средств различают:

- обработку информации вручную;
- обработку информации в пакетном режиме, т.е. подготовку данных о поступающих и отправленных грузах, которые периодически вводятся в ЭВМ, обрабатываются вручную или автоматически. В этом случае речь идет об использовании машинного времени, а вычислительная техника может не являться собственностью склада;

- обработку информации в режиме реального времени. В этом случае информация вводится в ЭВМ одновременно с движением грузов или, точнее, в момент их перехода через контрольные пункты. Для ввода и обработки информации используются развитая терминальная сеть и определенная вычислительная мощность ЭВМ. В зависимости от конкретных условий это может быть отдельная машина, общая для нескольких складов или управляющая всем производством. Системы управления информацией в пакетном режиме и в режиме реального времени не зависят от технических характеристик грузов и технологии их обработки на складе. Они могут применяться на складах с высоким уровнем механизации;

- непосредственное управление с помощью компьютера. На практике это предполагает интегрированное управление материальными и сопутствующими им информационными потоками в режиме реального времени.

Информационная система является важнейшей из всего обеспечивающего комплекса при учете товаров на складах. В основу ее формирования должны быть положены следующие *принципы*:

- полнота и пригодность информации для пользователя;
- точность;
- своевременность;
- ориентированность;
- гибкость;
- подходящий формат данных.

1. *Полнота и пригодность информации для пользователя.* Складской персонал должен иметь в наличии необходимую и полную информацию для принятия решений, причем в необходимом ему виде. Например, информация о наличии запасов или заказах потребителей часто нуждается в предварительной обработке и обычно размещается не там, где логист принимает решения. Поэтому информационная система должна представлять информацию в том месте, того вида и полноты, которая требуется при выполнении соответствующих складских логистических функций и операций.

2. *Точность* исходной информации имеет принципиальное значение для принятия правильного решения. Например, информация об уровнях запасов в складской сети в современных логистических системах допускает не более 1% ошибок или неопределенности для принятия эффективных решений в сбыте, создании запасов и удовлетворении потребителей. Большое значение имеет точность и достоверность исходных данных для прогнозирования спроса, планирования потребностей в закупках товарно-материальных ценностей и т.д.

3. *Своевременность.* Логистическая информация должна быть доставлена в систему менеджмента склада вовремя, как этого требуют многие логистические технологии, особенно основанные на концепции «JIT» (точно в срок). Своевременность информации важна практически для всех логистических функций складирования. Кроме того, многие задачи в транспортировке, грузопереработке, управлении заказами и запасами решаются в режиме реального времени («on line»). Этому же требуют и многочисленные задачи логистического мониторинга функционирования склада. Требования своевременности поступления и обработки информации реализуются современными логистическими технологиями сканирования, спутниковой навигацией, штриховым кодированием, внедрением стандартов EDI/EDIFACT (Electronic data interchange – электронный обмен данными / Electronic Data Interchange For Administration, Commerce, and Transport – электронный обмен данными в управлении, торговле и на транспорте).

4. *Ориентированность.* Информация в складской информационной системе должна быть ориентирована на выявление дополнительных возможностей улучшения качества складского сервиса, снижения логистических издержек, повышения производительности персонала и технологического оборудования. Способы получения передачи, отображения и предварительной обработки информации должны способствовать выявлению узких мест, резервов экономии ресурсов на складе и т.д.

5. *Гибкость.* Информация, циркулирующая в информационной системе, должна быть приспособлена для конкретных пользователей и иметь наиболее удобный для них вид. Это касается как складского персонала, так и логистических посредников и конечных потребителей. Бумажный и электронный документооборот, промежуточные и выходные формы, отчеты, справки и другие документы должны быть максимально приспособлены к требованиям всех участников логистического процесса на складе и адаптированы к возможному многопользовательскому интерфейсу.

6. *Подходящий формат данных.* Форматы данных и сообщений, применяемые в компьютерных и телекоммуникационных сетях складской информационной системы, должны максимально эффективно использовать производительность технических средств (объем памяти, быстродействие, пропускную способность и т.д.). Виды и формы документов, расположение реквизитов на бумажных документах, размерность данных и другие параметры должны облегчать машинную обработку информации. Кроме того, необходима информационная совместимость компьютерных и телекоммуникационных систем логистических посредников и других пользователей по форматам данных.

Для управляющего складским хозяйством персонала компьютерные информационные технологии являются одним из основных источников повышения эффективности принимаемых решений, производительности и конкурентоспособности. Логистические компьютерные информационные технологии, применяемые на складе, можно определить как совокупность операций, связанных с получением и обработкой потоков информации в реальном масштабе времени о внутренних материальных потоках, характеристиках и товарных запасах, грузовых отправлениях, параметрах заказов и других логистических характеристиках складской системы. С точки зрения внешней логистики складское хозяйство предприятия нуждается в коммуникациях с логистическими посредниками (в обработке заказов, транспортировке, грузопереработке, управлении запасами), банками, страховыми организациями и непосредственно с конечными потребителями.

В настоящее время существует большое количество компьютерных информационных технологий и программных продуктов, применяемых для автоматизации документооборота на складе и поддержки работы технологического складского оборудования. Одним из наиболее перспективных направлений развития складских компьютерных информационных технологий является использование программы WMS (Warehouse Management System – система управления складом) и некоторых других.

Остальные указанные подсистемы обеспечивающего комплекса строятся на принципах, типичных для подобных структур в автоматизированных системах управления промышленными предприятиями (АСУПП) или автоматизированных системах управления технологическими процессами (АСУТП).

Тема 8

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СКЛАДОВ В ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ

- 8.1. Понятие экономической эффективности складского хозяйства.
- 8.2. Показатели интенсивности работы складов.
- 8.3. Показатели эффективности использования складских площадей и объемов.
- 8.4. Показатели, характеризующие производительность труда, уровень механизации работ и степень механизации труда на складе.
- 8.5. Показатели использования подъемно-транспортного оборудования и простоя подвижного состава под грузовыми операциями на складе.
- 8.6. Показатели качества обслуживания потребителей на складе.
- 8.7. Расчет себестоимости переработки 1 т груза на складе.
- 8.8. Выбор вариантов механизации складских работ и ее экономическая эффективность.
- 8.9. Выбор вариантов системы складирования товаров.

8.1. Понятие экономической эффективности складского хозяйства

Под *экономической эффективностью складского хозяйства* следует понимать рациональное использование складских площадей, уменьшение затрат времени на выполнение складских операций, гибкость в принятии решений, получение максимума прибыли при наименьших затратах.

Экономическая эффективность логистических процессов на складе можно оценить по таким ключевым факторам, как:

- удовлетворение потребностей потребителей складских услуг;
- экономическая эффективность использования инвестиций в складское хозяйство;
- логистические складские издержки;
- качество складских услуг;
- продолжительность логистических циклов на складе;
- производительность труда персонала склада.

Экономическая эффективность работы склада анализируется путем сравнения:

- фактически достигнутых за определенный период времени результатов с плановыми данными (отчетные показатели);
- итогов работы данного склада с итогами работы аналогичных по назначению и соразмерных по объему работы складов (сопоставительные показатели);
- результатов деятельности склада в учитываемом периоде с результатами предшествующего периода (динамические показатели).

Анализ работы склада необходим:

- для определения степени отклонений от установленных нормативов по технико-экономическим показателям и расходных лимитов;
- выявления узких участков в работе склада;
- определения экономической эффективности внедренных рационализаторских предложений и обобщения опыта работы передовиков;
- разработки организационно-технических мероприятий по ликвидации или предупреждению в будущем обнаруженных недостатков.

Кроме того, сопоставление данных анализа работы аналогичных складов за ряд лет гарантирует правильный выбор эффективного варианта строительства однотипного склада.

Оценка экономической эффективности работы складов производится по следующим *группам технико-экономических показателей*:

- 1) показатели интенсивности работы складов;
- 2) показатели эффективности использования складских площадей и объемов;
- 3) показатели, характеризующие производительность труда, уровень механизации работ и степень механизации труда;
- 4) показатели использования подъемно-транспортного оборудования и простоя подвижного состава под грузовыми операциями на складе;
- 5) показатели качества обслуживания потребителей на складе.

8.2. Показатели интенсивности работы складов

Планирование деятельности склада базируется на следующих основных показателях интенсивности его работы:

- 1) складской товарооборот;
- 2) складской грузооборот;
- 3) грузопоток склада;
- 4) грузопереработка склада;
- 5) коэффициент переработки грузов;
- 6) коэффициент оборачиваемости материалов;
- 7) период оборачиваемости материалов;
- 8) коэффициент неравномерности поступления (отпуска) грузов со склада.

1. *Складской товарооборот* – показатель, характеризующий количество реализованной продукции за соответствующий период (месяц, квартал, год) с отдельных складов предприятия, торгово-посреднических организаций и т.д.

2. *Складской грузооборот* – натуральный показатель (тонн, штук и т.п.), характеризующий объем работы склада. Исчисляется количеством отпущенных (отправленных) грузов (товаров) со склада и отправленных потребителям за определенный период времени (год, квартал, месяц, сутки) (односторонний грузооборот). Поскольку объемы поступления грузов на склад и их отгрузки, как правило, не совпадают, то величину грузооборота принимают равной среднеарифметической этих объемов. Грузооборот в абсолютном значении не может характеризовать эффективность работы склада, но в относительном выражении (например, по отношению к площади склада, количеству занятых работников и т.п.) дает возможность оценить многие важные качественные стороны деятельности склада. Грузооборот характеризует пропускную способность, или мощность, склада.

3. *Грузопоток склада* – количество грузов, проходящих через участки склада в единицу времени.

4. *Грузопереработка склада* – общий объем погрузочно-разгрузочных, перегрузочных и переукладочных работ (тонн, штук и т.п.), выполняемых на складе за определенный промежуток времени. Грузопереработка определяется на основании данных учета складской работы с грузами, который ведут на складе для определения других показателей складского хозяйства.

5. *Коэффициент переработки грузов* – отношение объемов грузопереработки к грузообороту склада за один и тот же период времени и, как

правило, равен 3 – 5. Коэффициент переработки грузов показывает степень техно-экономичности перегрузочно-складских работ. При поставке грузов на склад в контейнерах или пакетах, где четко организован технологический процесс, коэффициент переработки может снижаться до 2 – 3. При наивысшей организации складских работ (с материальными ресурсами, не требующими распаковки, сортировки или с крупными грузовыми местами), позволяющей ограничиваться одной складской операцией – перегрузкой с «колес на колеса» или с «колес в дело», коэффициент переработки грузов будет равен 1. Снижение коэффициента грузопереработки говорит об улучшении технологии переработки грузов и внедрении комплексной механизации и автоматизации на складе.

6. *Коэффициент оборачиваемости материалов* ($k_{об}$) – отношение годового (полугодового, квартального) оборота материалов к среднему остатку его на складе за тот же период.

Скорость оборота материалов ($k_{об}$) рассчитывается по формуле

$$k_{об} = \frac{Q_{pm}}{\frac{q_1}{2} + q_2 + \dots + q_{n-1} + \frac{q_n}{2}}, \quad (8.1)$$

где Q_{pm} – расход (отпуск) материала на складе за какой-либо календарный период (год, квартал, месяц);

q_1 – остаток материала на складе на 1-е число первого месяца;

q_2 – то же, на 1-е число второго месяца;

q_{n-1} – то же, на 1-е число предпоследнего месяца;

q_n – то же, на конец последнего месяца.

Коэффициент оборачиваемости материалов всегда должен быть больше единицы ($k_{об} > 1$).

7. *Период оборачиваемости материалов на складе* ($T_{об}$, дн.) рассчитывается по формуле

$$T_{об} = \frac{T}{k_{об}}, \quad (8.2)$$

где T – число дней календарного периода.

8. *Коэффициент неравномерности* (k_n) поступления грузов на склад (отпуска со склада) определяется отношением максимального поступления (отпуска) груза в тоннах Q_{max} за определенный период времени к среднему поступлению (отпуску) Q_{cp} , т.е.

$$k_n = \frac{Q_{max}}{Q_{cp}}. \quad (8.3)$$

Коэффициент неравномерности поступления и отпуска грузов на склада (отпуска со склада) всегда больше единицы ($k_n > 1$).

Неравномерность поступления (отпуска) грузов оказывает большое влияние на размеры приемочных (отпускных) площадок, а также на работу подъемно-транспортных механизмов.

Величина коэффициента неравномерности поступления на склад (отпуска со склада) зависит от назначения и размещения склада, вида и степени дефицитности материалов, дальности и частоты завоза, количества одновременно поставляемых или отпускаемых материалов и многих других факторов.

8.3. Показатели эффективности использования складских площадей и объемов

Показатели эффективности использования складских площадей и объемов позволяют определить, насколько эффективно используется складское пространство при применении конкретных видов складского оборудования.

К основным показателям, характеризующим эффективность использования складских площадей и объемов, относятся:

- 1) проектная мощность склада;
- 2) фактическая мощность склада;
- 3) коэффициент освоения мощности склада;
- 4) грузонапряженность полезной площади склада;
- 5) коэффициент использования полезной площади склада;
- 6) коэффициент использования полезного объема склада;
- 7) норма запасов материалов на складе;
- 8) удельная средняя нагрузка на 1 м² полезной площади;
- 9) грузонапряженность 1 м² общей площади склада в течение года.

1. *Проектная мощность склада M* (нат. ед. изм.) – максимальный грузооборот склада, выполняемый по передовой технологии и с использованием наиболее производительного оборудования, определяется как

$$M = \frac{S_{пол} \cdot \sigma \cdot T_{nn}}{Z_{cp}}, \quad (8.4)$$

где $S_{пол}$ – полезная площадь склада, м²;

T_{nn} – планируемый период времени, дн.;

Z_{cp} – среднегодовая норма складских запасов, дн.;

σ – норма нагрузки на 1 м² полезной площади склада в зависимости от вида материала, т/м² (шт./м²).

Значения величины σ для различных складов представлены в табл. 8.1.

Таблица 8.1 – Значения величины σ для различных складов

Наименование складского помещения	σ , т/кв.м
Главные магазины	0,6 – 1,0
Склад изделий смежных производств	0,6 – 1,0
Склады металла	3,0 – 8,0
Склады инструмента	0,8 – 1,2
Склады литья и поковок	2,0 – 3,5
Склады формовочных материалов	2,0 – 7,0
Склады готовой продукции	1,0 – 4,0
Склады металлоотходов	1,0 – 3,0

2. *Фактическая мощность склада* характеризует отклонение от его проектной мощности (ниже, выше). В ряде случаев, при существенном усовершенствовании технологии и организации работ, благодаря внедрению рационализаторских предложений фактическая пропускная способность может превзойти проектную мощность склада (при соблюдении всех норм и требований).

3. *Коэффициент освоения мощности склада* характеризует степень достижения проектных показателей грузооборота по складу и определяется отношением фактически достигнутой мощности склада к проектной.

4. *Грузонапряженность полезной площади склада* характеризует удельный, т.е. приходящийся на 1 м² полезной площади грузооборот склада в течение планируемого периода (год, квартал, месяц, сутки, день).

Грузонапряженность площади склада Γ (т/м²) определяется по формуле

$$\Gamma = \frac{\sigma \cdot T_{nn}}{3_{cp}}. \quad (8.5)$$

5. *Коэффициент использования полезной площади склада* k_s – отношение полезной (грузовой) площади (предназначенной для хранения товаров и установки оборудования) $S_{пол}$ к общей площади склада $S_{общ}$:

$$k_s = \frac{S_{пол}}{S_{общ}}. \quad (8.6)$$

6. Коэффициент использования полезного объема склада k_v – отношение объема стеллажей и штабелей с товарами к общему объему склада:

$$k_v = \frac{V_{пол}}{V_{общ}}, \quad (8.7)$$

где $V_{пол}$ – полезный объем склада, занятый хранимыми товарами и оборудованием и определяемый произведением грузовой площади на полезную высоту (высоту стеллажей, штабелей), m^3 ;

$V_{общ}$ – общий объем склада, зависящий от высоты принятого хранилища и конструкции склада и определяемый произведением общей площади на основную высоту (высоту от пола склада до выступающих частей перекрытия, ограничивающих складирование груза), m^3 .

Коэффициент использования полезного объема склада характеризует степень использования не только площади, но и высоты складских помещений.

Коэффициент использования полезного объема склада k_v при установленном коэффициенте использования площади и соблюдении норм на грузок на $1 m^2$ в основном зависит от видов и типов применяемого технологического складского и подъемно-транспортного оборудования. Коэффициент использования полезного объема склада k_v принимается равным в среднем 0,15 – 0,4.

7. *Норма запасов материалов на складе* – это минимальное плановое количество материалов, необходимых для бесперебойного и ритмичного снабжения производства или потребителей в периоды между установленными сроками пополнения запасов. При планировании и расчетах помимо абсолютной величины запасов пользуются и их относительной величиной, означающей количество дней, когда из запаса обеспечивается ритмичное снабжение производства необходимым видом материала в требуемом количестве и качестве.

Норма общего запаса материалов на складе складывается из следующих норм запасов:

- *текущих запасов*, обеспечивающих бесперебойное снабжение производства и находящихся в динамическом обновлении;
- *страховых запасов*, предназначенных для сохранения бесперебойности снабжения производства и потребителей при исчерпании текущих запасов из-за задержек в поставках;
- *подготовительных запасов*, отвлекаемых на операции по приемке, перемещению, размещению, подготовке к отпуску и отпуску их с соответствующим оформлением необходимых документов.

Для технико-экономических расчетов важным показателем является величина *среднего запаса* (т, шт.). Величина среднего запаса может определяться как в натуральном, так и в стоимостном выражении, как в целом по складу, так и по группам товаров.

В общем случае запас является постоянно меняющейся величиной. Поэтому для характеристики уровня запаса рассчитывают средний запас, используя при этом формулу средней хронологической:

$$Z_{cp1} = Z_n + \frac{Z_k}{2}, \quad (8.8)$$

где Z_{cp1} – средний запас за первый период;

Z_n – запас на начало первого периода;

Z_k – запас на конец первого периода.

