


Учреждение образования
БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Экономический факультет

Кафедра «Экономической теории и логистики»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой
«Экономической теории и
логистики»

 Г.Б.Медведева
«28» 11 2022 г.

СОГЛАСОВАНО

Декан
экономического факультета

 В.В.Зазерская
«28» 11 2022 г.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС
по учебной дисциплине
ЛОГИСТИКА СКЛАДИРОВАНИЯ

1 – 26 02 05 Логистика

Составитель: Почко Е.О.

Рассмотрено и рекомендовано
на заседании научно-методического совета БрГТУ
«29» 10 2022 г. протокол № 2.

рег. N УМК 22/23-11
от 28.11.22

ПЕРЕЧЕНЬ МАТЕРИАЛОВ В КОМПЛЕКСЕ

Электронный учебно-методический комплекс содержит:

1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....	5
1.1 КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ «ЛОГИСТИКА СКЛАДИРОВАНИЯ».....	5
2. ПРАКТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ	55
2.1 МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЛОГИСТИКА СКЛАДИРОВАНИЯ»	55
2.2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВЫХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЛОГИСТИКА СКЛАДИРОВАНИЯ».....	84
3. РАЗДЕЛ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ.....	125
3.1 ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЛОГИСТИКА СКЛАДИРОВАНИЯ»	125
4. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ.....	127
4.1 УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ЛОГИСТИКА СКЛАДИРОВАНИЯ»	127

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК) по учебной дисциплине «Логистика складирования» создан в соответствии с требованиями Положения об электронном учебно-методическом комплексе по учебной дисциплине УО БрГТУ (от 31.01.2019 № 12) и предназначен для студентов специальности 1 – 26 02 05 Логистика всех форм обучения.

Содержание разделов ЭУМК соответствует образовательным стандартам данных специальностей, структуре и тематике учебной программы по дисциплине «Логистика складирования».

Целью дисциплины «логистика складирования» является формирование у студентов целостного всестороннего представления о концепции и методологии решения задач логистики складирования на основе системного подхода.

Задачи изучения дисциплины:

- ознакомление с основами проектирования складского хозяйства;
 - получение навыков по выбору рациональных технологических решений и необходимого технического оснащения;
 - получение навыков по управлению логистическими процессами на складе;
 - получение навыков по определению основных показателей эффективности складской логистической подсистемы.
- В результате изучения дисциплины «Логистика складирования» слушатели должны:

Студент должен знать:

- основные термины и определения складской логистики;
- основы планирования работы склада;
- особенности логистического процесса на складе;
- внешнее складское оборудование, подъемно-транспортное оборудование склада;

Студент должен уметь:

- проводить эффективное размещение товаров на складе;
- осуществлять анализ складских запасов;
- организовывать учет материальных ресурсов на складе;
- выбирать оборудование склада.

Структура ЭУМК включает:

1. Теоретический раздел, состоящий из конспекта лекций по основным темам курса. Он содержит краткую характеристику основных понятий по темам курса. Материал может быть использован для самостоятельной подготовки студентов к лекциям и практическим занятиям.

2. Практический раздел, в котором представлены практические задания по темам курса, задания по лабораторным занятиям, заданиями по выполнению курсовой работы.

Управляемая самостоятельная работа не предусмотрена учебной программой курса.

Материал составлен с использованием различных источников и собственного опыта работы авторов.

3. Контроль знаний ЭУМК по дисциплине «Логистика складирования» представлен вопросами для подготовки к экзамену.

Итоговый экзамен по дисциплине студенты дневной и заочной формы обучения сдают в виде письменного ответа на экзаменационный билет, который включает как теоретическую часть, так и практическую часть (задачи). Перечень вопросов представлен отдельным файлом.

4. Вспомогательный раздел ЭУМК, представленный в виде типовой учебной программы по учебной дисциплине «Логистика складирования», учебной программы по учебной дисциплине «Логистика складирования» и перечень изданий, рекомендуемых для изучения.

В ходе освоения программы учебной дисциплины «Логистика складирования» согласно образовательному стандарту ОСВО 1-26 02 05 – 2013 у студентов должны быть сформированы академические компетенции, соответствующие следующим требованиям:

-АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания при решении теоретических и практических задач.

-АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.

-АК-3. Владеть исследовательскими навыками.

-АК-4. Уметь работать самостоятельно.

Изучение учебной дисциплины будет способствовать формированию социально-личностных компетенций, соответствующих следующим требованиям:

- СЛК-2. Быть способным к социальному воздействию.

- СЛК-3. Обладать способностью к межличностным коммуникациям.

- СЛК-6. Уметь работать в команде.

Содержание учебной дисциплины содействует приобретению профессиональных компетенций специалиста, который должен быть способен:

- ПК-2. Организовать работу малых предприятий исполнителей для достижения поставленных целей.

- ПК-7. Пользоваться глобальными информационными ресурсами.

- ПК-20. Осуществлять выбор оптимальных видов перевозок и транспортно-технологических систем доставки грузов.

- ПК-24. Формировать и постоянно актуализировать информационно-аналитическую базу организации с использованием современных средств и методов обработки данных.

- ПК-26. Осуществлять поиск, систематизацию и анализ информации по перспективам развития отрасли, инновационным технологиям, проектам и решениям.

Всего по дисциплине предусмотрено учебными планами 200 часов, в т.ч. 50 часов лекций, 32 часа практических занятий, 20 часов лабораторных занятий, 98 часов самостоятельная работа без контроля преподавателя. Форма контроля знаний – экзамен.

1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

1.1 КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ «ЛОГИСТИКА СКЛАДИРОВАНИЯ»

ТЕМА 1. СКЛАД В ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ЦЕПИ	6
ТЕМА 2. ГРУЗОПОТОК, ТАРА И УПАКОВКА В ЛОГИСТИКЕ СКЛАДИРОВАНИЯ	9
ТЕМА 3. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЛОГИСТИКИ СКЛАДИРОВАНИЯ	12
ТЕМА 4. ФОРМИРОВАНИЕ СКЛАДСКОЙ СЕТИ	20
ТЕМА 5. ЛОГИСТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ПРОЕКТИРОВАНИЮ СКЛАДА	24
ТЕМА 6. РАЗРАБОТКА ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ СКЛАДСКОГО И ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ.....	27
ТЕМА 7. ЛОГИСТИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ СКЛАДСКИХ ПРОЦЕССОВ	41
ТЕМА 8. ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ СКЛАДСКОЙ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ПОДСИСТЕМЫ	47

ТЕМА 1. СКЛАД В ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ЦЕПИ

1. Склады в логистических системах

2. Виды и классификация складов

1. Склады в логистических системах

1. **Логистика складирования** – это отрасль логистики, занимающиеся вопросами разработки методов организации складского хозяйства, системы закупок, приёмки, размещения, учёта товаров и управление запасами с целью минимизации затрат, связанных со складированием и переработкой товаров.

Современный крупный склад — это сложное техническое сооружение, которое состоит из многочисленных взаимосвязанных элементов, имеет определенную структуру и выполняет ряд функций по преобразованию материальных потоков, а также накапливанию, переработке и распределению грузов между потребителями (рисунок 1). Склад используется для хранения запасов на всех этапах логистического процесса. Существуют два типа запасов: 1) сырьё, компоненты и запасные части и 2) готовая продукция.



Рисунок 1 – Современный склад

Факторы, влияющие на складирование

• **Время** - одна 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.

• **Качество** также важно, как пунктуальность. И пользователи складских услуг в настоящее время ожидают, что показатели работы склада приближаются к максимально технически возможным.

• Акцент в использовании складов делается на повышение *производительности активов*. Тремя важными составляющими здесь выступают снижение общих затрат, повторное использование активов и цикличность.

Основные логистические функции складов:

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

2. Складирование и хранение должно рассматриваться как процесс выравнивания временной разницы между выпуском продукции, и её потреблением, т.е. создание и содержание запасов.

3. Унифицирует партии отгрузки- для сокращения транспортных расходов склад может консолидировать (унитизация) небольшие грузы для нескольких клиентов до полной загрузки транспортного средства.