Средний запас за несколько периодов определяется как средняя арифметическая из средних запасов за каждый из периодов:

$$Z_{cpn} = \frac{Z_{cp1} + Z_{cp2} + \dots + Z_{cpn}}{n}, \quad (8.9)$$

где Z_{cpn} – средний запас за n периодов;

n – число отчетных периодов.

С увеличением фактического количества запасов образуются сверхнормативные запасы, замедляется оборачиваемость материалов, ухудшаются показатели хозяйственной деятельности склада, предприятия, базы, а при уменьшении запасов нарушается бесперебойность обеспечения производства и/или потребителей материалами.

8. *Удельная средняя нагрузка на 1 м² полезной площади g* показывает, какое количество груза располагается одновременно на каждом квадратном метре полезной площади склада, и определяется по формуле

$$g = \frac{Q_{\max}}{S_{\text{пол}}}, \quad (8.10)$$

где Q_{\max} – количество единовременно хранимого груза или максимальный запас товаров, хранимый на складе, т;

$S_{\text{пол}}$ – полезная (грузовая) площадь (предназначенная для хранения товаров и установки оборудования), м².

9. *Грузонапряженность 1 м² общей площади склада в течение года Q_1* определяется по формуле

$$Q_1 = \frac{Q_{\text{год}}}{S_{\text{общ}}}, \quad (8.11)$$

где $Q_{\text{год}}$ – годовой грузооборот склада, т.

Грузонапряженность дает возможность сравнивать использование складских помещений и их пропускную способность за рассматриваемый период.

8.4. Показатели, характеризующие производительность труда, уровень механизации работ и степень механизации труда на складе

К показателям, характеризующим производительность труда, уровень механизации работ и степень механизации труда на складе, относятся:

- 1) производительность труда персонала склада;
- 2) уровень механизации складских работ;
- 3) степень механизации труда на складе;
- 4) коэффициент механизации труда на складе;
- 5) удельная трудоемкость работ на складе.

1. *Производительность труда персонала склада* – это размер товарооборота или грузооборота, приходящегося на одного работника в единицу времени (смену).

Фактическая производительность труда одного рабочего склада за смену $ПТ_{рс}$ (руб./чел.-см., т/чел.-см.) определяется по формуле

$$ПТ_{рс} = \frac{V_{скл}}{n}, \quad (8.12)$$

или

$$ПТ_{рс} = \frac{Q_{скл}}{n}, \quad (8.13)$$

где $V_{скл}$ – складской товарооборот за смену, руб.;

$Q_{скл}$ – складской грузооборот за смену, т;

n – количество человеко-смен, затраченных на переработку ресурсов за этот же период.

Анализируя производительность труда, сопоставляют фактическую производительность с плановой или со сменной нормой выработки рабочего на погрузочно-разгрузочных и внутрискладских работах, чтобы получить представление о слабых участках технологического процесса в складском хозяйстве.

При анализе производительности труда на складе следует также выявлять влияние на нее грузооборота (товарооборота) склада, квалификации персонала, степени механизации, равномерности поступления и отпуска товаров.

Высокая производительность труда свидетельствует о высокой культуре производства работ и организации их выполнения.

2. *Уровень механизации складских работ* характеризует рациональность использования рабочей силы с учетом доли механизированных работ в общем объеме складских работ.

Уровень механизации складских работ $U_{мсп}$ (%) определяется по формуле

$$U_{мсп} = \frac{V_{мп}}{V_{общ}} 100\%, \quad (8.14)$$

где $V_{мп}$ – объем механизированных работ, выполняемых на складе, т/операций;

$V_{общ}$ – общий объем работ, выполняемых на складе, т/операций.

Изменение уровня механизации складских работ ΔU_m , соответствующее уменьшению необходимых трудовых затрат на выполнение одного и того же объема работ при выборе вариантов механизации, устанавливается по формуле

$$\Delta U_m = \frac{n_1 - n_2}{n_1}, \quad (8.15)$$

где n_1, n_2 – соответственно численность рабочих до и после введения нового варианта механизации работ.

3. *Степень механизации труда на складе* $C_{мт}$ (%) характеризует структуру трудовых затрат на перегрузочно-складских работах и определяется соотношением числа рабочих, выполняющих свою работу с помощью механизмов (механизированным способом), и общего числа рабочих, занятых на складских и подъемно-транспортных работах (совокупного числа работников складского хозяйства), по формуле

$$C_{мт} = \frac{n_{мп}}{n_{общ}} 100\%, \quad (8.16)$$

где $n_{мп}, n_{общ}$ – соответственно численность рабочих, занятых на механизированных работах, и общее количество рабочих на складе, чел.

Степень механизации труда – важный показатель технического уровня складского хозяйства, т.к. он четко показывает долю рабочих, выполняющих трудоемкие и тяжелые ручные операции.

В отличие от показателя уровня механизации работ степень механизации труда полнее отражает характер механизированного производства. Так, при высоком уровне механизации складских работ может быть низкой степень механизации труда на складе.

Пример

В течение смены 300 м³ материалов грузится погрузчиком (280 м³) и десятью грузчиками вручную (20 м³).

Уровень механизации

$$U_{мсп} = \frac{V_{мп}}{V_{общ}} \times 100\% = \frac{280}{300} = 93\%.$$

Степень механизации

$$C_{мт} = \frac{n_{мп}}{n_{общ}} \times 100\% = \frac{1}{11} = 9\%.$$

4. Коэффициент механизации труда на складе уточняет степень механизации труда, учитывая общий фонд рабочего времени (за календарный период), затраченный на механизированные и ручные работы.

Коэффициент механизации труда на складе $k_{мтс}$ определяется по формуле

$$k_{мтс} = \frac{\Sigma t_{мт}}{\Sigma t_{общ}}, \quad (8.17)$$

где $\Sigma t_{мт}$ – суммарный фонд календарного времени рабочих, затраченного на выполнение на складе механизированных работ;

$\Sigma t_{общ}$ – общий фонд календарного времени, затраченного на выполнение всех складских работ.

5. Удельная трудоемкость работ на складе показывает величину затрат труда (чел.-ч/т) на складскую переработку 1 т груза.

Удельная трудоемкость работ на складе $Y_{мп}$ рассчитывается по формуле

$$Y_{мп} = \frac{\Sigma t_{общ}}{Q_{мп}}, \quad (8.18)$$

где $Q_{мп}$ – общее количество переработанных грузов на складе за определенный (планируемый, отчетный) период времени в натуральном исчислении, т, шт.

8.5. Показатели использования подъемно-транспортного оборудования и простоя подвижного состава под грузовыми операциями на складе

Использование подъемно-транспортного оборудования на складе характеризуется двумя показателями:

- коэффициентом использования механизма по грузоподъемности, мощности (интенсивностью использования);
- коэффициентом использования механизма по времени (экстенсивностью использования).

Коэффициент использования механизма по грузоподъемности, мощности (интенсивность использования) k_z определяется по формуле

$$k_z = \frac{q_{\phi}}{q_n}, \quad (8.19)$$

где q_{ϕ} – фактическая масса (вес) перемещаемого груза (кг, т);

q_n – номинальная грузоподъемность рассматриваемого механизма (кг, т).

Коэффициент использования механизма по времени (экстенсивность использования) k_e рассчитывается по формуле

$$k_e = \frac{T_{\phi}}{T_{\text{общ}}}, \quad (8.20)$$

где T_{ϕ} – фактическое время работы механизма в смену (сутки), ч;

$T_{\text{общ}}$ – общее время работы склада в смену (сутки), ч.

Очевидно, что оба коэффициента меньше единицы, но в оптимуме стремятся к ней.

На использование механизмов и машин по времени влияют неравномерность поступления грузов на склады, потери времени на простоях, дополнительные маневры, организационные перерывы в работе склада и т.п.

Оборачиваемость железнодорожных вагонов на подъездных путях или простой их под грузовыми операциями являются важными показателями, а их величины свидетельствуют об уровне общей организованности складского хозяйства. Экономическим отражением сверхнормативного простоя вагонов являются *штрафы*, налагаемые на предприятия, склады.

Фактическое время простоя подвижного состава под грузовыми операциями устанавливается по формулам:

– при механизированных погрузочно-разгрузочных работах $T_{\text{фпм}}$ (ч)

$$T_{\text{фпм}} = \frac{Q_{\text{под}}}{Q_{\text{мч}}} + \sum t_z, \quad (8.21)$$

где $Q_{\text{под}}$ – количество груза в одной подаче, т.е. подлежащего переработке (погрузке, выгрузке), т;

- $Q_{мч}$ – суммарная часовая производительность механизмов, т/ч;
 Σt_3 – суммарное время на разные задержки, ч;
 – при ручных погрузочно-разгрузочных работах $T_{фнр}$ (ч)

$$T_{фнр} = \frac{Q_{нод}}{n_p \cdot H_p} + \Sigma t_3, \quad (8.22)$$

где n_p – число рабочих, занятых погрузочно-разгрузочными работами, чел.;

H_p – часовая норма выработки одного рабочего, т/чел.

8.6. Показатели оценки качества обслуживания потребителей на складе

Показатели оценки качества обслуживания потребителей на складе должны:

- охватывать всю систему логистического обслуживания предприятия;
- позволять анализировать результаты деятельности складского хозяйства;
- отражать эффективность процесса выполнения заказов.

Для оценки качества обслуживания потребителей на складе используются:

- статистические переменные (количественные параметры), характеризующие текущее состояние на определенный момент времени (оценка текущего состояния системы обслуживания);
- плавающие переменные (качественные параметры), описывающие состояние за некоторый период времени (оценка показателей качества обслуживания за период – в течение недели, месяца, квартала и т.д.).

Каждый из рассматриваемых показателей играет более или менее важную роль в зависимости от конкретных рыночных условий.

В систему показателей оценки качества обслуживания потребителей на складе необходимо включать также показатели, отражающие ошибки в организации и управлении процессом выполнения заказов.

В данном подразделе основной упор сделан на разработку системы показателей, характеризующих эффективность деятельности центрального распределительного склада.

Основными показателями оценки качества обслуживания потребителей на складе являются:

- 1) абсолютный грузооборот склада;
- 2) относительный (приведенный) грузооборот склада;

- 3) товарооборотиваемость склада;
- 4) показатель сохранности товарно-материальных ценностей на складе;
- 5) нормативная вместимость склада;
- 6) коэффициент загрузки склада;
- 7) коэффициент неравномерности поступления на склад заказов;
- 8) расчетное время на обработку (комплектацию) заказа на складе;
- 9) коэффициент использования грузового объема склада;
- 10) коэффициент порчи (отбраковки) товаров на складе (брак качества хранения);
- 11) коэффициент ошибок при отгрузках;
- 12) коэффициент дисциплины хранения (ошибок при распределении товара на хранение) товаров на складе;
- 13) коэффициент использования грузового объема транспортных средств при внутренних перемещениях на складе;
- 14) коэффициент использования грузового объема транспортных средств при доставке товаров клиентам;
- 15) коэффициент нерациональности перевозок грузов между складами предприятия (организации);
- 16) себестоимость переработки товаров (грузов) на складе.

1. *Абсолютный грузооборот склада Q_a* определяется как суммарное количество грузов (т, м³) различных наименований, прошедших через склад за установленный период времени (сутки, месяц, год):

$$Q_a = \sum_{i=1}^n \frac{Q_i}{k_{неpi}}, \quad (8.23)$$

где Q_i – объем товаров, проходящих через склад за период времени по i -той товарной группе, руб.;

$k_{неpi}$ – коэффициент перевода объема товаров i -той группы в денежном выражении к их объему в физическом выражении;

n – количество товарных групп.

Возможно исчисление абсолютного грузооборота склада по прибытию либо отправлению (односторонний грузооборот).

2. *Относительный (приведенный) грузооборот склада Q_o* определяется как сумма произведений грузооборота по каждому наименованию товара на коэффициент приведения к базовой номенклатурной позиции:

$$Q_o = \sum_{i=1}^n \frac{Q_i k_{np}}{k_{неpi}}, \quad (8.24)$$

где k_{np} – коэффициент приведения товаров к базовой номенклатурной позиции.

Коэффициент приведения k_{np} отражает сложность обработки различных товарных позиций и определяется методом экспертного опроса по формуле

$$k_{np} = \sum_{i=1}^n \frac{k_{npi}}{N}, \quad (8.25)$$

где k_{npi} – коэффициент приведения, данный i -том экспертом;
 N – число привлеченных экспертов.

Уточнение относительного (приведенного) грузооборота склада можно осуществлять, прибегая к хронометражу операций складской обработки различных товарных позиций и сопоставляя полученные результаты между собой.

3. *Товарооборачиваемость склада* – характеристика процесса возобновления товарных запасов.

Товарооборачиваемость склада определяется с помощью *двух показателей*:

- скорости товарооборота v_{mo} ;
- времени обращения товаров T_{om} .

Скорость товарооборота на складе v_{mo} показывает, сколько раз в течение одного периода времени продается и возобновляется имеющийся на складе товарный запас.

Скорость товарооборота на складе определяется числом оборотов запаса в течение одного периода времени и выражается формулой

$$v_{mo} = \frac{O_m}{Z_{cp}}, \quad (8.26)$$

где O_m – товарооборот за определенный период времени;
 Z_{cp} – средний товарный запас за этот же период.

Для определения скорости товарооборота на складе торговой системы следует учитывать чистый оборот, т.е. без учета внутрисистемного оборота.

Скорость товарооборота может рассчитываться как по отдельным складам, так и по отдельным позициям ассортимента.

Если *запас является производственным*, то *расчетный показатель* будет называться *скоростью оборота*, которая может рассчитываться отдельно по каждому виду ресурсов.

Время обращения товаров на складе T_{om} (дн.) показывает продолжительность периода времени, в течение которого реализуется запас, вре-

мя нахождения товаров в сфере обращения или на складе торгового предприятия.

Время обращения товаров на складе T_{om} определяется по формуле

$$T_{om} = \frac{Z_{cp} \cdot t}{O_m}, \quad (8.27)$$

где Z_{cp} – средние товарные запасы за определенный период времени;

t – число дней в этом периоде;

O_m – товарооборот за этот период.

Товарооборот в этом случае также должен быть освобожден от повторного счета.

Следует отметить, что уменьшение времени обращения товаров на складе позволяет эффективно использовать оборотные средства предприятия и экономить издержки обращения.

Показатель времени обращения товаров на складе T_{om} обратно пропорционален показателю скорости товарооборота v_{mo} , т.е.

$$T_{om} = \frac{t}{v_{mo}}, \quad (8.28)$$

4. *Показатель сохранности товарно-материальных ценностей на складе* характеризует размеры потерь товаров и материалов вследствие их естественной убыли, нарушения температурно-влажностного режима хранения, порчи тары, неправильной укладки, хищений.

Естественная убыль материалов от усушки, утруски, испарения Z (т) устанавливается по формуле

$$Z = \frac{(Q_p + Q_o) \cdot t_{cp} \cdot z_m}{T_{xp}}, \quad (8.29)$$

где Q_p – расход материалов за отчетный период, т;

Q_o – остаток материалов на конец отчетного периода, т;

t_{cp} – средний период хранения, мес.;

z_m – убыль материала за месяц (по нормам естественной убыли), %;

T_{xp} – срок хранения материала, для которого установлена норма естественной убыли, мес. (квартал, год).

Для анализа этих потерь необходимо изучить существующие условия хранения материалов на складе. Недостачи, обнаруженные при проверках складов, в т.ч. при инвентаризации, должны быть предметом глубокого анализа, т.к. они могут возникнуть не только в связи с естественной убылью, но и по ряду других причин. Такие естественные недостачи ука-

заны в «Сборнике норм естественной убыли продукции производственно-технического назначения и товаров народного потребления при перевозках и хранении».

5. *Нормативная вместимость склада* V_{nc} (m^3) определяется как максимальное количество товаров (m^3), которое может храниться на складе с учетом соблюдения всех требований, предъявляемых к их хранению (пожарные и другие требования), и выражается формулой

$$V_{nc} = S_{zp} k_{nc} h_{xp}, \quad (8.30)$$

где S_{zp} – грузовая площадь склада, m^2 ;

k_{nc} – нормативный коэффициент использования грузового объема склада;

h_{xp} – высота хранения товаров на складе, м.

6. *Коэффициент загрузки склада* (k_{zc}) определяется путем сопоставления фактического объема хранящихся на складе товаров $V_{\phi m}$ и нормативной вместимости склада (V_{nc}):

$$k_{zc} = \frac{V_{\phi m}}{V_{nc}}, \quad (8.31)$$

7. *Коэффициент неравномерности поступления на склад заказов* $k_{нпз}$ определяется как отношение количества поступивших для обработки на складе заказов в наиболее напряженный период к среднему числу за подобный период по формуле

$$k_{нпз} = \frac{N_{\max}}{N_{ch}}, \quad (8.32)$$

где N_{\max} – максимальное число (количество) обрабатываемых на складе заказов за период, ед.;

N_{cp} – среднее число (количество) обрабатываемых на складе заказов за несколько аналогичных периодов, ед.

Коэффициент неравномерности поступления на склад заказов оказывает существенное влияние на организацию работы склада. Он характеризует простой склада в анализируемый период из-за временного отсутствия заказов, с одной стороны, и напряженность работы склада в периоды интенсивного поступления заказов – с другой.

При расчете *времени выполнения заказа* учитывается сложность заказа. Данный коэффициент определяется экспертным методом. Все номенклатурные позиции разбиваются по характерным (с точки зрения их складской обработки) группам. Полученные группы ранжируются, и каж-

дой присваивается степень сложности. Таким образом, *интегральный коэффициент сложности обработки заказов* определяется по принципу: *число представленных в заказе характерных групп – степень сложности каждой группы – коэффициент сложности заказа.*

8. *Расчетное время на обработку (комплектацию) заказа на складе ($T_{оз}$)* определяется исходя из полученного экспертным методом значения времени обработки единицы базового груза, объема и сложности заказа и выражается формулой

$$T_{оз} = \sum \frac{Q_i}{k_{неpi} k_{нpi} k_{cozi}} H_{выр}, \quad (8.33)$$

где Q_i – объем товаров, проходящих через склад за период времени по i -той товарной группе, руб.;

$k_{неpi}$ – коэффициент перевода объема товаров i -той группы в денежном выражении к их объему в физическом выражении;

$k_{нpi}$ – коэффициент приведения товаров i -той группы к базовой номенклатурной позиции;

k_{cozi} – коэффициент сложности обработки заказа;

$H_{выр}$ – норматив по выработке.