4. Подготовка грузов к отправке, организация доставки их покупателям. В зависимости от размеров заказываемых партий доставка может осуществляться маятниковым (полным) или кольцевыми маршрутами (при доставке мелких партий).

5. Оказание услуг клиентуре (потребителям):

1) подготовка товаров для продажи (нарезка, фасовка);

2) монтаж оборудования;

3) по заказам потребителей склад может выполнять предварительную обработку товаров (грузов);

4) транспортно-экспедиционные услуги.

2. Виды и классификация складов

Склад – 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 сооружения (рисунок 2).



Рисунок 2 – Инфраструктура склада

Складское хозяйство — это отдельный объект, обычно состоящий из:

- капитальных сооружений (здание самого склада, офисное здание);
- вспомогательных построек (электроподстанция, котельная и др.);
- системы коммуникаций (электро-, газо- и водоснабжение, связь, канализация);
- системы дорог и стоянок на территории склада;
- системы ограждения территории и зон (ограждение, ворота и др.);
- системы погрузки, разгрузки
- внутренние транспортные системы (электроштабелёры, ручные тележки, конвейеры, вагонетки);
- системы переработки грузов (системы штрих-кодирования, линии сортировки, пакетирования);
- системы хранения грузов (поддоны, стеллажи, резервуары, спецоборудование для сохранения качества грузов);
- системы складского учёта (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.

По назначению:

1. **Склады сырья и материалов** (груз, как правило, в жидком или сыпучем состоянии) работают с однородным грузом, с большими партиями поставки и относительно постоянной оборачиваемости, 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). Как правило, это грузы с высокой массой относительно однородной номенклатуры, требующие в основном высокого уровня механизации и автоматизации складских работ. Они работают с постоянной номенклатурой с определенной периодичностью и малым сроком хранения, что позволяет добиться автоматизированной обработки груза или высокого уровня механизации проводимых работ. Производственные склады делятся на:

- сырьевые;
- склады полуфабрикатов;
- склады заготовок, деталей и сборочных единиц;
- склады готовой продукции; • склады отходов производства.

3. **Склады распределительной логистики**, основное назначение которых — преобразование производственного ассортимента в торговый и бесперебойное обеспечение различных потребителей, включая розничную сеть, составляют наиболее многочисленную и внутри себя разнообразную группу. Они могут принадлежать как производителям, так и оптовой торговле.

По конструкции: могут размещаться в отдельных помещениях (закрытые), иметь только крышу или крышу и одну, две, или 3 стены (полузакрытые), некоторые грузы вообще хранятся вне помещений на специально оборудованных

площадках, в т.н. открытых складах;

• **по степени механизации складских операций:** немеханизированные, механизированные, комплексно-механизированные, автоматизированные и автоматические;

• **по возможности доставки вывоза груза с помощью железнодорожного или водного транспорта:** пристанционные или портовые склады (расположенные на территории ж/д станции или порта), прирельсовые (имеющие подведенную ж/д ветку для подачи и уборки вагонов) и глубинные.

• **по ширине ассортимента хранимого груза:** специализированные, со смешанным и универсальным ассортиментом;

• **по месту в процессе движения материальных потоков от первичного источника сырья до конечного потребителя:**

- на участке движения продукции промышленного назначения;
- гот. продукции организаций изготовителей;
- сырья и исходных материалов;
- сферы обращения продукции производственного назначения;
- на участке движения товаров народного потребления (склады организаций оптовой торговли товарами народного потребления, находящиеся в местах производства этих изделий – выходные оптовые базы; находятся в местах потребления товаров – торговые оптовые базы);

- **по форме собственности:** собственные склады организаций, коммерческие товарные склады, арендованные.
- **по иду складирования:** с напольным хранением, стеллажным хранением, смешанным хранением;
- **по отношению к областям логистики:** склады производителей, торговых транспортных, экспедиторских и торговых организаций;
- **по оценочной стоимости делятся на 4 категории:** I, II, III и IV Эталонный Классификатор складской инфраструктуры (СТБ 2133-2010)
По техническим характеристикам (конструктивно-планировочное решение, наличие и состояние инженерных систем, местоположение и транспортная доступность, площадь застройки территории, прилегающая территория)