9. *Коэффициент использования грузового объема склада $k_{игос}$* определяется как отношение объема товаров, находящихся на складе, к грузовому объему склада по формуле

$$k_{игос} = \frac{V_{фмс}}{V_{гpc}}, \quad (8.34)$$

где $V_{фмс}$ – объем товаров, находящихся на складе, м³;

$V_{гpc}$ – грузовой объем склада, м³.

Коэффициент использования грузового объема склада определяет, насколько эффективно используется складское помещение.

10. *Коэффициент порчи (отбраковки) товаров на складе (брака качества хранения) $k_{нmc}$* определяется как отношение объема (количества) товаров, переведенных в брак, к общему объему (количеству) товаров, хранящихся на складе:

$$k_{нmc} = \frac{V_{mб}}{V_{omc}}, \quad (8.35)$$

где $V_{mб}$ – объем (количество) товаров, переведенных в брак, руб.;

V_{omc} – общий объем (общее количество) товаров, хранящихся на складе, руб.

11. Коэффициент ошибок при отгрузках $k_{ош}$ определяется как отношение количества заказов, отпущенных со склада с ошибками, к общему количеству обработанных заказов и выражается формулой

$$k_{ош} = \frac{N_{ош}}{N_{общ}}, \quad (8.36)$$

где $N_{ош}$ – число (количество) заказов, отпущенных со склада с ошибками, ед.;

$N_{общ}$ – общее число (количество) обработанных заказов на складе, ед.

12. Коэффициент дисциплины хранения (ошибок при распределении товара на хранение) товаров на складе $k_{дх}$ определяется как отношение количества товарных позиций, не найденных на месте хранения на складе, к общему числу позиций, хранящихся на складе, и выражается формулой

$$k_{дх} = \frac{N_{нт}}{N_{от}}, \quad (8.37)$$

где $N_{нт}$ – количество товарных позиций, не найденных на месте хранения на складе (но проходящих по базе данных системы учета товаров на складе), ед.;

$N_{от}$ – общее число товарных позиций, хранящихся на складе, ед.

13. Коэффициент использования грузового объема транспортных средств при внутренних перемещениях на складе $k_{трв}$ определяется как отношение суммарной вместимости транспортных средств, использованных для внутренних перемещений товаров на складе за определенный период времени к суммарному объему поступивших на склад товаров за этот же период времени и выражается формулой

$$k_{трв} = \frac{V_{трв}}{Q_{общ}}, \quad (8.38)$$

где $V_{трв}$ – суммарная вместимость транспортных средств, использованных для внутренних перемещений товаров за определенный период времени, нат. ед. изм.;

$Q_{общ}$ – суммарный объем поступивших на склад товаров за этот же период времени, нат. ед. изм.

14. Коэффициент использования грузового объема транспортных средств при доставке товаров клиентам $k_{мрк}$ определяется как отношение суммарной вместимости транспортных средств, использованных при доставке товаров клиентам со склада за определенный период времени, к

суммарному объему поступивших на склад товаров за этот же период времени и выражается формулой

$$k_{трв} = \frac{V_{трк}}{Q_{общ}}, \quad (8.39)$$

где $V_{трк}$ – суммарная вместимость транспортных средств, использованных при доставке товаров клиентам со склада за определенный период времени, нат. ед. изм.;

$Q_{общ}$ – суммарный объем поступивших на склад товаров за этот же период времени, нат. ед. изм.

15. Коэффициент нерациональности перевозок грузов между складами предприятия (организации) ($k_{нер}$) определяется по формуле

$$k_{нер} = \frac{\sum L_1}{L_{кр}}, \quad (8.40)$$

где $\sum L_1$ – суммарное расстояние перемещений товаров с центрального распределительного склада предприятия до конечного торгового склада, км;

$L_{кр}$ – кратчайшее расстояние от центрального распределительного склада предприятия до конечного торгового склада, км.

16. Себестоимость переработки товаров (грузов) на складе ($C_{пер}$, руб./нат. ед. изм.) определяется как отношение величины общих складских затрат за определенный период времени к грузообороту склада.

$$C_{пер} = \frac{З_{общ}}{\Gamma_o}, \quad (8.41)$$

где $З_{общ}$ – общие складские затраты за определенный период времени, руб.;

Γ_o – грузооборот склада, нат. ед. изм.

К показателям оценки качества обслуживания потребителей на складе следует также отнести себестоимость переработки грузов на складе, грузопоток склада, грузонапряженность склада, коэффициент оборачиваемости материалов на складе, коэффициент использования полезной площади склада, производительность труда складского персонала и многие другие подобные показатели.

8.7. Расчет себестоимости переработки 1 т груза на складе

При разработке проектов складов, складских комплексов, их реконструкции, модернизации и механизации определяют расчетную (проектную) себестоимость складской переработки 1 т груза. Этот показа-

тель себестоимости становится главным фактором в решении вопроса об их целесообразности, а также в последующем уточнении размера экономической эффективности инвестиций (капитальных вложений) в строительство или совершенствование (реконструкцию, модернизацию) складских объектов.

Себестоимость переработки на складе 1 т груза – это синтетический показатель, характеризующий совокупность затрат живого и овеществленного труда на складе. Данный показатель свидетельствует об эффективности применяемого на складе технологического процесса.

Себестоимость складской переработки 1т груза $C_{1т}$ (средняя годовая, руб./т) рассчитывается по формуле

$$C_{1т} = \frac{K_{экспл}}{Q_{год}}, \quad (8.41)$$

где $K_{экспл}$ – общие эксплуатационные расходы, связанные с переработкой грузов на складе за год, руб.;

$Q_{год}$ – масса грузов, переработанная на складе за год, т.

Эксплуатационные расходы по складу – это затраты на оплату труда персонала склада, электроэнергию, топливо, вспомогательные материалы, амортизацию и ремонт складских помещений и оборудования, а также прочие затраты (расходы), связанные с хранением товаров (грузов).

Следовательно, размер полных эксплуатационных затрат по складу за год $K_{экспл}$ (руб.) определяется по формуле

$$K_{экспл} = ЗП + Э + Г + M_{всп} + A_m + A_c + P_m + P_c + З_{пр}, \quad (8.42)$$

где $ЗП$ – общие расходы на оплату труда (заработную плату) персонала склада за год, руб.;

$Э$ – стоимость израсходованной за год электроэнергии, руб.;

$Г$ – стоимость израсходованного за год топлива (горючего), руб.;

$M_{всп}$ – стоимость использованных вспомогательных материалов за год, руб.;

A_m, A_c – соответственно амортизационные отчисления на восстановление и капитальный ремонт механизмов и строений за год, руб.;

P_m, P_c – соответственно годовые затраты на текущий и средний ремонты машин и на текущий ремонт строений, руб.;

$З_{пр}$ – прочие затраты (расходы), связанные с хранением товаров, руб.

Заработная плата персонала склада $ЗП$ может осуществляться по сдельной $ЗП_c$ или повременной $ЗП_n$ форме оплаты труда.

Размер заработной платы *по сдельной форме* оплаты труда персонала склада зависит от фактически выполненного объема работы на основании действующих расценок за единицу работы и определяется по формуле

$$ЗП_c = k_{3n} \cdot (Q_1 \cdot c_1 + Q_2 \cdot c_2 + \dots + Q_{n-1} \cdot c_{n-1} + Q_n \cdot c_n), \quad (8.43)$$

где k_{3n} – коэффициент по доплатам и начислениям к заработной плате персонала склада;

Q_1, \dots, Q_n – количество однородных грузов по номенклатурным группам, перерабатываемых на складе за год, по соответствующим расценкам;

c_1, \dots, c_n – расценки по сдельной форме оплаты труда персонала склада за переработку 1 т груза по каждой номенклатурной группе.

Размер заработной платы *по повременной форме* оплаты труда персонала склада зависит от фактически отработанного времени и тарифной ставки персонала и определяется по формуле

$$ЗП_n = k_{3n} \cdot k_n \cdot (R_1 \cdot O_1 + R_2 \cdot O_2 + \dots + R_{n-1} \cdot O_{n-1} + R_n \cdot O_n), \quad (8.44)$$

где k_n – коэффициент, учитывающий подмену персонала;

R_1, \dots, R_n – состав персонала по категориям оплаты, чел.;

O_1, \dots, O_n – месячная ставка (оклад) персонала, руб.

Стоимость электроэнергии \mathcal{E} (руб.), израсходованной за год, состоит из стоимости электроэнергии, потребленной всеми машинами и механизмами прерывного \mathcal{E}_n и непрерывного действия \mathcal{E}_o , питающимися от электросети, а также стоимости электроэнергии \mathcal{E}_c , использованной на освещение склада и территории, и определяется по формуле

$$\mathcal{E} = \Sigma \mathcal{E}_n + \Sigma \mathcal{E}_n + \mathcal{E}_o. \quad (8.45)$$

Стоимость электроэнергии, потребляемой за год каждой машиной (механизмом) прерывного действия \mathcal{E}_n (руб.), определяется по формуле

$$\mathcal{E}_n = \frac{\mathcal{E}_c \cdot Q_c \cdot t_u \cdot \Sigma M \cdot \eta_m \cdot \eta_o}{Q_u \cdot 3600}, \quad (8.46)$$

где \mathcal{E}_c – стоимость 1 кВт-ч электроэнергии для конкретной энергосистемы, руб.;

Q_c, Q_u – объемы погрузочно-разгрузочных работ (грузовых), выполняемых машиной за год и за 1 цикл, соответственно, т;

t_u – среднее время, необходимое для выполнения 1 цикла, с;

ΣM – суммарная мощность электродвигателей, установленных на машине, кВт;

η_m – коэффициент использования электродвигателей по мощности, принимается равным 0,2 – 0,7;

η_o – коэффициент, учитывающий одновременность работы электродвигателей, принимается равным 0,1 – 0,3.

Стоимость электроэнергии, потребляемой за год каждой машиной (механизмом) непрерывного действия, определяется по формуле

$$\mathcal{E}_n = \mathcal{E}_c \cdot \Sigma M \cdot T_m \cdot \eta_m \cdot \eta_o, \quad (8.47)$$

где T_m – время чистой работы машины в год, ч.

Годовая стоимость электроэнергии, израсходованной на освещение склада и территории \mathcal{E}_o (руб.), определяется по формуле

$$\mathcal{E}_o = 0,001 (\Sigma W'_l T'_z + \Sigma W''_l T''_z) \mathcal{E}_c, \quad (8.48)$$

где $\Sigma W'_l$, W''_l – соответственно суммарная мощность электроламп, установленных в помещениях склада и на территории склада вне помещений, Вт;

T'_z , T''_z – время горения внутренних и внешних ламп соответственно, ч.

Стоимость топлива Γ , потребного в год для машины с двигателем внутреннего сгорания, устанавливается по формуле

$$\Gamma = M_\partial \cdot T_\partial \cdot \eta_m \cdot P_{1z} \cdot C_z, \quad (8.49)$$

где M_∂ – мощность двигателя машины, кВт;

T_∂ – чистое время работы двигателя за год, ч;

η_m – коэффициент использования мощности;

P_{1z} – расход топлива на 1 кВт за 1 ч работы машины, кг;

C_z – стоимость топлива, руб./кг.

Время работы двигателя T_∂ (ч) за год определяется по формуле

$$T_\partial = \frac{Q_m}{\Pi_m}, \quad (8.50)$$

где Q_m – количество груза, перемещаемое машиной за год, т;

Π_m – производительность машины, т/ч.

В стоимость вспомогательных материалов входят расходы на смазочно-обтирочные материалы, которые определяются в размере 15 – 20% от суммы расходов на электроэнергию и топливо.

Размер амортизационных отчислений на полное восстановление машин, механизмов и строений A_m (руб.), а также их капитальный ремонт (A_c), определяется по следующим формулам:

$$A_m = 0,01 \Sigma K_m + K_m^e + K_m^p \quad (8.51)$$

и

$$A_c = 0,01 \Sigma K_c + K_c^e + K_c^p, \quad (8.52)$$

где ΣK_m , ΣK_c – общий размер инвестиций соответственно на машины (механизмы) и строения, руб.;

K_m^e , K_c^e – годовые отчисления соответственно на восстановление машин (механизмов) и строений, руб.;

K_m^p , K_c^p – расходы на капитальный ремонт машин (механизмов) и строений в год, соответственно, руб.

Расходы на средний и текущий ремонты машин и механизмов определяются по предварительной калькуляции намечаемых работ и составляют в среднем от 2 до 15% стоимости машины (механизма).

Годовые затраты на текущий ремонт строений (зданий и сооружений) составляют 0,5 – 2% от их первоначальной стоимости и уточняются в смете расходов.

Приведенная методика определения себестоимости складской переработки 1 т груза применяется при проектировании новых и реконструкции действующих складов, а также при разработке организационно-технологических мероприятий в складском хозяйстве.

На действующих базах и складах перечисленные выше и рассчитываемые показатели определяются по данным отчетной документации, где указаны дополнительные статьи затрат, отражающие местные условия производства складских работ, специфические особенности работы склада и его общий технико-организационный уровень (формы № 5-сн «Отчет об издержках обращения снабженческо-сбытовой организации», № 20-сн «Отчет о прибылях и убытках»).

8.8. Выбор вариантов механизации складских работ и ее экономическая эффективность

Выбору наиболее рационального для каждого конкретного склада (его участка) варианта предшествует установление следующих показателей и условий работы, подлежащей механизации:

- 1) количества и характера погрузочно-разгрузочных и внутрискладских работ;
- 2) вида, типа и классификации грузов, поступающих для складской переработки;
- 3) вида, типа и состояния тары или упаковки грузов;

- 4) общего объема грузопереработки на складе;
- 5) фактического числа погрузочно-разгрузочных машин, их видов и типов, степени загруженности;
- 6) способов хранения грузов, специальных условий разгрузки и охраны труда;
- 7) планировки и компоновки складских помещений, перспектив расширения склада, увеличения объема работ.

Основываясь на установленных показателях, учитывая другие возможные условия и особенности намечаемой механизации склада или его участка, составляют технологические карты с подробным указанием всех грузопотоков и подбирают соответствующую систему машин и механизмов. На основе анализа вариантов механизации намечают к внедрению те машины и механизмы, которые по своим технологическим данным достаточно полно соответствуют требованиям работ, проводимых на складе (участке).

Для окончательного выбора наиболее рационального варианта технологии погрузочно-разгрузочных и внутрискладских работ с наиболее производительными машинами и механизмами нужно к каждому из вариантов составить подробный технико-экономический расчет. Наиболее целесообразным считается вариант, которым при меньших капитальных затратах обеспечивается большая экономия общих эксплуатационных затрат. Из двух или нескольких вариантов с одинаковыми капитальными затратами выбирают вариант с наименьшим сроком их окупаемости.

Средства механизации в окончательно выбранном варианте должны по возможности наиболее полно обеспечить наивысшие (на определенный период и для данного вида склада) технико-экономические показатели, иметь несложное устройство, минимальную собственную массу, быть надежными в эксплуатации и удобными в управлении. Они не должны наносить повреждений грузам или таре и должны обеспечивать полную количественную и качественную сохранность перерабатываемых материалов. Выбранные машины должны обеспечивать также выполнение необходимого объема перегрузочных работ в установленные нормативные сроки простоя транспортных средств. Однако несколько завышенная (в пределах 10 – 15% более необходимой) производительность машины предпочтительнее, поскольку она гарантирует выполнение работ в случае непредвиденных задержек, обеспечивает резерв мощности, необходимый при увеличении объема работ, связанных с расширением склада или неравномерностью поступления или отпуска материалов.

На выбор машин и механизмов для выполнения складских работ влияет также номенклатура материалов. При больших объемах работ с ограниченной номенклатурой выгодно использовать машины и механизмы однотипных серийных моделей, что обеспечивает их взаимозаменяемость, упрощает условия эксплуатации и ремонта (детали взаимозаменяемы). При малых объемах складских работ и разнообразной номенклатуре грузов применение универсальных маневренных машин незначительной мощности более целесообразно. Использование их достаточно эффективно при наличии комплекта грузозахватных устройств, четкой, быстрой, а также централизованной (на больших складах) их замене.

Правильный выбор машины или механизма по грузоподъемности представляет известные трудности, в первую очередь, на складах промышленных предприятий, куда поступают грузы с различными весовыми характеристиками. Обычно при выборе грузоподъемности крана ориентируются на максимальную массу груза. Это в основном детали стационарного оборудования промышленного предприятия, поступающие лишь в период его реконструкции или модернизации. Кран большой грузоподъемности в таких условиях доставки используется недостаточно. Выбор же грузоподъемности крана по результатам комплексного технико-экономического исследования покажет, что она должна быть значительно ниже массы наиболее тяжелого груза. Поэтому целесообразно разгрузку и грузопереработку тяжелого оборудования производить с помощью мобильного крана большой грузоподъемности, который используется в группе складов (отрасли или региона).

Капитальные затраты на средства механизации включают стоимость:

- подъемно-транспортного оборудования – кранов, конвейеров, авто- и электропогрузчиков, штабелеукладчиков, электрокаров, элеваторов, подъемников и других машин и механизмов;
- грузозахватных устройств – грейферных, магнитных, челюстных, рычажных захватов; тросовых, цепных, крюковых стропов;
- складского технологического оборудования – стеллажей, поддонов, контейнеров, производственной тары, весов, комплекточных столов;
- сооружений, необходимых для работы машин и механизмов, – загрузочных и выгрузочных устройств, подкрановых путей, крановых эстакад, автомобильных дорог, асфальтовых покрытий.

Определив себестоимость грузовой переработки 1 т материала при разных вариантах выполнения или механизации складских работ и годовой

объем работ по складу, можно установить годовой экономический эффект $\mathcal{E}_{год}$ (руб.) механизации по сравнению с немеханизированным производством работ или механизированным, но менее эффективным:

$$\mathcal{E}_{год} = (C_1 - C_2)Q_p, \quad (8.53)$$

где C_1 – себестоимость переработки 1 т груза при первом варианте механизации, руб.;

C_2 – себестоимость переработки 1 т груза при втором варианте механизации, руб.;

Q_p – объем работ (т, шт.).

Однако при определении снижения себестоимости необходимо учитывать и те инвестиции, за счет которых оно достигается. Поэтому пользуются величиной приведенных затрат Z_{np} (руб.), в которой учитывается и величина ежегодной окупаемости инвестиций:

$$Z_{np} = C_n + E \cdot k_n, \quad (8.54)$$

где C_n – себестоимость работ при n -м варианте;

E – нормативный коэффициент сравнительной эффективности инвестиций;

k_n – удельные капитальные затраты на 1 т перерабатываемого груза при n -м варианте механизации.

Таким образом, годовой экономический эффект $\mathcal{E}_{год}$ (руб.) от внедрения более совершенной техники (более выгодного варианта) будет определяться минимумом затрат, устанавливаемых для каждого варианта, по формуле

$$\mathcal{E}_{год} = [(C_1 + E \cdot k_1) - (C_2 + E \cdot k_2)]Q_p, \quad (8.55)$$

где k_1 – удельные капитальные затраты при первом варианте механизации;

k_2 – удельные капитальные затраты при втором варианте механизации.

Применение механизации складских работ будет эффективным, когда инвестиции (капитальные вложения) окупаются в течение установленных нормативных сроков.

Срок окупаемости инвестиций $T_{ок}$ (лет) определяется по формуле

$$T_{ок} = \frac{k_2 - k_1}{C_1 - C_2}. \quad (8.56)$$

Срок окупаемости инвестиций $T_{ок}$ и нормативный коэффициент сравнительной эффективности инвестиций E – величины взаимно обратные и приняты равными соответственно 7 годам и 0,15.

Характерной особенностью совершенствования складского хозяйства вообще и механизации погрузочно-разгрузочных работ в особенности являются высокая эффективность инвестиций и малые сроки их окупаемости.

Большое значение в оценке эффективности вариантов механизации складских работ имеют и такие натуральные показатели, как:

- степень эффективности использования площади и объема склада;
- сроки строительства и освоения варианта механизации;
- качество выполнения погрузочно-разгрузочных и складских работ.

Нередко, в зависимости от местных условий, некоторые натуральные показатели приобретают решающую роль в выборе варианта механизации складских работ. Поэтому предпочтение может быть в ряде случаев отдано не самому экономичному из них.

8.9. Выбор вариантов системы складирования товаров

Экономическим критерием при оценке вариантов системы складирования может быть *показатель общих затрат* $Z_{общ}$ (руб./т) на тонну товара, рассчитанный как сумма единовременных и текущих затрат по формуле

$$Z_{общ} = Z_{тек} + 0,29 \cdot K_{ед}, \quad (8.57)$$

где $Z_{тек}$ – текущие затраты, руб./т;

$K_{ед}$ – единовременные затраты, руб./т;

0,29 – коэффициент экономической эффективности использования инвестиций.

Текущие затраты на тонну товара $Z_{тек}$ (руб./т) исчисляются по формуле

$$Z_{тек} = \frac{K_{аэп}}{n \cdot Q_m}, \quad (8.58)$$

где $K_{аэп}$ – затраты, связанные с амортизацией, эксплуатацией и ремонтом оборудования склада, руб./т;

Q_m – вес товара, размещенного на оборудовании склада, т;

n – оборачиваемость товара, дн.

$$n = \frac{365}{t_{cp}}, \quad (8.59)$$

где t_{cp} – средняя продолжительность срока хранения товара на складе (товарный запас), дн.

Единовременные затраты $K_{ед}$ (руб./т) определяются по формуле

$$K_{ед} = \frac{C_{об}}{n \cdot Q_m}, \quad (8.60)$$

где $C_{об}$ – 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 вариантов системы складирования на практике, необходимо помнить, что в одном складском помещении возможно сочетание различных вариантов хранения и обработки в зависимости от перерабатываемого груза.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ

Тема 3

ГРУЗОПОТОК, ТАРА И УПАКОВКА В ЛОГИСТИКЕ СКЛАДИРОВАНИЯ

Задача

Рассчитать величину совокупного материального потока на складе и стоимость грузопереработки. Грузооборот склада составляет 5 000 т в год. Удельный вес в общем грузообороте товаров, проходящих через участки склада, и удельная стоимость работ на складе представлена в табл. 1.

Таблица 1 – Движение товаров и стоимость работ по участкам склада, условие

Участок склада (вид работ)	Удельный вес, %	Материальный поток, т/год	Удельная стоимость работ, у.е.	Общая стоимость, у.е.
Механизированная разгрузка транспортных средств	40		0,8	
Ручная разгрузка			4	
Участок приемки	20		5	
Участок хранения			1	
Участок комплектования	70		5	
Отправочная экспедиция	55		2	
Механизированная погрузка	70		0,8	
Ручная погрузка			4	
Перемещение товаров по складу			0,6	
Итого				

Решение:

Участок разгрузки: $\Pi_p = \Gamma_o$,

где Γ_o – грузооборот склада, т.е. общее количество грузов прошедших через склад за определенный период (год), т.

Участок приемки: $\Pi_{np} = \Gamma_o \cdot U_i$,

где U_i – удельный вес товаров, проходящих через соответствующий i -тый участок склада.

Участок хранения: $\Pi_{xp} = \Gamma_o \cdot 2$.

Участок комплектования: $\Pi_k = \Gamma_o \cdot U_k$.

Участок отправочной экспедиции: $\Pi_{o.э.} = \Gamma_o \cdot U_{o.э.}$.

Участок погрузки: $\Pi_n = \Gamma_o$.

Перемещение товаров по складу: $\Pi_{nt} = \Pi_p + \Pi_{np} + \Pi_{xp}^* + \Pi_k + \Pi_{o.э.}$,

где Π_{xp}^* – количество товаров в зоне хранения, равное величине грузооборота, т.

Таблица 2 – Движение товаров и стоимость работ по участкам склада, решение

Участок склада (вид работ)	Удельный вес, %	Материальный поток, т/год	Удельная стоимость работ, у.е.	Общая стоимость, у.е.
Механизированная разгрузка транспортных средств	40	$0,4 \cdot 5\,000 = 2\,000$	0,8	1 600
Ручная разгрузка		$5\,000 \cdot 0,6 = 3\,000$	4	12 000
Участок приемки	20	$0,2 \cdot 5\,000 = 1\,000$	5	5 000
Участок хранения		$2 \cdot 5\,000 = 10\,000$	1	10 000
Участок комплектования	70	$0,7 \cdot 5\,000 = 3\,500$	5	17 500
Отправочная экспедиция	55	$0,55 \cdot 5\,000 = 2\,750$	2	5 500
Механизированная погрузка	70	$0,7 \cdot 5\,000 = 3\,500$	0,8	2 800
Ручная погрузка		$5\,000 \cdot 0,3 = 1\,500$	4	6 000
Перемещение товаров по складу		$2\,000 + 3\,000 + 1\,000 +$ $+ 5\,000 + 3\,500 + 2\,750 =$ $= 17\,250$	0,6	10 350
Итого		44 500		70 750

Ответ: 44 500 т – величина совокупного материального потока;
70 750 у.е. – стоимость грузопереработки.

Задачи для самостоятельного решения

Задача 1

Рассчитать величину материального потока и стоимость грузопереработки на складе при следующих условиях: грузооборот склада – 600 т; через участок приемки проходит 75% товаров, через участок комплектования – 90% товаров, через отправочную экспедицию – 50% товаров. Стоимость работ по участкам: разгрузка – 3,5 у.е., приемка – 5 у.е., хранение – 2 у.е., комплектование – 6 у.е., погрузка – 3,5 у.е., экспедирование – 2 у.е. Стоимость работ по перемещению товаров на складе – 1,5 у.е.

Задача 2

Определить величину совокупного материального потока на складе, если грузооборот склада составил 500 т за месяц, через участок приемки проходит 80% грузов, через участок комплектования – 50% грузов, через отправочную экспедицию – 20% грузов.

Задача 3

Годовой грузооборот склада составляет 1 000 тонн. 25% грузов проходят через участок приемочной экспедиции, 400 т грузов обрабатывается на участке приемки, 50 т грузов поступают из приемочной экспедиции на участок приемки. Определить количество грузов, проходящих напрямую из зоны разгрузки на участок хранения.

Задача 4

Грузооборот склада составляет 2 000 т за год. 30% грузов проходят через участок комплектования; 800 т грузов – через отправочную экспедицию; 400 т грузов поступают из участка комплектования в отправочную экспедицию. Определить количество грузов, проходящих напрямую из зоны хранения на участок погрузки.

Тема 4

ФОРМИРОВАНИЕ СКЛАДСКОЙ СЕТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Задача 1

Три молочных комбината: Царицинский МК, Лианозовский МК, завод детских молочных продуктов – вместе обслуживают 5 магазинов. В табл. 1 приведены координаты магазинов и молочных комбинатов. Комбинаты осуществляют среднюю партию поставки соответственно в размерах 250 т, 275 т, 185 т. Партии поставок при реализации клиентам соответственно равны: 160 т, 110 т, 170 т, 150 т, 120 т. Необходимо определить месторасположение распределительного центра, который может обеспечить сбыт продукции молочных комбинатов среди потребителей, если известно, что тариф для поставщиков на перевозку продукции составит 1 у.е./т км, а тарифы для клиентов на перевозку продукции соответственно равны: 0,8 у.е./т км, 0,5 у.е./т км, 0,6 у.е./т км, 0,7 у.е./т км, 0,5 у.е./т км.

Таблица 1 – Координаты расположения поставщиков и потребителей продукции

Координаты	Поставщик			Клиент				
	ЦМК	ЛМК	ЗДМП	K_a	K_b	K_c	K_d	K_e
X	20	50	70	55	15	35	40	46
Y	50	35	20	60	40	70	50	50

Решение:

Решим задачу методом определения центра тяжести грузовых потоков по формуле

$$M = \frac{\sum_{j=1}^m T_{ni} \cdot R_{ni} \cdot Q_{ni} + \sum_{i=1}^n T_{ki} \cdot R_{ki} \cdot Q_{ki}}{\sum_{j=1}^m T_{ni} \cdot Q_{ni} + \sum_{i=1}^n T_{ki} \cdot Q_{ki}},$$

где M – центр массы, км;

T_{ni} – транспортный тариф для поставщика на перевозку груза, у.е./т км;

R_{ni} – расстояние от начала осей координат до точки, обозначающей месторасположения поставщика, км;

Q_{ni} – объем груза, поставляемый i -м поставщиком, т;

T_{ki} – транспортный тариф для клиента на перевозку груза, у.е./т км;

R_{ki} – расстояние от начала координат до точки обозначающей месторасположение клиента, км;

Q_{ki} – объем груза, закупаемый i -тым клиентом, т.

1) рассчитаем координаты центра тяжести грузовых потоков по оси X :

$$X = \frac{1 \cdot (20 \cdot 250 + 50 \cdot 275 + 70 \cdot 185) + (0,8 \cdot 55 \cdot 160 + 0,5 \cdot 15 \cdot 110 + 0,6 \cdot 35 \cdot 170 + 0,7 \cdot 40 \cdot 150 + 0,5 \cdot 46 \cdot 120)}{1 \cdot (250 + 275 + 185) + (0,8 \cdot 160 + 0,5 \cdot 110 + 0,6 \cdot 170 + 0,7 \cdot 150 + 0,5 \cdot 120)} = 43 \text{ км.}$$

2) рассчитаем координаты центра тяжести грузовых потоков по оси Y :

$$Y = \frac{1 \cdot (50 \cdot 250 + 35 \cdot 275 + 20 \cdot 185) + (0,8 \cdot 60 \cdot 160 + 0,5 \cdot 40 \cdot 110 + 0,6 \cdot 70 \cdot 170 + 0,7 \cdot 50 \cdot 150 + 0,5 \cdot 50 \cdot 120)}{1 \cdot (250 + 275 + 185) + (0,8 \cdot 160 + 0,5 \cdot 110 + 0,6 \cdot 170 + 0,7 \cdot 150 + 0,5 \cdot 120)} = 44 \text{ км.}$$

Ответ: оптимальное месторасположение склада имеет координаты (43; 44).

Задача 2

Предприятие-производитель A , выпускающее лакокрасочные материалы, расположено на расстоянии 200 км от предприятия B , производящего продукцию аналогичного качества. Оба предприятия определяют свои производственные затраты на уровне 5 у.е. на товарную единицу, а расходы на транспортировку груза 0,2 у.е./км. Чтобы расширить границы рынка, предприятие A решило использовать склад S , находящийся на расстоянии 80 км от ее производственного предприятия и на расстоянии 120 км от предприятия B . Доставка товара на склад осуществляется крупными партиями и оттуда он распределяется между потребителями. Затраты, связанные с функционированием склада, составляют 0,4 у.е. на товарную единицу. Как повлияет использование склада на изменение границ рынка?

Решение:

1) определим границы рынка для предприятий-производителей A и B в случае отсутствия склада S . Заметим, что границей рынка будет точка безубыточности для предприятий A и B , т.е. территория, где продажная цена предприятия A будет равна продажной цене предприятия B .

$$C_a = C_b,$$

$$C = S + tX,$$

где C – продажная цена товара, у.е.;

S – производственные затраты, у.е.;

t – транспортный тариф на перевозку груза, у.е./км;

X – расстояние от продавца до потребителя, км.

$$S_a + t_a X = S_b + t_b (200 - X),$$

$$5 + 0,2 \cdot X = 5 + 0,2 \cdot (200 - X).$$

$$X = 100 \text{ км};$$

2) теперь рассмотрим вариант с использованием склада S :

$$5 + 0,4 + 0,2X = 5 + 0,2 \cdot (200 - X).$$

$$X = 59 \text{ км}.$$

Ответ: границы рынка фирмы A расширились благодаря складу S на 59 км и составили 139 км, для рынка B границы составят 61 км.

Задачи для самостоятельного решения

Задача 1

Торгово-посредническая компания « N » имеет 3 склада, которые обслуживаются 4-мя поставщиками. В табл. 1 приведены координаты скла-

дов и поставщиков. Поставщики осуществляют среднюю партию поставки в размерах: 75 т, 45 т, 50 т, 30 т. Объемы заказов по складам равны: 70 т, 50 т, 80 т. Для минимизации транспортных расходов компания приняла решение о строительстве распределительного центра в районе сбыта продукции. Необходимо определить место расположения распределительного центра, если известно, что тариф для поставщиков на перевозку продукции составляет: 1,25 у.е./т км, 1 у.е./т км, 1,75 у.е./т км, 1 у.е./т км, а тарифы для складов на перевозку продукции соответственно: 0,5 у.е./т км, 0,6 у.е./т км, 0,7 у.е./т км.

Таблица 1 – Координаты расположения поставщиков и потребителей продукции

Координаты	Клиент			Поставщик			
	1	2	3	1	2	3	4
<i>X</i>	20	50	70	55	15	35	10
<i>Y</i>	5	35	20	60	40	70	20

Задача 2

Определите границы рынка для производителей продукции *A* (цена – 50 у.е.) и *B* (цена – 52 у.е.), находящихся на расстоянии 400 км друг от друга. При этом производитель *B* имеет распределительный склад на расстоянии 150 км от своего производственного предприятия и 250 км – от производителя *A*. Затраты, связанные с функционированием склада, составляют 10 у.е. на товарную единицу. Цена доставки товара для обоих производителей равна 0,5 у.е./км.

Тема 5

ЛОГИСТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ПРОЕКТИРОВАНИЮ СКЛАДОВ

Задача

Рассчитать площади складских зон, принимая во внимание, что участок хранения будет поделен на две зоны: зона стеллажного хранения (для мелкогабаритных грузов) и зона штабельного хранения (для крупногабаритных грузов):

- среднеедневное поступление товаров – 743 т;
- коэффициент загрузки на 1 м² – 1,8 т;
- коэффициент неравномерности поступления товаров на склад – 1,36;
- количество дней нахождения товаров в зоне приемки – 1 дн.;
- среднесуточный объем отправки продукции на склад – 630 т;

- коэффициент неравномерности отгрузки продукции со склада – 1,54;
- количество дней нахождения товара в зоне комплектования – 1 дн.;
- ширина стеллажа – 1,2 м;
- глубина стеллажа – 2,1 м;
- количество стеллажей – 880 шт.;
- ширина погрузчика – 1,35 м;
- ширина зазоров между транспортными средствами, между транспортными средствами и стеллажами, между транспортными средствами и штабелями – 20 см;
- длина штабеля – 13 м;
- ширина штабеля – 4,8 м;
- количество штабелей – 26 шт.;
- площадь офисных помещений – 1 000 м².