Склад класса А+:

- Современное одноэтажное складское здание, построенное по современным технологиям с использованием высококачественных материалов. Высота потолка от 10 м, позволяющая установку многоуровневого стеллажного оборудования. Ровный пол с антипылевым покрытием. Система пожарной сигнализации и автоматическая система пожаротушения. Регулируемый температурный режим. Автоматические ворота докового типа с гидравлическим пандусом, регулируемым по высоте. Центральное кондиционирование или принудительная вентиляция.
- Система охранной сигнализации и видеонаблюдения. Офисные площади при складе.

Склад класса А:

- По функциональности приближается к складам класса А, но уступает им по качеству используемого оборудования, по менее выгодному расположению, или же помещения такого уровня не предоставляют полный спектр услуг или не полностью соответствуют всем требованиям помещений класса А.

Склад класса В:

- Капитальное здание одно- или многоэтажное (реконструированные бывшие производственные помещения, с необходимыми коммуникациями и оборудованием). Высота потолков от 4,5 до 8 м. Пол — асфальт или бетон без покрытия. Пожарная сигнализация и гидрантная система пожаротушения.
- Пандус для разгрузки автотранспорта. Офисные помещения при складе. Телефонные линии. Охрана по периметру территории.

Склад класса С:

- Капитальное производственное помещение или утепленные ангары. Высота потолков от 3,5 до 18 м. Пол — асфальт или бетонные плиты. Ворота на нулевой отметке, автомашина заходит внутрь помещения.

Склад класса D:

- Подвальные помещения или объекты гражданской обороны, не отапливаемые производственные помещения или ангары.

ТЕМА 2. ГРУЗОПОТОК, ТАРА И УПАКОВКА В ЛОГИСТИКЕ СКЛАДИРОВАНИЯ

1. *Понятие грузопотока в логистике складирования*
2. *Тара и упаковка в системе логистики складирования*

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 к конечным потребителям, и представляет основную задачу логистики.

Нередко грузопотоком называют количество грузов, перемещаемых из одного пункта в другой за год. В действительности количество транспортируемых грузов - это только один из параметров грузопотока.

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

Грузооборот склада - объем товарной массы в натуральном исчислении, проходящий через склад за определенный календарный период.

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 за некоторый период времени Q (за год - годовой грузопоток, т/год; за месяц - месячный грузопоток, т/месяц; за сутки - суточный грузопоток, т/сутки; для непрерывного грузопотока - интенсивность λ , т/час или шт./час);
- размеры 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 год, 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.

2. Тара и упаковка в системе логистики складирования

Упаковка — это более широкое понятие, чем тара; оно включает в себя потребительскую и транспортную тару, прокладочные и амортизирующие материалы и вспомогательные упаковочные материалы.

Потребительская тара — это вид упаковки, в которую расфасовывают товары для доставки их конечным потребителям в розничной торговой сети.

Транспортная тара — это вид упаковки для защиты товаров в потребительской таре от внешних воздействий при перегрузках, транспортировке, хранении и повышения эффективности этих операций.

Основные требования к таре: прочность, надежная защита груза, стойкость к воздействиям, малый вес, расход материалов и стоимость, универсальность по грузам (по возможности), стандартные размеры, возможность штабелирования и захвата перегрузочными механизмами и приспособлениями.

Поддоны классифицируют по следующим основным признакам:

- *по конструкции* (плоские, стоечные, ящичные);
- *по числу настилов* (однастильные, двухнастильные);
- *по числу заходов* (числу сторон, с которых можно захватить поддон) — двухзаходные и четырехзаходные;
- *по материалу*, из которого изготовлены поддоны (деревянные, металлические, пластмассовые, композитные — из нескольких материалов).



Рисунок 3 – Формирование штабеля

Плоские поддоны применяют для перевозок:

- грузов правильной формы в виде прямоугольного параллелепипеда или в виде прямого цилиндра, устанавливаемых вертикально;
- других грузов, которые могут быть устойчиво уложены на поддон (например, мешков).