Решение:

1) определить общую площадь склада:

$$S_{\text{общ}} = S_{\text{пол}} + S_{\text{пр}} + S_{\text{погр}} + S_{\text{всп}} + S_{\text{об}} + S_{\text{сл}} = \\ = 3\,839 + 2\,815 + 561 + 540 + 1\,000 = 8\,755 \text{ м}^2,$$

где $S_{\text{пол}}$ – полезная площадь склада, м²;

$S_{\text{пр}}$ – площадь склада, занятая приемочными площадками, м²;

$S_{\text{погр}}$ – площадь склада, занятая погрузочными площадками, м²;

$S_{\text{всп}}$ – вспомогательная площадь (проезды и проходы), м²;

$S_{\text{об}}$ – площадь, занятая стационарным, подъемно-транспортным и другим оборудованием, м²;

$S_{\text{сл}}$ – площадь склада, занятая служебными помещениями, м²;

2) определить полезную площадь склада:

$$S_{\text{пол}} = S_{\text{ст}} \cdot N_{\text{ст}} + S_{\text{шт}} \cdot N_{\text{шт}} = 1,2 \cdot 2,1 \cdot 880 + 13 \cdot 4,8 \cdot 26 = 3\,839 \text{ м}^2,$$

где $S_{\text{ст, шт}}$ – площадь, занятая под стеллажи / штабели, м²;

$N_{\text{ст, шт}}$ – количество стеллажей / штабелей, шт.;

3) определить площадь склада, занятую приемочными площадками:

$$S_{\text{пр}} = \frac{q_{\text{ср}} k_{\text{норм}} t_{\text{пр}}}{s_1} = \frac{743 \cdot 1,36 \cdot 1}{1,8} = 561 \text{ м}^2,$$

где q_{cp} – среднесуточное поступление ресурсов на склад, т;
 k_{nocm} – коэффициент неравномерности поступления груза на склад;
 t_{np} – количество дней нахождения груза на приемочной площадке
 (до 2 дн.), дн.;

s_1 – нагрузка на 1 м² площади, т;

4) определить площадь склада, занятую погрузочными площадками:

$$S_{позр} = \frac{q'_{cp} k_{позр} t_{ком}}{s_1} = \frac{630 \cdot 1,54 \cdot 1}{1,8} = 540 \text{ м}^2,$$

где q'_{cp} – среднесуточный объем отправки груза со склада, т;
 $k_{позр}$ – коэффициент неравномерности отправки грузов со склада;
 $t_{ком}$ – количество дней нахождения груза в зоне комплектования (до 2 дн.), дн.;

5) определить вспомогательную площадь склада:

$$S_{всп} = S_{прст} + S_{пришт} = 1\,743 + 1\,072 = 2\,815 \text{ м}^2,$$

где $S_{прст}$ – площадь, занятая проездами и проходами между стеллажами, м²;

$S_{пришт}$ – площадь, занятая проездами и проходами между штабелями, м²;

$$S_{прст} = \frac{lAn}{2} = \frac{1,2 \cdot 3,3 \cdot 880}{2} = 1\,743 \text{ м}^2,$$

где l – ширина стеллажа, м;
 n – количество стеллажей, шт.
 A – ширина проезда, м:

$$A = 2B + 3C = 2 \cdot 1,35 + 3 \cdot 0,2 = 3,3 \text{ м},$$

где B – ширина транспортного средства, м;
 C – ширина зазора между транспортными средствами и транспортными средствами и стеллажами (штабелями), м;

$$S_{пришт} = l' An' = 13 \cdot 3,3 \cdot (26 - 1) = 1\,072 \text{ м}^2,$$

где l' – длина штабеля, м;
 n' – количество штабелей, шт.

Ответ: 8 755 м² – общая площадь склада; 3 839 м² – полезная площадь склада (зона хранения); 561 м² – приемочная площадка; 540 м² – погрузочная площадка; 2 815 м² – вспомогательная площадь склада;

Задачи для самостоятельного решения

Задача

Рассчитать площади складских зон, принимая во внимание, что участок хранения будет поделен на две зоны: зона стеллажного хранения и зона штабельного хранения, если:

- среднесуточное поступление товаров – 500 т;
- коэффициент нагрузки на 1 м^2 – 1,6 т;
- коэффициент неравномерности поступления товаров на склад – 1,36;
- количество дней нахождения товара в зоне приемки – 1 дн.;
- среднесуточный объем отправки продукции на склад – 400 т;
- коэффициент неравномерности отгрузки продукции со склада – 1,54;
- количество дней нахождения товара в зоне комплектования – 1 дн.;
- ширина стеллажа – 1,2 м;
- глубина стеллажа – 2,1 м;
- количество стеллажей – 300 шт.;
- ширина погрузчика – 1,35 м;
- ширина зазора между транспортным средством и стеллажами – 20 см;
- длина штабеля – 13 м;
- ширина штабеля – 4,8 м;
- количество штабелей – 30 шт.;
- ширина зазоров между транспортным средством и штабелями – 20 см.

Тема 6

ЛОГИСТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА СКЛАДИРОВАНИЯ. СКЛАДСКОЕ И ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Задача 1

Рассчитайте показатели уровня механизации труда на складе на основании следующих данных:

- на складе работает 10 человек, из них 8 человек занято механизированной переработкой грузов;

- годовой грузооборот склада 20 000 т, из них 30% перерабатывается вручную;
- трудозатраты общие – 3 000 чел.-ч за год, в т.ч. на работах, связанных с ручной обработкой грузов, – 1 000 чел.-ч.

Решение:

1) рассчитаем уровень механизации труда исходя из численности работающих:

$$U_m = \frac{8}{10} \cdot 100\% = 80\% ;$$

2) рассчитаем уровень механизации исходя из грузооборота:

$$U_m = 100\% - 30\% = 70\% ;$$

3) рассчитаем уровень механизации исходя из трудозатрат:

$$U_m = \frac{3\,000 - 1\,000}{3\,000} 100\% = 66,7\% .$$

Ответ: 80% – уровень механизации исходя из численности работающих; 70% – уровень механизации исходя из грузооборота; 66,7% – уровень механизации исходя из трудозатрат.

Задача 2

Определите эксплуатационную производительность штабелеукладчика ЭШ-32 на основании следующих данных:

- номинальная грузоподъемность штабелеукладчика – 800 кг;
- время на выполнение одного цикла – 200 с;
- коэффициент использования грузоподъемности штабелеукладчика – 0,85;
- коэффициент использования штабелеукладчика во времени – 0,95.

Решение:

Производительность рассчитывается за 1 ч работы и показывает, сколько грузов (в тоннах) может перевезти штабелеукладчик за час.

1) так как штабелеукладчик – машина циклического действия, определим, сколько циклов он может выполнить за один час работы (1 ч = 3 600 с)

$$K_y = \frac{3\,600}{200} \cdot 0,95 = 17,1 \text{ ц/ч} ;$$

2) рассчитаем средний вес груза, который обрабатывается погрузчиком:

$$B_{\text{позр}} = 800 \cdot 0,85 = 680 \text{ кг};$$

3) вычислим эксплуатационную производительность штабелеукладчика:

$$Pr_{\text{позр}} = 17,1 \cdot 680 = 11\,628 \text{ кг}.$$

Ответ: 11 628 кг – эксплуатационная производительность погрузчика (штабелеукладчика ЭШ-32).

Задачи для самостоятельного решения

Задача 1

Определите размер экономии средств, получаемой от внедрения средств механизации в расчете на тонну перерабатываемого груза. Рассчитайте срок окупаемости затрат на приобретение подъемно-транспортного оборудования на основании следующих данных:

- годовой грузооборот склада – 10 000 т;
- эксплуатационные расходы на переработку грузов вручную – 20 тыс. у.е.;
- эксплуатационные расходы при механизированной переработке грузов – 15 тыс. у.е.;
- затраты на приобретение средств механизации – 18 тыс. у.е.;
- нормативный срок окупаемости вложений – 4 года.

Задача 2

Рассчитайте потребность в электропогрузчиках для склада на основании следующих данных:

- годовой грузооборот склада – 68 800 т;
- электропогрузчиками обрабатывается 90% грузооборота;
- склад работает в одну смену (продолжительность смены 10 ч);
- эксплуатационная производительность электропогрузчика – 11 000 кг/ч;
- коэффициент неравномерности грузооборота – 1,2;
- количество нерабочих дней в году – 105.

Задача 3

Выберите рациональную систему складирования на действующем складе (одноэтажном, прямоугольной формы с размерами 60х18 м и высотой 9 м, используемом для хранения продукции хозяйственного назначе-

ния (хозтовары): стиральный порошок, туалетное мыло, моющие средства и т.д. Товары реализуются различным предприятиям розничной сети крупного города. Определите рациональную систему складирования. Какие виды оборудования Вы выберете?

Задача 4

Предприятие занимается реализацией металлопродукции (метизы, фетизы), поставляемой железнодорожным транспортом. Определите основные элементы системы складирования при строительстве нового склада и основные требования к складскому сооружению.

Деловая игра по размещению товаров на складе

Условие

Рассмотрим склад, ассортимент которого включает 27 позиций (табл. 1). Предположим, что груз поступает и отпускается целыми грузовыми пакетами, хранится в стеллажах на поддонах в пакетированном виде, и все операции с ним полностью механизированы. Всего за предстоящий период (например, за прошлый год) было получено 945 грузовых пакетов, столько же отпущено. Груз размещается на хранение по случайному закону.

Таблица 1 – Реализация за месяц

Товар (наименование ассортиментной позиции)	Количество отпущенных грузовых пакетов	Товар (наименование ассортиментной позиции)	Количество отпущенных грузовых пакетов
<i>А</i>	10	<i>О</i>	10
<i>Б</i>	0	<i>П</i>	5
<i>В</i>	15	<i>Р</i>	10
<i>Г</i>	145	<i>С</i>	15
<i>Д</i>	160	<i>Т</i>	0
<i>Е</i>	25	<i>У</i>	75
<i>Ж</i>	0	<i>Ф</i>	5
<i>З</i>	15	<i>Х</i>	0
<i>И</i>	20	<i>Ц</i>	10
<i>К</i>	80	<i>Ч</i>	5
<i>Л</i>	5	<i>Ш</i>	0
<i>М</i>	15	<i>Э</i>	15
<i>Н</i>	210	<i>Ю</i>	85
		<i>Я</i>	10

Задание 1

Выделение значимого (с точки зрения количества внутрискладских перемещений) ассортимента склада и размещение его в «горячей» зоне.

Методические указания

Расположите все ассортиментные позиции в порядке убывания количества отпущенных за месяц грузовых пакетов (используйте для этого форму табл. 2). Верхние 6 позиций (приблизительно 20% объектов) составят значительную группу.

Таблица 2 – Реализация за месяц в порядке убывания количества отпущенных грузовых пакетов

Товар (наименование ассортиментной позиции)	Количество отпущенных грузовых пакетов	Группа товаров, объединенных по признаку 20/80
		20% ассортимента – 80% отпущенных грузовых пакетов
		80% ассортимента – 20% отпущенных грузовых пакетов

На миллиметровой бумаге или на листе в клетку начертите упрощенную схему склада, на которой в три ряда нанесите 27 мест хранения (по числу позиций ассортимента). Для упрощения расчетов будем считать, что длина одного места хранения составляет 1 м. Тогда длина всей зоны хранения – 9 м.

Далее следует подготовить 27 карточек размером, соответствующим размеру одного места хранения на чертеже. На лицевой стороне каждой карточки укажите наименование ассортиментной позиции и количество отпущенных по этой позиции грузовых пакетов.

Разделите карточки на две группы в соответствии с правилом Парето и перемещайте каждую группу подобно колоде игральных карт. Уложите карточки обратной стороной вверх на местах хранения начерченного склада. При этом карточки значимой группы (у нас 6 таких карточек) разместите в «горячей зоне» – в 6 местах хранения, примыкающих к участку приемки и отпуска груза, оставшиеся карточки – в более отдаленных местах хранения. Переверните карточки лицевой стороной вверх. Позиции с высоким оборотом должны сосредоточиться в «горячей» зоне, а с низким – «в холодной».

Задание 2

Определение возможного сокращения количества перемещений на складе в результате размещения значимого ассортимента в «горячей» зоне.

Методические указания

Рассчитайте количество перемещений, которое необходимо произвести для укладки и отборки груза при полученном размещении. Для этого количество грузопакетов ассортиментной позиции, отмеченное на карточке, необходимо умножить на удвоенное расстояние от места расположения карточки до зоны приемки и отпуска. При этом будем считать, что первый ряд карточек отстоит от зоны приемки и отпуска на расстоянии в 1 м, второй – 2 м и т.д.

Сумма всех произведений даст количество перемещений (в метрах), которое необходимо выполнить по укладке груза на хранение и отборке, при размещении в соответствии с правилом Парето.

Соберите карточки обеих групп, соедините их вместе и вновь перемешайте. Разложите по местам хранения обратной стороной вверх, затем переверните каждую карточку. По описанной выше методике рассчитайте количество перемещений, которое необходимо выполнить в зоне хранения при размещении груза по случайному закону.

Определите, во сколько раз применение правила Парето при размещении товаров на складе позволяет сократить количество перемещений, т.е. суммарный пробег техники.

Тема 7

ЛОГИСТИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ СКЛАДСКИХ ПРОЦЕССОВ НА ПРЕДПРИЯТИИ

Деловая игра по организации складского хозяйства (при различных вариантах развития проблемных ситуаций)

Задание к деловой игре

С переводом значительной части промышленных предприятий и производственных объединений, акционерных обществ и частных компаний, предприятий и организаций различных форм собственности на материально-техническое снабжение через систему оптовой торговли планируется значительное увеличение объема складской реализации для магази-

нов-складов мелкооптовой торговли. В этой связи необходимо разработать ряд действенных организационно-экономических и технических мероприятий, обеспечивающих постоянное увеличение объема складской реализации материально-технических ресурсов. В свою очередь, необходимо провести соответствующие технико-экономические расчеты, подтверждающие обоснованность и эффективность разработанных организационно-экономических и технических мероприятий по совершенствованию функционирования складского комплекса. В деловой игре рассматривается несколько модельных ситуаций, имитирующих производственно-хозяйственный процесс в складском хозяйстве в реальном масштабе времени. Рассматриваются три ситуации.

Ситуация 1

Произошло изменение структуры запасов хранимых на складе материально-технических ценностей, что нашло отражение в сводной ведомости размещения продукции (табл. 1).

Таблица 1 – Сводная ведомость размещения продукции на складе (фрагмент)

Наименование продукции	Максимальный запас, т	Способ размещения	Количество пакетов
Ж. Продукция цветной металлургии п. 16 – цветной металл (в чушках) латунь литьевая (ящик 580х150х80 мм, масса – 42 кг);	10	поддон 2П4 в стеллажах	сделать расчет
б) припой оловянно-свинцовый (ящик 200х115х85 мм, масса – 25 кг)	10	поддон 2П4 в стеллажах	сделать расчет
К. Метизы п. 22 – электроферросплавы (ящик 450х350х220 мм, масса – 70 кг)	30	тара ящичная бескаркасная	сделать расчет

Примечание. Масса груза (материально-технических ресурсов), размещаемого на одном поддоне, не должна превышать 1 т.

В 2014 г. на складе увеличились запасы по следующим позициям:

- метизной продукции – с 48,3 до 58,3 т, в т.ч. по позиции 22 соответственно – с 20,0 до 30,0 т;
- продукции цветной металлургии – с 2,5 до 20,0 т, в т.ч. по позиции 16 соответственно – с 2,5 до 20,0 т.

Ситуация 2

Оборачиваемость материально-технических ресурсов ускорилась на 2 дня за счет проведенных мероприятий по совершенствованию организа-

ции функционирования складского комплекса и централизованной доставки материально-технических ресурсов, а также более оперативного оформления сопроводительных приходно-расходных документов.

Ситуация 3

В результате технического перевооружения была произведена замена электропогрузчика типа ЭП-1008 на более высокоскоростной и экономичный электропогрузчик типа ЭП-1009 (грузоподъемностью 1 т, с высотой подъема груза до 4,5 м, скоростью передвижения по складу до 12 км/ч и скоростью подъема груза до 13,5 м/мин).

Для проведения необходимых расчетов в качестве исходных данных предлагается ряд информационных массивов, позволяющих рассчитать основные показатели работы складского комплекса и предложить соответствующие мероприятия по совершенствованию организации, планирования и управления складскими операциями. Информационные массивы включают следующие данные:

- характеристика складского объекта;
- характеристика технологического процесса грузопереработки;
- территориальное размещение продукции на складе;
- характеристика технологического оборудования;
- характеристика подъемно-транспортного оборудования;
- расчет потребности в рабочей силе;
- общая потребность в складской таре;
- основные технико-экономические показатели работы склада.

Теперь рассмотрим поочередно приведенные выше информационные массивы с их содержательной стороны.

Характеристика складского объекта

Магазин-склад представляет собой складской комплекс с хранимой в нем многономенклатурной тарно-штучной продукцией. Складской комплекс состоит из одной пространственно-решетчатой конструкции (размером 30х30х6 м).

Склад предназначен для обслуживания потребителей при доставке материально-технических ресурсов в не транзитных количествах. При этом склад имеет торговый зал, отведенный для мелкооптовой торговли тарно-штучной продукцией. В свою очередь, складские площади включают:

- зону приемки, комплектации и отправки грузов;
- административно-бытовые помещения;
- торговый зал.

Режим работы магазина-склада характеризуется следующими основными показателями:

- нормативный срок хранения продукции – 36 дней;
- при односменной работе магазина-склада с двумя выходными дням и в неделю число рабочих дней в году составляет 253;
- коэффициент неравномерности по поступлению грузов равен 1,3;
- коэффициент неравномерности по отправке грузов – 1,1;
- суточный фонд времени для работы электропогрузчиков – 6 ч.

Характеристика технологического процесса грузопереработки

Первая операция – приемка материально-технических ресурсов. Поступающая тарно-штучная продукция принимается и отгружается с применением автомобилей-самопогрузчиков, имеющих специальные устройства для погрузки-разгрузки контейнеров. Далее контейнеры грузоподъемностью до 3 т транспортируются по территории складского комплекса с использованием электропогрузчика ЭП-501. При пакетной доставке материально-технических ресурсов продукция выгружается из контейнеров электропогрузчиками типа ЭП-103. При беспакетной поставке (поштучно в коробках, ящиках, кипах и другой таре) выгрузка осуществляется вручную.

Вторая операция – складирование материально-технических ресурсов. Поступившая тарно-штучная продукция сортируется и укладывается в складскую тару. Одновременно с процессом затаривания грузов осуществляются операции по приемке продукции. Далее принятая продукция в пакетах транспортируется электропогрузчиком ЭП-103 на приемно-комплектовочную площадку и устанавливается на комплектовочном столе, где производится ее частичная комплектация. При этом процесс комплектации охватывает примерно 60% поступающих материально-технических ресурсов.

Скомплектованная продукция, которая не требует в дальнейшем рекомплектации, подается уже электропогрузчиком ЭП-1008 непосредственно к месту хранения – в ячейки стеллажей.