Рисунок 4 – Пластмассовые паллеты

Грузовой контейнер — это нестационарная транспортная емкость с внутренним объемом 1 м³ и более, предназначенная для многократных перевозок и временного хранения грузов (рисунок 5).



Рисунок 5 – Грузовой контейнер

Контейнеры можно классифицировать следующим образом:

- по *роду перевозимых грузов*: универсальные — для различных грузов, специализированные — для определенных грузов;
- по *массе брутто*: малотоннажные — до 2,5 т, среднетоннажные — 2,5 и 5 т, крупнотоннажные — 10 т и более;

- по виду транспорта, который их перевозит: унифицированные — для перевозок на любом транспорте, неунифицированные — для перевозок на определенном виде транспорта (рисунок 6).



Рисунок 6 – Перевозка контейнеров автотранспортом

ТЕМА 3. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЛОГИСТИКИ СКЛАДИРОВАНИЯ

1. Выбор типа, количества и мощности складов.
2. Эффективное использование складских площадей.
3. Увеличение эффективности использования складских площадей.

1. Выбор типа, количества и мощности складов.

Эффективное функционирование складов в системе логистики, 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:

- а) выбор между собственным складом и складом общего пользования;
- б) выбор места расположения склада;
- в) определение вида и размера склада;
- г) разработку системы складирования.

Предприятие должно выбирать: 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 предприятие.

Склады производственной логистики должны являться собственностью предприятия 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 организация собственного склада. Наряду с плотностью рынка сбыта необходимо учитывать постоянный спрос на товар.

Приобретение склада в собственность или использование складов общего пользования — одна из самых главных проблем в складировании. Оба варианта имеют

преимущества и недостатки. Рассмотрим некоторые факторы, указывающие в пользу выбора той или другой альтернативы.

В последние годы наблюдается тенденция использовать склады общего пользования, что позволяет организациям заниматься своими ключевыми операциями, применяя опыт компаний, специализирующихся на складировании. Этот вариант также может стать основой для политики аутсорсинга, включающей другие логистические услуги, такие как транспортировка

Решающим условием при выборе одного из двух вариантов обычно является условие минимума затрат. У собственного склада более высокие постоянные затраты, но более низкие операционные затраты на единицу продукции, в то время как у складов общего пользования низкие постоянные затраты, но обычно более высокие переменные. При анализе затрат учитывается и возможность склада общего пользования предоставлять такое же (или лучше) обслуживание при таких же (или меньших) затратах, по сравнению с собственным складом.

Основным моментом оптимизации распределительной системы служит определение необходимого **количества складов**. В первую очередь нужно учитывать количество потребителей, их расположение, 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 пяти-шести 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, на 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 решения или же как поиск субоптимального (близкого к оптимальному) решения. При таких условиях расширения распределительной сети целесообразно не строить новые склады, так как 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.

Основные (определяющие):

- максимальное использование полосы отвода и других объектов имущественного комплекса ОАО «РЖД». Учитывая высокую стоимость (особенно в границах крупных городов) и значительные сроки подготовки земельных ресурсов для строительства, приоритетом является использование площадок грузовых дворов и других ресурсов, находящихся в полосе отвода ж.-д. транспорта, либо в непосредственной близости от нее;

- наличие на станции примыкания достаточного путевого развития либо резервов пропускной способности (либо возможностей увеличения пропускной способности в перспективе) для обеспечения эксплуатации по меньшей мере первого пускового комплекса ТЛЦ;

- максимальная близость к крупному транспортному узлу и центру массового зарождения и/или погашения грузопотоков;

- наличие в зоне предполагаемого размещения объектов ТЛЦ свободных (резервных) мощностей инженерных сетей (прежде всего – электроэнергии);

- максимальная близость к основным (федеральным, областным) автомобильным дорогам;

– максимальная близость к городской агломерации. Данный фактор имеет значение как для организации дистрибуционной деятельности ТЛЦ, так и для организации оперативной доставки на терминалы обслуживающего персонала и клиентов;

– наличие резервов пропускной способности ж.-д. инфраструктуры на подходах к станции примыкания.

Дополнительные:

возможность организации на сопредельной территории:

– индустриальных парков и т. п. Наличие в непосредственной близости свободных земельных ресурсов, пригодных для размещения индустриальных мощностей (особенно с высокой степенью зависимости себестоимости продукции либо организации производства от эффективности логистических процессов), служит фактором формирования собственной грузовой базы ТЛЦ;

- дистрибуционных мощностей (лесные биржи, металлобазы, складские и торговые комплексы и проч.). За счет контейнерного и таможенного сервисов ТЛЦ сконцентрирует входящий в регион поток товаров повседневного спроса, а также значительную часть грузов промышленного назначения. При этом создаются благоприятные условия для реализации распределительных функций, в том числе с использованием современных торговых форматов;

- возможность организации:

- жилой зоны для обслуживающего персонала ТЛЦ (фактор качества рабочей силы);

- удобной и оперативной доставки персонала и клиентуры к ТЛЦ, в том числе ж.-д. транспортом (в пригородном сообщении).

В условиях затрудненности автомобильного движения в крупных городах удобство транспортного сообщения является важным фактором конкурентоспособности.

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

1) *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);

2) транспортная доступность местности. Значимой составляющей издержек функционирования любого распределительного центра являются транспортные расходы, поэтому при выборе участка необходимо 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, требует изучения оснащенность территории другими видами транспорта, в том числе и общественного, от которого существенно зависит доступность распределительного центра как для собственного персонала, так и для клиентов;

3) планы местных властей. Выбирая участок, необходимо ознакомиться с планами местной администрации по использованию прилегающих территорий и убедиться в отсутствии факторов, которые впоследствии могли бы оказать сдерживающее влияние на развитие распределительного центра.

2. Эффективное использование складских площадей.

Для управления складом очень важна его планировка, которая определяет физическое размещение полок для хранения, зон погрузки и разгрузки, тип оборудования. Все это обуславливает эффективность выполняемых операций. Например, если часто используемый продукт хранится далеко от зон приемки и отгрузки, каждый раз тратится много времени на его размещение в место хранения или на изъятие его оттуда.

Рациональная разбивка складских площадей на рабочие (складские) зоны позволяет обеспечить оптимальный процесс переработки грузов на складе при максимальном использовании имеющихся складских мощностей. Основным принципом деления складской площади является выделение пространства с учетом особенностей поступления товара, характеристик складской техники и т. д. для последовательного осуществления логистических операций грузопереработки.

В общем виде выделяются следующие основные складские зоны:

- зона приемки;
- зона основного хранения (стеллажного и штабельного);
- зона комплектации заказа;
- зона упаковки и консолидации отправок; зона отгрузки.

Планировка склада должна обеспечивать беспрепятственное движение грузов независимо от того, подлежат они хранению или нет.



Склад имеет постоянную длину, ширину и высоту, т. е. постоянную емкость. Эффективное использование складской емкости может повлиять на снижение затрат на складирование.

Использование складских площадей можно рассматривать в двух аспектах. Одним из них является **стремление к как можно максимальному использованию высоты здания**. В большинстве складских объектов доступная площадь не используется полностью вследствие неполного складирования по высоте, в то время как использование складских площадей по горизонтали является наиболее легкой и наиболее очевидной процедурой. Благодаря стеллажам или другим подобным приспособлениям удастся эффективно использовать весь объем склада, до самого потолка.

Вторым аспектом использования пространства является **минимизация поверхности, занятой под переходами**, при одновременном исключении ситуации, когда чрезмерно узкие коридоры затрудняют перемещение по складскому объекту. Существует необходимость складирования отдельных позиции запасов на определенном расстоянии друг от друга с целью обеспечения свободного к ним доступа. На ширину переходов оказывает влияние тип используемого оборудования для манипуляции материалами. Например, оборудование, с помощью которого осуществляется перемещение на короткие дистанции, требует пространства для обратного хода и маневрирования.

Проектирование внутрискладского технологического процесса

Планировка складских помещений

Планировка складских помещений зависит от ориентации склада либо на хранение, либо на распределение.