Третья операция – хранение материально-технических ресурсов. Процесс хранения продукции организован таким образом, чтобы максимально обеспечить доступ к каждому наименованию поступившей продукции. Естественно, что в большей степени этому требованию отвечает стеллажный способ хранения материально-технических ресурсов. Для хранения продукции в складском комплексе используются каркасные

стеллажи и элеваторные металлические шкафы с ящиками. Хранение грузов осуществляется укрупненными грузовыми пакетами на плоских поддонах типа 2П4, в ящичной или пластмассовой таре (в элеваторных стеллажах). Каждый вид тары условно закреплен за определенной ячейкой стеллажа.

Четвертая операция – комплектация и отправка материально-технических ресурсов. Процесс комплектации продукции по полученным от потребителей заказам и процесс отправки грузов включает ряд основных операций: отбор необходимой продукции; комплектацию продукции по соответствующим заказам в определенных транспортно-грузовых направлениях; отпуск и отправку продукции. Необходимая продукция подается из зоны хранения в зону комплектации по заказам с помощью электропогрузчика типа ЭП-1008. Одновременно ручной отбор продукции производится из элеваторных стеллажей и металлических шкафов с ящиками. При этом проектом предусмотрено, что 80% продукции возвращается в тару из зоны комплектации обратно в зону хранения. Скомплектованная продукция подается с помощью электропогрузчика типа ЭП-103 на участок уже скомплектованных грузов для выполнения следующей технологической операции – комплектации по транспортно-грузовым направлениям. При этом несколько отправок подбирается в одном грузовом направлении. Кроме этого, проектом предусмотрен вариант централизованной доставки грузов потребителям в контейнерах и оборотной таре (ящичных поддонах с крыш кой типа ТМ-47, автомобильных универсальных контейнерах типа А-542). Доставка продукции в контейнерах производится с помощью автомобилей-самопогрузчиков. Поддоны ТМ-47 и контейнеры А-542 загружаются в автотранспорт электропогрузчиком типа ЭП-103.

Территориальное размещение продукции на складе

Материально-технические ресурсы, размещаемые в складском комплексе, составляют 25 позиций по 11 укрупненным группам. Общий годовой оборот складского комплекса по всем позициям равен 3 194 т. В складских операциях при хранении материально-технических ресурсов используются: плоские поддоны типа 2П4 в количестве 280 шт.; ящичная тара бескаркасная – 288 шт.; ящичная тара сетчатая с дверцей – 136 шт.; металлические шкафы – 64 шт.; элеваторные стеллажи (пластмассовая тара) – 4 шт. Данные по грузообороту, максимальному запасу и способу размещения групп и позиций материально-технических ресурсов представлены в сводной ведомости (табл. 2).

Таблица 2 – Сводная ведомость размещения продукции на складе

Наименование продукции	Грузо-оборот, т	Максимальный запас, т	Способ размещения	Количество пакетов
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
А. Стройматериалы, всего	322,9			
1. Краны, вентиляторы		17,80	поддон плоский 2П4	35
2. Плитка металлическая, кислотоупорная		14,00	тара ящичная сетчатая с дверцей	25
Б. Инструмент, всего	615,2			
3. Инструмент строительный и монтажный, слесарный, подшипники		36,00	поддон плоский 2П4	68
4. Абразивный инструмент		23,40	тара ящичная сетчатая с дверцей	52
5. Металлорежущий инструмент		1,28	шкаф металлический с ячейками	64
В. Электротехническая продукция, всего	476,5			
6. Электродвигатели трехфазные, электродвигательная арматура, электролампы		7,40	поддон плоский 2П4	20
7. Электродвигатели до 100кВт, габарит 1П		23,85	тара ящичная бескаркасная	64
8. Электросварочное оборудование		15,75	тара ящичная сетчатая с дверцей	35
Г. Резинотехническая продукция, всего	170,0			
9. Рукава, ремни		11,00	поддон плоский 2П4	23
10. Лента изоляционная, шнур резиновый		5,76	тара ящичная сетчатая с дверцей	12
Д. Продукция приборостроения, всего	151,7			
11. Пускорегулирующая аппаратура		14,95	поддон плоский 2П4	44
Е. Оборудование химического и нефтехимического машиностроения, всего				
12. Позиция 1-10		2,65	поддон плоский 2П4	5

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5
13.Позиция10-20	165,8	6,80	тара ящичная сетчатая с дверцей	12
14, Позиция 20-30		6,90	тара ящичная бескаркасная	16
Ж. Продукция цветной метал- лургии, всего	86,2			
15. Аноды медные		6,00	тара ящичная бескаркасная	12
16. Цветной металл в чушках		2,50	поддон плоский 2П4	5
3. Продукция коммунального назначения, всего	318,8			
17. Смесители, краны и другая продукция		8,40	поддон плоский 2П4	28
18. Клапаны, вентиляторы		23,04	тара ящичная бескаркасная	64
И. Продукция машиностроения для легкой и пищевой промыш- ленности, всего	142,0			
19. Запасные части к швейному оборудованию		2,80	поддон плоский 2П4	8
20.Запасные частик различного оборудованию		11,20	тара ящичная бескаркасная	32
К. Металлоизделия, всего	489,7			
21. Крепежные изделия		16,30	поддон плоский 2П4	34
22. Электроферросплавы		20,00	тара ящичная бескаркасная	40
23. Прочие металлоизделия		12,00	элеваторный стеллаж, тара пластмассовая	4
Л. Прочая продукция, всего	255,0			
24. Продукция А		3,60	поддон плоский 2П4	10
25. Продукция Б		21,60	тара ящичная бескаркасная	60

Характеристика технологического оборудования

Магазин-склад оборудован каркасными односторонними стеллажами сборно-разборной конструкции, в которых материально-технические ресурсы (тарно-штучная продукция) хранятся в основном на плоских поддонах и в ящичной таре. Стеллажи изготовлены из металла, что по сравнению с деревянными конструкциями имеет ряд преимуществ (высокую прочность и долговечность, способность выдерживать значительные нагрузки, пожарную безопасность). Нагрузка на одну ячейку каркасного одностороннего стеллажа сборно-разборной конструкции составляет 1 000 кг. Ширина ячеек стеллажей рассчитана на размеры 800х1 200 мм – габаритные размеры универсального плоского поддона типа 2П4. В складском комплексе используемые стеллажи сборно-разборной конструкции состоят из перфорированных холодногнутых профилей, заменяющих стеллажи сварной конструкции, состоящие из горячекатаных профилей, что обеспечивает в среднем 18 – 20% экономии металла. Кроме каркасных и элеваторных стеллажей на складе используются также элеваторные металлические шкафы с ящиками для хранения прочей металлопродукции (различных деталей, трубопроводной арматуры, крепежных деталей и изделий, электродов, металлорежущего и измерительного инструмента).

Характеристика подъемно-транспортного оборудования

В рассматриваемом складском комплексе используются различные подъемно-транспортные средства, позволяющие выгружать, транспортировать, подавать на место хранения (в ячейки стеллажей) и отгружать потребителям материально-технические ресурсы. Прежде всего, это автомобили-самопогрузчики, оборудованные повторно-гидравлическими кранами марки Т-157. Эти погрузчики обладают значительной подвижностью, хорошей проходимостью и позволяют выполнять складские и погрузочно-разгрузочные работы с весьма значительной эффективностью. При погрузке-разгрузке материально-технических ресурсов с использованием автомобиля-самопогрузчика не требуется участия дополнительных подъемно-транспортных механизмов. При этом производительность автомобиля-самопогрузчика зависит от расстояния, на которое перемещаются грузы, и скорости их перемещения и достигает в отдельных случаях 100 т/ч. Кроме этого, в складских операциях применяются электропогрузчики, которые являются универсальными машинами напольного транспорта. Предельно рекомендуемое расстояние транспор-

тировки грузов электропогрузчиками составляет порядка 100 – 200 м, а их грузоподъемность колеблется от 250 до 5 000 кг при высоте подъема груза до 4,5 м и более. Универсальность электропогрузчика обеспечивается сменными грузозахватными приспособлениями. На складе используются вилочные электропогрузчики типа ЭП-103 (грузоподъемностью до 1 000 кг, с высотой подъема вил до 4,5 м и наибольшей скоростью подъема груза до 12 км/ч). Кроме данного электропогрузчика используются: электропогрузчики типа ЭП-501 (грузоподъемностью до 3 000 кг) и электропогрузчики типа ЭП-1008 (также грузоподъемностью до 3 000 кг), имеющие многоштыревой захват.

Расчет потребности в рабочей силе

Одним из важных моментов в складской работе является разделение и кооперация труда складских работников, что предполагает специализацию между исполнителями при осуществлении технологического процесса работы складского комплекса. При этом разделение труда работников склада проводится исходя из характера выполняемых ими функций и степени механизации труда. В свою очередь, кооперация труда предполагает совместную деятельность работников склада в процессе работы складского комплекса. При расчете потребностей в рабочей силе для магазина-склада выбираются наиболее рациональные варианты совмещения профессий некоторых складских работников. Ниже приводятся такие варианты (табл. 3).

Таблица 3 – Варианты совмещения профессий складских работников

Основная профессия	Совмещаемая профессия	Совмещенная профессия
Кладовщик	Крановщиккрана-штабелера	Кладовщик-крановщик
Кладовщик	Электрокарщик	Кладовщик-электрокарщик
Кладовщик	Комплектовщик	Кладовщик-комплектующий
Электрокарщик	Грузчик	Электрокарщик-грузчик

При осуществлении складских операций должны быть учтены такие факторы, как оснащенность склада средствами механизации, закрепление определенных функций за работниками склада, условия труда складских работников, техника безопасности и пожарная безопасность.

Общая потребность в складской таре

В складском комплексе используются следующие виды тары:

– общие автомобильные универсальные контейнеры (грузоподъемностью нетто 2,4 т и весом 0,6 т);

- автомобильные контейнеры типа А-542 (грузоподъемностью около 0,935 т);
- плоские поддоны типа 2П4 (грузоподъемностью 1 т, шириной 800 мм, длиной 1 200 мм);
- ящичные поддоны с крышкой типа ТМ-47 (грузоподъемностью до 3 т, шириной 800 мм, длиной 1 200 мм).

Кроме этого, используется следующая тара (в скобках приводятся данные по грузоподъемности): ящичная тара сетчатая с дверцей (до 1 000 кг); ящичная тара бескаркасная (от 42 до 70 кг); пластмассовая тара (до 25 кг); металлические шкафы с ячейками (до 50 кг).

Расчет потребности в таре, необходимой для нормальной работы складского комплекса, должен быть проведен по каждому виду тары. Расчет осуществляется по данным грузопереработки.

Для тары, получаемой со стороны в готовом виде (вариант для данного складского комплекса), потребность определяется отношением количества затариваемой продукции к количеству продукции, вмещающейся в единицу тары.

Основные технико-экономические показатели работы склада

В деловой игре рассматриваются технико-экономические показатели, оценивающие эффективность работы складского комплекса, которые следует подразделить на шесть групп.

Первая группа – показатели объема работы складского комплекса: складской товарооборот (количество реализованной продукции за соответствующий период времени – месяц, квартал, год); складской грузооборот (количество отпущенных материально-технических ресурсов в течение определенного времени); грузопоток (количество грузов, проходящих через производственный участок склада в единицу времени – час, смену, сутки, месяц, квартал, год); грузопереработка (количество перегрузок и перевалок по ходу перемещения груза в объеме грузопотока); коэффициент неравномерности поступления (отпуска) груза со склада (отношение максимального поступления или отпуска груза в тоннах за определенный период времени к его среднему поступлению или отпуску); коэффициент оборачиваемости материалов (отношение годового или квартального оборота материалов к их среднему остатку на складе за тот же период времени).

Вторая группа – показатели эффективности использования складских площадей и объемов: использование площади складских помещений

(отношение полезной площади, занятой хранимыми материалами, к общей площади склада); средняя нагрузка, приходящаяся на 1 м² складской площади (отношение количества хранимого материала на складе в тоннах к общей площади склада); коэффициент использования объема склада (отношение полезного объема, занятого материалом, к общему объему склада); грузонапряженность (произведение показателя использования площади складских помещений и коэффициента оборачиваемости материалов, измеряется в т /м²).

Третья группа – показатели использования подъемно-транспортного оборудования: коэффициент использования по грузоподъемности (отношение веса поднимаемого и перемещаемого груза к номинальной грузоподъемности механизма); коэффициент использования по времени (отношение времени нахождения механизма в работе к общему времени работы складского комплекса); фактическое время простоя подвижного состава под грузовыми операциями (отношение количества груза в одной подаче, подлежащего переработке, погрузке или выгрузке, к часовой производительности механизма).

Четвертая группа – показатели производительности труда складского персонала: количество перерабатываемых материалов одним рабочим за смену (отношение количества переработанных материалов в тоннах за определенный период времени – месяц, квартал, год к числу человеко-смен); степень охвата рабочих механизированным трудом (отношение числа рабочих, занятых механизированным трудом, к общему числу рабочих, занятых на погрузочно-разгрузочных и внутри-складских работах); уровень механизации складских работ (отношение объема механизированных работ к общему объему выполняемых работ в тонно-перевалках).

Пятая группа – показатели сохранности материальных ценностей и качества обслуживания потребителей: размер естественной убыли материально-технических ресурсов (отношение суммы расхода материалов за отчетный период и остатка материалов на данное число, умноженной на средний период хранения и норму естественной убыли в процентах, к сроку хранения); бесперебойность обеспечения потребителей материально-техническими ресурсами; уровень централизованной доставки материалов со склада (отношение количества материалов в тоннах, доставляемых централизованно за определенный период времени – месяц, квартал, год, к общему количеству отпущенных со склада грузов в тоннах).

Шестая группа – показатели размера капиталовложений и себестоимости переработки грузов: абсолютные данные о размере капиталовложений; коэффициент удельных капиталовложений по отдельным вариантам механизации складских работ (отношение размера капиталовложений к годовому грузообороту); себестоимость складской переработки 1 т материалов (отношение общей величины годовых эксплуатационных расходов к общему количеству переработанных за год материалов в тоннах).

Тема 8

ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СКЛАДОВ В ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ

Задача 1

Грузооборот склада торговой фирмы составляет 28 тыс. т при средней оборачиваемости товарных запасов 25 дней. Площадь склада 2 000 м², высота потолков 5 м. Товар укладывается в штабели по 2 блока. Блок состоит из 2 европоддонов, складируемых в 2 яруса. Габаритные размеры европоддона – 1 200х800 мм, высота поддона с товаром 1,6 м. Нагрузка на 1 м² площади складирования при данном виде укладки грузов составляет 0,6 т. Коэффициент полезного использования склада – 0,5. С целью увеличения объемов продаж до 45 тыс. т решается вопрос о возможности складирования товаров на имеющемся складе. Определить целесообразность такого решения; рассчитать величину дополнительной складской площади.

Решение:

1) определить максимально возможный объем хранения товаров на складе:

$$V_{\max} = \frac{S_{\text{скл}}}{S_{\text{шт,ст}}} \cdot V_{\text{шт,ст}} \cdot k_{\text{пол}} = \frac{2\,000}{1,2 \cdot 0,8 \cdot 2 \cdot 2} (1,2 \cdot 0,8 \cdot 2 \cdot 2) 1,6 \cdot 2 \cdot 0,5 =$$

$$= 3\,200 \text{ м}^3,$$

где $S_{\text{скл}}$ – площадь склада, м²;

$S_{\text{шт,ст}}$ – площадь штабеля (стеллажа) с товаром, м²;

$V_{\text{шт,ст}}$ – объем штабеля (стеллажа) с товаром, м³;

$k_{\text{пол}}$ – коэффициент полезного использования склада;

2) определить складской объем, занимаемый складированием грузов:

$$V = \frac{E}{q} = \frac{1\,918}{0,6} = 3\,197 \text{ м}^3,$$

$$V'' = \frac{E''}{q} = \frac{3\,082}{0,6} = 5\,137 \text{ м}^3,$$

где E – емкость склада, т;

q – укрупненный показатель расчетных нагрузок на 1 м^2 площади складирования;

$$E = \frac{Qt_{xp}}{T} = \frac{28\,000 \cdot 25}{365} = 1\,918 \text{ т},$$

$$E'' = \frac{Q''t_{xp}}{T} = \frac{45\,000 \cdot 25}{365} = 3\,082 \text{ т},$$

где Q – грузооборот склада в год, т;

t_{xp} – средний срок хранения груза, дн.;

T – число дней работы склада по приему груза, дн.

Сравнивая максимально допустимый объем с имеющимся, а также с планируемым, можно сделать вывод, что для имеющегося объема складских площадей хватит, а вот для увеличенного объема наблюдается значительная нехватка мощностей;

3) определить недостаток (N) складских мощностей для планируемого грузооборота:

$$N = V - V_{\max} = 5\,137 - 3\,200 = 1\,937 \text{ м}^3;$$

4) перевести найденный объем в метры квадратные:

$$S = \frac{2\,000 \cdot 1\,937}{3\,200} = 1\,211 \text{ м}^2.$$

Ответ: увеличение грузооборота потребует увеличение складской площади на $1\,211 \text{ м}^2$.

Задача 2

Определить целесообразность содержания собственного склада или аренды склада общего пользования:

– суммарная величина грузооборота собственного склада – $7\,000 \text{ т/год}$;

– условно-постоянные затраты собственного склада – $750\,000 \text{ у.е./год}$;

- удельная стоимость грузопереработки на собственном складе – 3,5 у.е./т;
- средняя цена закупки партии товаров – 4 000 у.е./т;
- средняя оптовая надбавка при оптовой продаже товаров – 8%;
- коэффициент для расчета оплаты процентов за кредит – 0,045;
- тариф на услуги арендуемого склада – 6 у.е./м²;
- необходимая площадь арендуемого склада – 1 211 м².

Решение:

1) определить точку безубыточности склада, т.е. минимальный объем работы, ниже которого работа собственного склада становится убыточной:

$$T_{\bar{o}} = \frac{C_{\text{пост}}}{P_p - C_{\text{пер}}} = \frac{750\,000}{320 - 183,5} = 5\,495 \text{ т/год},$$

где $C_{\text{пост}}$ – условно-постоянные затраты на весь объем грузооборота (амортизация, заработная плата, прочие расходы), у.е.;

$C_{\text{пер}}$ – переменные затраты на единицу груза, у.е.;

P_p – прибыль на единицу груза от работы склада, у.е.

$$P_p = \frac{NR}{100} = \frac{8 \cdot 4\,000}{100} = 320 \text{ у.е.},$$

где N – средняя торговая надбавка при оптовой продаже товаров, %;

R – средняя цена закупки партии товаров, у.е./т.

$$C_{\text{пер}} = C_{\text{кр}} + C_{\text{зр}} = 180 + 3,5 = 183,5 \text{ у.е.},$$

где $C_{\text{кр}}$ – размер процентов за кредит на единицу груза в денежном выражении, у.е.:

$$C_{\text{кр}} = kR = 0,045 \cdot 4\,000 = 180 \text{ у.е.},$$

где k – коэффициент пропорциональности, зависящий от стоимости партии товаров и банковского процента;

$C_{\text{зр}}$ – удельная стоимость грузопереработки на единицу груза, у.е./т;

2) определить суммарные затраты при использовании собственного склада:

$$C_{\text{сс}} = C_{\text{зр}}Q + C_{\text{пост}} = 3,5 \cdot 7\,000 + 750\,000 = 774\,500 \text{ у.е.},$$

где Q – грузооборот склада в год, т;

3) рассчитать суммарные затраты при условии использования услуг склада общего пользования:

$$C_{ac} = AST = 6 \cdot 1\,211 \cdot 365 = 2\,652\,090 \text{ у.е.},$$

где A – тариф на аренду, у.е./м²;
 S – арендуемая складская площадь, м²;
 T – срок хранения, лет.

Ответ: поскольку затраты при использовании собственного склада меньше, чем затраты при использовании склада общего пользования, то целесообразно иметь собственный склад.

Задачи для самостоятельного решения

Задача 1

Оптовая компания занимается реализацией широкоформатных телевизоров. Годовой грузооборот склада составляет 12 тыс. т, при среднем сроке хранения запасов 20 дн. Компания имеет склад площадью 1 950 м², высота потолка 3 м. Товар укладывается в штабели по 20 блоков. Блок состоит из 4 европоддонов, складываемых в 2 яруса. Габаритные размеры европоддона: 2 400х1 600 мм, высота европоддона с товаром – 0,8 м. При данном виде укладки нагрузка на 1 м² площади складирования равна 0,5 т. Коэффициент полезной площади равен 0,5. Руководство компании приняло решение об увеличении объема продаж до 14 тыс. т. Сможет ли склад поддерживать увеличенный объем продаж? Определить размеры дополнительной складской площади.

Задача 2

Определить целесообразность содержания собственного склада или аренды склада общего пользования. Если:

- величина грузооборота – 9 000т/год;
- условно-постоянные затраты собственного склада – 600 тыс. у.е./т;
- удельная стоимость грузопереработки на собственном складе – 3 у.е/т;
- средняя цена закупки партии товаров – 2 500 у.е./т;
- средняя торговая надбавка при оптовой продаже – 8%;
- коэффициент для расчета оплаты процента за кредит – 0,045;
- тариф на услуги арендуемого склада – 5,5 у.е./м²;
- необходимая площадь арендуемого склада – 300 м².

Задача 3

1. На основе данных табл. 1 построить график и определить величину запасов грузов на складе, если количество поставок в квартале более 30.

2. На основе данных табл. 2 определить вместимость проектируемого склада для хранения пяти видов грузов – А, Б, В, Г, Д.

3. Определить общую площадь крытого складского помещения вместимостью 500 т, если масса груза, приходящаяся на 1 м² площади склада, – 100 кг. Коэффициент использования склада составляет 0,7.

4. Определить полезную площадь склада под штабелями, если штучные грузы уложены на поддоны. Грузовместимость поддона – 100 кг. Число рядов укладки в штабеля по высоте – 20 шт. Длина поддона – 1 м, ширина – 0,5 м. Вместимость склада – 5 000 т.

5. Определить полезную площадь склада вместимостью 800 т для хранения штучных грузов на стеллажах. Стеллаж состоит из 10 ячеек, каждая объемом 0,8 м³. Коэффициент заполнения объема ячеек 0,85. Объемная масса груза 0,4 т/м³. Площадь, занимаемая одним стеллажом, – 5 м².

6. Перевозка груза на складе осуществляется в контейнерах статистической нагрузкой 1 т.

Определить потребное количество контейнеров на месяц, если среднее время оборота контейнера 5 сут. Время нахождения его в ремонте в течение месяца – 2 дн. Грузооборот на месяц составляет 1 000 т. Коэффициент, учитывающий потребность в контейнерах в связи с их ремонтом, – 0,07, коэффициент, учитывающий потребность в контейнерах в связи с неравномерностью грузооборота, – 0,03.

Таблица 1 – Динамика поступления и отправка грузов со склада, т

Показатель	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь
Поступление на склад	6	8	15	12	13	10	11	10	11	12	13	13
Отправка со склада	5	7	15	13	10	12	10	10	9	9	15	11

Таблица 2 – Среднесуточная потребность и количество поставок по видам грузов

Показатель	Виды грузов				
	А	Б	В	Г	Д
Среднесуточное потребление	3	5	2	4	2
Количество поставок в квартал	6	20	2	14	42

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Тема 1

СКЛАД КАК ЭЛЕМЕНТ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

1. Кто впервые увидел разницу между оптовой и розничной торговлей?
 - 1) римляне;
 - 2) греки;
 - 3) египтяне.

2. Выберите характеристики, которые относились к первым складам в Риме:
 - 1) дренажная и вентиляционная системы;
 - 2) широкие проходы для движения транспорта;
 - 3) первый этаж склада – хранение большегрузных товаров;
 - 4) второй этаж склада – хранение дорогостоящих товаров;
 - 5) третий этаж склада – размещение офисных помещений;
 - 6) цокольный этаж – размещение подсобных помещений.

3. В каком веке был построен первый склад в США?
 - 1) в XIV;
 - 2) XV;
 - 3) XVII;
 - 4) XVIII.

4. В каком году в США была предложена новая идея розничной торговли – супермаркет (недорогой магазин самообслуживания)?
 - 1) в 1917;
 - 2) 1930;
 - 3) 1950.

5. В 1980-е годы Министерство торговли СССР построило несколько автоматизированных складских комплексов. Самым крупным из них был склад ...
 - 1) сельхозпродукции в Киеве;
 - 2) промтоваров в Минске;
 - 3) канцтоваров в Минске;
 - 4) текстильных изделий в Иваново.

6. Когда в России появились склады в виде быстровозводимых ангаров?

- 1) в начале 80-х годов;
- 2) начале 90-х годов;
- 3) конце 90-х годов;
- 4) начале 2000-х годов.

7. Центры распределения начали появляться ...

- 1) в конце XVIII в.;
- 2) после Первой мировой войны;
- 3) после Второй мировой войны;
- 4) в конце XX в.

8. Место хранения товаров в период их движения от места производства до оптовой или розничной торговой точки – это ...

- 1) склад;
- 2) логистический центр;
- 3) распределительный центр;
- 4) складское хозяйство.

9. Складское хозяйство, расположенное в конечном или промежуточном пункте транспортной сети, организующее мультимодальные перевозки грузов с участием воздушного, морского и автомобильного транспорта – это ...

- 1) терминал;
- 2) паллет;
- 3) распределительный центр;
- 4) логистический центр.

10. Какие виды потоков обрабатываются на складе?

- 1) входящие, исходящие;
- 2) внутренние, внешние;
- 3) входящие, исходящие, внутренние;
- 4) входящие, исходящие, транзитные.

11. Предмет логистического складирования – это ...

- 1) товарно-материальные ценности в процессе их складирования, грузопереработки и упаковки;

- 2) комплекс мероприятий, реализуемых в процессе преобразования материального потока в складском хозяйстве;
- 3) эффективная система складирования.

12. Выберите из списка функции склада:

- 1) концентрация и хранение запасов;
- 2) консолидация и разукрупнение грузов;
- 3) комплектация партии и управление ассортиментом;
- 4) предоставление различного рода услуг;
- 5) все вышеперечисленное.

13. Концентрация запасов, их хранение и формирование бесперебойного и ритмичного обеспечения заказов потребителей – это ...

- 1) основная задача склада;
- 2) основная цель склада.

14. Склады для временного складирования, связанного с экспедированием материальных ценностей – это склады ...

- 1) оптовой торговли;
- 2) продукции производственного назначения;
- 3) транспортных организаций;
- 4) контрактные;
- 5) логистические терминалы.

15. К основным факторам, влияющим на суть и значение складирования, относят:

- 1) время;
- 2) пространство;
- 3) качество;
- 4) ассортимент;
- 5) повышение производительности активов;
- 6) работники.

Тема 2

ИНТЕГРАЦИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ОБЛАСТЕЙ ЛОГИСТИКИ И МЕСТО В НИХ СКЛАДСКОГО ХОЗЯЙСТВА

1. В каком направлении движется информационный поток в логистической цепочке?

- 1) от поставщика сырья к потребителю готовой продукции;
 - 2) от потребителя готовой продукции к поставщику сырья;
 - 3) в обоих направлениях.
2. Из каких элементов состоит логистическая цепь?
- 1) поставщик сырья, производитель готовой продукции, оптовая сеть, розничная сеть, индивидуальный потребитель готовой продукции;
 - 2) поставщик сырья, производитель готовой продукции, посредники, розничная сеть, индивидуальный потребитель готовой продукции;
 - 3) поставщик сырья, оптовая сеть, перевозчики, розничная сеть, индивидуальный потребитель готовой продукции;
 - 4) поставщик сырья, производитель готовой продукции, посредники, розничная сеть.
3. Логистическая цепь – это логистическая система. Верно?
- 1) да;
 - 2) нет.
4. Выберите из списка основных участников логистической цепи:
- 1) банки;
 - 2) транспортные компании;
 - 3) оптовые склады;
 - 4) розничные магазины;
 - 5) страховые компании.
5. Кого обслуживают оптовые посредники?
- 1) производителей;
 - 2) потребителей;
 - 3) производителей и потребителей.
6. Назовите основной минус присутствия оптовых посредников логистической цепи:
- 1) увеличение сроков поставки;
 - 2) повышение рисков;
 - 3) возрастания издержек обращения.
7. Приобретение товара за свой счет – это особенность ...
- 1) независимых оптовых посредников;
 - 2) агентов и брокеров;

- 3) зависимых оптовых посредников;
- 4) специализированных оптовых предприятий.

8. Выберите из списка представителей независимых оптовых предприятий:

- 1) дистрибьюторы;
- 2) дилеры;
- 3) агенты по закупкам;
- 4) сбытовые отделения;
- 5) оптовики-комиссионеры.

9. Передача стороннему подрядчику некоторых функций организации – это ...

- 1) лизинг;
- 2) аутсорсинг;
- 3) маркетинг.

10. Какие функции передаются на аутсорсинг чаще всего?

- 1) сбыт;
- 2) складирование;
- 3) маркетинг;
- 4) транспортирование;
- 5) таможенная очистка.

11. Какие услуги предоставляет система логистических посредников?

- 1) реализация движения товарных потоков;
- 2) упаковка, сортировка товаров и другие услуги с добавлением стоимости;
- 3) информационные и финансовые услуги;
- 4) сбор готовой продукции из комплектующих.

ИТОГОВЫЙ ТЕСТ

1. К какому процессу относятся транспортные и складские операции?

- 1) к основному;
- 2) вспомогательному;
- 3) организационному;
- 4) обслуживающему;
- 5) заключительному.

2. Что понимается под логистическим процессом на складе?
- 1) совокупность внутрискладских логистических операций, связанных с грузопереработкой материального потока;
 - 2) упорядоченная во времени последовательность логистических операций, интегрирующих функции снабжения запасами, переработки грузов и физического распределения заказа;
 - 3) совокупность логистических операций, связанных с хранением (складированием), грузопереработкой и упаковкой материального потока;
 - 4) упорядоченная во времени последовательность логистических операций, направленная на преобразование материального потока на территории склада.
3. Назовите три вида складов по отношению к базисным функциональным областям логистики:
- 1) склад логистики снабжения;
 - 2) склад логистики запасов;
 - 3) склад транспортной логистики;
 - 4) склад информационной логистики;
 - 5) склад распределительной логистики;
 - 6) склад производственной логистики.
4. К складам функционального назначения относят:
- 1) склад буферных запасов;
 - 2) склад коммиссионирования;
 - 3) склад сохранения;
 - 4) специальный склад;
 - 5) все ответы верны.
5. Какая из подсистем систем складирования является поддерживающей?
- 1) функциональная;
 - 2) технико-экономическая;
 - 3) информационная.
6. В чем отличие понятий «распределительный центр» и «логистический центр»?
- 1) *распределительный центр* – это место хранения материальных ресурсов, расположенное в конечном или промежуточном пункте транспортной сети, а *логистический центр* – место хра-

нения более широкого ассортимента продукции, которое может находиться на разных стадиях движения материального потока от поставщика до конечного потребителя;

- 2) *распределительный центр* – это место хранения готовой продукции на пути к конечному потребителю, а *логистический центр* – место хранения более широкого ассортимента продукции, которое может находиться на разных стадиях движения материального потока от поставщика до конечного потребителя;
- 3) *распределительный центр* – техническое сооружение, предназначенное для выполнения функции распределения материального потока между конечными потребителями, а *логистический центр* предназначен для управления запасами на различных участках логистической цепи;
- 4) *распределительный центр* – место хранения более широкого ассортимента продукции, которое может находиться на разных стадиях движения материального потока от поставщика до конечного потребителя, а *логистический центр* – это место хранения готовой продукции на пути к конечному потребителю;
- 5) *распределительный центр* – это место хранения готовой продукции на пути к конечному потребителю, а *логистический центр* – это место хранения материальных ресурсов, расположенное в конечном или промежуточном пункте транспортной сети.

7. Дайте определение понятия «терминал».

- 1) место хранения готовой продукции на пути к конечному потребителю;
- 2) складское хозяйство, расположенное в конечном или промежуточном пункте транспортной сети, организующей мультимодальные перевозки грузов с участием воздушного, автомобильного морского транспорта;
- 3) место хранения материальных ресурсов, расположенное в конечном или промежуточном пункте транспортной сети;
- 4) техническое сооружение, предназначенное для выполнения функции распределения материального потока между конечными потребителями;
- 5) место хранения более широкого ассортимента продукции, которое может находиться на разных стадиях движения материального потока от поставщика до конечного потребителя.

8. Какие из нижеперечисленных складов относятся к группе складов, классифицируемых по функциональному назначению?

- 1) склад логистики снабжения, склад логистики производства, склад логистики распределения;
- 2) склад производителя, склад торговых компаний, склад торгово-посреднических компаний, склад экспедиторской компании;
- 3) склад буферных запасов, транзитно-перевалочный склад, склад коммиссионирования, специальный склад;
- 4) терминал, распределительный центр, логистический центр;
- 5) верны ответы 3) и 4).

9. Какие возможности подразумеваются при реализации функции склада «консолидация грузов»?

- 1) сортировка груза на более мелкие партии, предназначенные нескольким заказчикам;
- 2) пересортировка грузов, полученных от поставщиков, и их объединение в партию отправки потребителям;
- 3) накопление и формирование ассортимента продукции в ожидании заказа потребителей с последующей их сортировкой в соответствии с заказами;
- 4) объединение грузов в более крупную смешанную партию отправки потребителям, расположенным в одном районе сбыта;
- 5) накопление и формирование ассортимента продукции с целью их объединения в более крупные смешанные партии отправки потребителям, расположенным в одном районе сбыта.

10. Какие возможности подразумеваются при реализации функции склада «комплектация партии груза»?

- 1) сортировка груза на более мелкие партии, предназначенные нескольким заказчикам;
- 2) пересортировка грузов, полученных от поставщиков, и их объединение в партию отправки потребителям;
- 3) накопление и формирование ассортимента продукции в ожидании заказа потребителей с последующей их сортировкой в соответствии с заказами;
- 4) объединение грузов в более крупную смешанную партию отправки потребителям, расположенным в одном районе сбыта;
- 5) накопление и формирование ассортимента продукции с целью их объединения в более крупные смешанные партии отправки потребителям, расположенным в одном районе сбыта.

11. Какие возможности подразумеваются при реализации функции склада «управление ассортиментным составом»?

- 1) сортировка груза на более мелкие партии, предназначенные нескольким заказчикам;
- 2) пересортировка грузов, полученных от поставщиков, и их объединение в партию отправки потребителям;
- 3) накопление и формирование ассортимента продукции в ожидании заказа потребителей с последующей их сортировкой в соответствии с заказами;
- 4) объединение грузов в более крупную смешанную партию отправки потребителям, расположенным в одном районе сбыта;
- 5) накопление и формирование ассортимента продукции с целью их объединения в более крупные смешанные партии отправки потребителям, расположенным в одном районе сбыта.

12. Перечислите основные виды услуг, осуществляемые складом.

- 1) доставка, маркировка, фасовка, упаковка;
- 2) заключение договоров с транспортными агентствами, подготовка и доставка товаросопроводительных документов, информирование о кредитовании;
- 3) экспедиторские услуги с осуществлением разгрузки, прием на временное хранение материальных ценностей, сортировка, сдача в аренду складских площадей;
- 4) верны ответы 1) и 3);
- 5) все ответы верны.

13. Перечислите основные преимущества собственного склада.

- 1) высокая степень контроля над операциями; гибкость по отношению к общей политике организации; наличие самого современного оборудования и использование передовых методов при проведении складских операций;
- 2) высокая степень контроля над операциями; гибкость по отношению к общей политике организации; нематериальные выгоды (имидж, впечатление надежности и стабильности);
- 3) гибкость, позволяющая учитывать изменяющийся спрос; наличие самого современного оборудования и использование передовых методов при проведении складских операций; облегчение доступа к более широкому географическому региону;

- 4) гибкость, позволяющая учитывать изменяющийся спрос; высокая степень контроля над операциями; нематериальные выгоды (имидж, впечатление надежности и стабильности);
- 5) верного ответа нет.

14. Перечислите основные преимущества склада общего пользования.

- 1) высокая степень контроля над операциями; гибкость по отношению к общей политике организации; наличие самого современного оборудования и использование передовых методов при проведении складских операций;
- 2) высокая степень контроля над операциями; гибкость по отношению к общей политике организации; нематериальные выгоды (имидж, впечатление надежности и стабильности);
- 3) гибкость, позволяющая учитывать изменяющийся спрос; наличие самого современного оборудования и использование передовых методов при проведении складских операций; облегчение доступа к более широкому географическому региону;
- 4) гибкость, позволяющая учитывать изменяющийся спрос; высокая степень контроля над операциями; нематериальные выгоды (имидж, впечатление надежности и стабильности);
- 5) верного ответа нет.

15. Перечислите основные складские рабочие зоны.

- 1) зона разгрузки, зона приемки, зона основного хранения, зона комплектации заказа, зона отгрузки;
- 2) складская, подсобная, вспомогательная;
- 3) основного производственного назначения, вспомогательная, подсобно-техническая, административно-бытовая;
- 4) зона для хранения продукции, зона для комплектации заказов потребителей, подсобная зона, административная;
- 5) экспедиция приемки, экспедиция отправки, фасовочная.

16. Что понимается под понятием «логистический процесс на складе»?

- 1) совокупность внутрискладских логистических операций, связанных с грузопереработкой материального потока;
- 2) упорядоченная во времени последовательность логистических операций, интегрирующих функции снабжения запасами, переработки грузов и физического распределения заказа;

- 3) совокупность логистических операций, связанных с хранением (складированием), грузопереработкой и упаковкой материального потока;
- 4) совокупность всех складских логистических операций;
- 5) упорядоченная во времени последовательность логистических операций, направленная на преобразование материального потока на территории склада.

17. К основным операциям складирования относятся:

- 1) хранение и размещение товаров;
- 2) количественная и качественная сохранность запасов;
- 3) учет запасов;
- 4) обновление запасов;
- 5) все ответы верны.

18. Каковы способы хранения товаров на складе?

- 1) сортовой, партионный, партионно-сортовой, по наименованиям;
- 2) штабельный, стеллажный;
- 3) произвольный, конвейерный;
- 4) твердый, свободный;
- 5) все ответы правильные.

19. Дайте определение понятию «грузовая единица».

- 1) некоторое количество товаров, которое погружают, транспортируют, выгружают и хранят как единую массу и которое своими параметрами связывает технологические процессы на различных участках логистической цепи в единое целое;
- 2) количество товаров, хранящееся на складе;
- 3) консолидированные отдельные промышленные упаковки в единый стандартизированный «пакет», удобный для транспортировки и грузопереработки;
- 4) современный метод упаковки груза в виде стандартизированного пакета;
- 5) единица измерения объема партии отгрузки.

20. Какие составляющие определяют и характеризуют систему складирования?

- 1) логистические операции на складе;

- 2) технические средства, предназначенные для перемещения груза на территории склада;
 - 3) форма собственности склада, месторасположение склада;
 - 4) ответы 1), 2) и 3);
 - 5) ответы 1) и 2).
21. В чем отличие двух способов укладки: напольного и стеллажного?
- 1) при напольном способе складирования грузовые пакеты или товарные упаковки укладываются друг на друга; при стеллажном – товары хранятся на полках;
 - 2) напольный способ складирования используется для хранения крупных и тяжелых партий однородного товара; а стеллажный, как правило, – для небольших и легких упаковок товаров;
 - 3) напольный способ складирования используется на немеханизированных складах; а стеллажный – на механизированных;
 - 4) верны ответы 1) и 2);
 - 5) верны ответы 1), 2) и 3).
22. Что является стандартизированной грузовой единицей?
- 1) некоторое количество товаров, которое погружают, транспортируют, выгружают и хранят как единую массу;
 - 2) некоторое количество товаров, которое своими параметрами связывает технологические процессы на различных участках логистической цепи в единое целое;
 - 3) консолидированные отдельные промышленные упаковки в единый стандартизированный «пакет», удобный для транспортировки и грузопереработки;
 - 4) современный метод упаковки груза в виде стандартизированного пакета;
 - 5) это стандартизированная единица объема партии отгрузки.
23. Что включает в себя понятие «комиссионирование»?
- 1) поиск и подбор продукции на складе в соответствии с заказами покупателей;
 - 2) объединение грузов в экономичную партию отгрузки;
 - 3) сортировка отобранной продукции по отдельным заказам;
 - 4) формирование грузовой единицы;
 - 5) все ответы верны.

24. Складской грузооборот – это ...

- 1) количество грузов, проходящих через производственный участок склада в единицу времени;
- 2) количество реализованной продукции за соответствующий период времени;
- 3) количество отпущенных материально-технических ресурсов в течение определенного времени;
- 4) показатель, отражающий общую массу подвергшихся складским операциям грузов;
- 5) суммарный материальный поток на складе.

25. Инвентаризация заключается в ...

- 1) проверке фактического наличия грузов;
- 2) сопоставлении фактического наличия грузов с данными бухгалтерского учета;
- 3) установлении фактов хищения;
- 4) все ответы верны;
- б) верны ответы 1) и 2).

Литература

1. Аникин, Б.А. Коммерческая логистик : учебник / Б.А. Аникин, А.П. Тяпухин. – М.: Проспект, 2009. – 426 с.
2. Аникин, Б.А. Логистика / Б.А. Аникин. – М.: Проспект, 2013. – 406 с.
3. Афанасенко, И.Д. Логистика снабжения: учебник / И.Д. Афанасенко, В.В. Борисова. – СПб.: Питер, 2010. – 336 с.
4. Бауэрсокс, Д.Дж. Логистика: интегрированная цепь поставок: учебник / Д.Д. Бауэрсокс, Д.Д. Клосс. – 2 изд. – М.: Олимп-Бизнес, 2010. – 635 с.
5. Вирабов, С.А. Складское и тарное хозяйство: учеб. пособие / С.А. Вирабов. – 2-е изд., перер. и доп. – Киев. Выща шк., 1989. – 304 с.
6. Волгин, В.В. Логистика приемки и отгрузки товаров: практ. пособие / В.В. Волгин. – М.: Дашков и К°, 2009. – 457 с.
7. Волгин, В.В. Склад: логистика, управление, анализ: учеб. пособие / В.В. Волгин. – 10-е изд., перераб. и доп. – М.: Дашков и Ко, 2010. – 733 с.
8. Волгин, В.В. Склад: организация, управление, логистика / В.В. Волгин. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Дашков и К, 2004. – 735 с.
9. Гаджинский, А.М. Логистика: учебник / А.М. Гаджинский. – М.: Дашков и К°, 2013. – 420 с.
10. Гаджинский, А.М. Современный склад. Организация, технологии, управление и логистика: учеб.-практ. пособие / А.М. Гаджинский. – М.: ТК Велби, Проспект, 2005. – 176 с.
11. Галимова, Е.О. Куда уходят деньги, или логистика для предпринимателей: практ. пособие / Е.О. Галимова. – М.: КНОРУС, 2010. – 213 с.
12. Герасимов, Б.И. Основы логистики / Б.И. Герасимов, В.В. Жариков, В.Д. Жариков. – М.: ИНФРА-М, 2010. – 304 с.
13. Голубчик, А.М. Транспортно-экспедиторский бизнес: создание, становление, управление / А.М. Голубчик. – М.: Транслит, 2011. – 317 с.
14. Гордон, М.П. Логистика товародвижения / М.П. Гордон, С.Б. Карнаухов. – М.: Центр экономики и маркетинга, 1998. – 168 с.
15. Григорьев, М.Н. Логистика. Продвинутый курс: учебник / М.Н. Григорьев, А.П. Долгов, С.А. Уваров. – М.: Юрайт, 2011. – 734 с.
16. Демичев, Г.М. Складское и тарное хозяйство: учебник / Г.М. Демичев. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1990. – 192 с.
17. Дыбская, В.В. Логистика складирования для практиков: монография / В.В. Дыбская. – М.: Альфа-Пресс, 2005. – 208 с.
18. Дыбская, В.В. Логистика складирования: учебник / В.В. Дыбская. – М.: Инфра-М, 2012. – 557 с.
19. Дыбская, В.В. Управление складированием в цепях поставок: учебник / В.В. Дыбская. – М.: Альфа-Пресс, 2009. – 715 с.
20. Еловой, И.А. Интегрированные логистические системы доставки ресурсов: (теория, методология, организация) / И.А. Еловой, И.А. Лебедева. – Минск: Право и экономика, 2011. – 460 с.
21. Иванов, Д.А. Управление цепями поставок / Д.А. Иванов. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2010. – 659 с.
22. Канке, А.А. Логистика: учебник / А.А. Канке, И.П. Кошечая. – М.: Инфра-М: Форум, 2007. – 384 с.
23. Канке, А.А. Основы логистики: учеб. пособие / А.А. Канке, И.П. Кошечая. – М.: КноРус, 2010. – 575 с.

24. Ковалев, В.П. Транспортно-складское хозяйство: справ. пособие / В.П. Ковалев. – Минск: Выш. шк., 1994. – 208 с.
25. Корпоративная логистика. 300 ответов на вопросы профессионалов: монография / В.И. Сергеев [и др.]; под общ. и науч. ред. В.И. Сергеева. – М.: ИНФРА-М, 2008. – 929 с.
26. Кривчук, В.И. Практические аспекты складской логистики / В.И. Кривчук. – Минск: Регистр, 2007. – 184 с.
27. Кристофер, М. Логистика и управление цепочками поставок: Как сократить затраты и улучшить обслуживание потребителей / М. Кристофер; пер. с англ.; под общ. ред. С.В. Лукинского. – СПб.: Питер, 2004. – 315 с.
28. Кузьмина, Т.С. Складское хозяйство в логистической системе: учебно-метод. пособие / Т.С. Кузьмина. – Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2000. – 76 с.
29. Кулик, И.И. Маркетинг и логистика в рыночной экономике : учеб. пособие / И.И. Кулик. – Минск: БГУ, 2008. – 302 с.
30. Курганов, В.М. Логистика. Транспорт и склад в цепи поставок товаров: учебно-практ. пособие / В.М. Курганов. – М.: Книжный мир, 2009. – 512 с.
31. Логистика и управление цепями поставок. Теория и практика. Управление цепями поставок: учебник / под ред. Б.А. Аникина и Т.А. Родкиной. – М.: Проспект, 2013. – 216 с.
32. Логистика. Интеграция и оптимизация логических бизнес-процессов в цепях поставок: учебник / В.В. Дыбская [и др.]; под ред. В.И. Сергеева. – М. : ЭКСМО, 2009. – 939 с.
33. Логистика. Практикум : учеб. пособие / И.И. Полищук [и др.]; под ред. И.И. Полещук. – Минск: БГЭУ, 2012. – 361 с.
34. Логистика: тренинг и практикум : учеб. пособие / Б.А. Аникин [и др.]; под ред. Б.А. Аникина, Т.А. Родкиной. – М.: Проспект, 2010. – 442 с.
35. Логистика: учеб. пособие / Б.А. Аникин [и др.]; под ред. Б.А. Аникина, Т.А. Родкиной. – М.: Проспект, 2011. – 405 с.
36. Логистика: учеб. пособие / В.И. Маргунова [и др.]; под общ. ред. В.И. Маргуновой. – 2-е изд., испр. – Минск: Выш. шк., 2013. – 507 с.
37. Логистика: учебник / В.В. Дыбская [и др.]. – М.: Эксмо, 2013. – 944 с.
38. Логистика: учебник / И.М. Баско [и др.]; под ред. И.И. Полещук. – Минск: БГЭУ, 2007. – 431 с.
39. Маликов, О.Б. Склады и грузовые терминалы: справочник / О.Б. Маликов. – СПб.: Бизнес-пресса, 2005. – 560 с.
40. Марусева, И.В. Логистика : учеб. пособие / И.В. Марусева, В.В. Котов, И.Я. Савченко; под общ. ред. И.В. Марусевой. – СПб.: Питер, 2008. – 190 с.
41. Мельников, В.П. Логистика / В.П. Мельников, А.Г. Схирладзе, А.К. Антонюк. – М.: Юрайт, 2014. – 288 с.
42. Миротин, Л.Б. Логистика, технология, проектирование складов, транспортных узлов и терминалов / Л.Б. Миротин, А.В. Бульба, В.А. Демин. – Ростов н/Д: Феникс, 2009. – 408 с.
43. Модели и методы теории логистики: учеб. пособие / под ред. В.С. Лукинского. – 2-е изд. – СПб.: Питер, 2008. – 447 с.
44. Моисеева, Н.К. Экономические основы логистики: учебник / Н.К. Моисеева; под ред. В.И. Сергеева. – М.: ИНФРА-М, 2011. – 527 с.
45. Неруш, Ю.М. Логистика: учебник / Ю.М. Неруш. – М.: Проспект: Велби, 2008. – 517 с.

46. Николайчук, В.Е. Логистический менеджмент: учебник / В.Е. Николайчук. – М.: Дашков и К, 2012. – 978 с.
47. Основы логистики: теория и практика / В.В. Щербаков [и др.]. – СПб.: Питер Пресс, 2009. – 426 с.
48. Основы логистики: учебник / Б.А. Аникин [и др.]. – М.: Проспект, 2012. – 339 с.
49. Практикум по логистике: учеб. пособие / Аникин Б.А. [и др.]; под ред. Б.А. Аникина. – М: Инфра-М, 2010. – 274 с.
50. Просветов, Г.И. Математические методы в логистике: задачи и решения: учебно-практ. пособие / Г.И. Просветов. – М.: Альфа-Пресс, 2008. – 302 с.
51. Проценко, О.Д. Логистика и управление цепями поставок – взгляд в будущее. Макроэкономический аспект / О.Д. Проценко, И.О. Проценко. – М.: Дело, 2012. – 191 с.
52. Савин, В.А. Склады: справ. пособие / В.А. Савин. – М.: Дело и сервис, 2001. – 541 с.
53. Саркисов, С.В. Логистика / С.В. Саркисов. – М.: Дело, 2008. – 366 с.
54. Склад и логистика / А.В. Черновалов [и др.]; под ред. А.В. Черновалова. – Минск: изд-во Гревцова, 2009. – 360 с.
55. Смирнова, Е.А. Управление цепями поставок: учеб. пособие / Е.А. Смирнова. – СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2009. – 120 с.
56. Степанов, В.И. Логистика: учебник / В.И. Степанов. – М.: Проспект, 2010. – 487 с.
57. Стерлигова, А.Н. Управление запасами в цепях поставок: учебник / А.Н. Стерлигова. – М.: ИНФРА-М, 2011. – 428 с.
58. Сток, Дж.Р. Стратегическое управление логистикой / Дж.Р. Сток, Д.М. Ламберт; пер. с 4-го англ. изд. – М.: ИНФРА-М, 2005. – 797 с.
59. Таран, С.А. Как организовать склад: практ. рекомендации профессионала / С.А. Таран. – М.: Альфа-Пресс, 2006. – 160 с.
60. Управление закупками и поставками: учебник / Майкл Линдерс [и др.]. – М.: ЮНИТИ: ЮНИТИ-ДАНА, 2007. – 723 с.
61. Управление цепями поставок / О. Дуглас [и др.]; пер. с 5-го англ. издания под ред. Дж. Гатторны; науч. ред. издания на рус. яз В.И. Сергеев. – М.: Инфра-М, 2013. – 669 с.
62. Федько, В.П. Коммерческая логистика : учеб. пособие / В.П. Федько, В.А. Бондаренко. – М.; Ростов н/Д: МарТ, 2006. – 300 с.
63. Черновалов, А.В. Логистика: современный практический опыт / А.В. Черновалов. – Минск: Изд-во Гревцова, 2008. – 295 с.
64. Шрайбфедер, Дж. Эффективное управление запасами / Дж. Шрайбфедер; пер. с англ. – 2-е изд. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2006. – 304 с.
65. Щербанин, Ю.А. Основы логистики: учеб. пособие / Ю.А. Щербанин. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007. – 320 с.
66. Экономические основы логистики: учебник / Н.К. Моисеева; под ред. В.И. Сергеева. – М.: ИНФРА-М, 2011. – 527 с.
67. О Программе развития логистической системы Республики Беларусь на период до 2015 года: Постановление Совета Министров Респ. Беларусь от 29 авг. 2008 г. № 1249 (в ред. Постановления Совета Министров Респ. Беларусь от 16 марта 2013 г. № 186).

- 68. СНиП 31-04-2001. Складские здания.
- 69. ГОСТ 17527-2003. Упаковка. Термины и определения. Межгосударственный стандарт.
- 70. СТБ 2306-2013. Услуги логистические. Общие требования и процедура сертификации.
- 71. СТБ 2046-2010. Транспортно-логистический центр. Требования к техническому оснащению и транспортно-экспедиционному обслуживанию
- 72. СТБ 2133-2010. Классификация складской инфраструктуры
- 73. ГОСТ 12.1.004-91. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования
- 74. ГОСТ 12.3.009-76. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности.
- 75. ГОСТ 19848-74. Транспортирование грузов в ящичных и стоечных поддонах. Общие требования
- 76. ГОСТ 26319-84. Грузы опасные. Упаковка
- 77. ГОСТ 26653-90. Подготовка генеральных грузов к транспортированию. Общие требования.
- 78. ГОСТ 26663-85. Пакеты транспортные. Формирование с применением средств пакетирования.

Учебное издание

БАНЗЕКУЛИВАХО Мухизи Жан
ГУЛЯГИНА Ольга Сергеевна

ЛОГИСТИКА СКЛАДИРОВАНИЯ

Учебно-методический комплекс
для студентов специальности 1-26 02 05
«Логистика»

Редактор *Т. А. Дарьянова*

Дизайн обложки *Е. Н. Бурцевой*

Подписано в печать 13.11.14. Формат 60х84 1/16. Бумага офсетная.
Ризография. Усл. печ. л. 15,55. Уч.-изд. л. 15,24. Тираж 30 экз. Заказ 193.

Издатель и полиграфическое исполнение –
учреждение образования «Полоцкий государственный университет».

Свидетельство о государственной регистрации
издателя, изготовителя, распространителя печатных изданий
№ 1/305 от 22.04.2014.

ЛП № 02330/278 от 08.05.14.

Ул. Блохина, 29, 211440, г. Новополоцк.