При выборе варианта планировки складских помещений приходится искать компромисс между пространством, количеством рабочей силы и степенью механизации. Большая площадь не всегда преимущество, поскольку увеличиваются расстояния, которые должны преодолевать работники при перемещении товаров. Ограничение

пространства также ведет к неэффективности. Прежде чем выбрать вариант планировки склада, тщательно изучают все характеристики товара, подлежащего хранению, – физические свойства, объем и регулярность перемещения, частоту отбора, скорость реализации.

Современное складское хозяйство включает:

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

Складские помещения должны обеспечивать:

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

Общетоварным складам необходимы помещения: основного назначения; вспомогательные; технические; административные; бытовые. Во **вспомогательных** помещениях хранят тару, упаковку, поддоны, размещают кладовые хозяйственных материалов и инвентаря, ремонтные мастерские и т. д. **Техническими** называют помещения машинных отделений, вентиляционные камеры, котельные, подзарядочные аккумуляторные станции и т. д. В **административных** помещениях располагают кабинеты служащих, компьютерный центр, офисы для приема посетителей и т. п. Помещения для работы сотрудников на складе или вблизи него из расчета не менее 12–14 м² на одного сотрудника должны отвечать санитарно-техническим требованиям и быть оборудованы:

- системой и средствами связи (телефон, факсимильный аппарат);
- оргтехникой (компьютеры, принтеры, модем, копировальный аппарат и т. д.);
- мебелью (столы, стулья, шкафы, полки);
- сейфом для хранения документов.

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

поступление и отгрузку товаров можно разделить во времени. Склады должны быть оборудованы санитарно-бытовыми помещениями. Бытовые помещения включают места отдыха и приема пищи, раздевалки, душевые, санитарные узлы и др.

Склады легковоспламеняющихся материалов, а также горючих жидкостей (масла, краски, растворители и т. п.) размещают преимущественно в отдельно стоящих зданиях.

Все помещения должны располагаться с учетом поточности, максимального сокращения путей движения товаров от места их приемки до места выдачи, отсутствия встречных и пересекающихся потоков товаров и тары, персонала и получателей. Помещения для приема, хранения, подготовки товаров к отгрузке или выдаче должны иметь между собой технологическую связь.

Двери, соединяющие разгрузочную платформу с помещениями для приема, хранения и подготовки товаров к отгрузке или выдаче либо с другими помещениями, должны быть шириной от 1,6 до 2,2 м и высотой не менее 2,3 м. Двери помещений для приема и хранения товаров и подсобных помещений должны быть двупольными шириной не менее 1,3 м и высотой не менее 2,3 м. Для приема овощей и хлеба предусматриваются отдельные двери или люки непосредственно в помещения для хранения товаров. Ширина коридоров в помещениях для хранения и подготовки товаров к выдаче или отгрузке должна быть 1,6~2,7 м – в зависимости от объемов грузопотоков и использования электрифицированного транспорта.

Выбор этажности склада осуществляют исходя из затрат на строительство, которые уменьшаются по кубической зависимости от высоты здания, и затрат на складское оборудование, которые, наоборот, увеличиваются с высотой склада.

Удобный склад имеет приемочную погрузочную платформу на одном конце и отгрузочную платформу – на другом, а между ними перемещаются товары. В альтернативном варианте используют одну платформу, на которой утром разгружают товары, а после обеда с нее отгружают товары. Это уменьшает площадь, выделяемую для погрузочных работ, но требует, чтобы перевозчики увозили и привозили товары в согласованное время.

Структура системы складирования строится по иерархическому принципу: подсистема – блок (модуль) – элемент (операция).

Технико-экономическую подсистему образуют модули и элементы, характеризующие технические и технологические параметры зданий и сооружений склада, состав подъемно-транспортного оборудования (выбираемого на основе характеристик складского грузопотока), видов товароносителей и т. п. Можно выделить следующие основные модули:

- складированную грузовую единицу;
- подъемно-транспортное оборудование.

Функциональную подсистему образуют такие блоки, как вид складирования, определяющий пространственное размещение и положение грузов, а также компоновку основных рабочих зон; комиссионирование, связанное с комплектацией грузов и подготовкой их в соответствии с требованиями клиентов; управление перемещением грузов.

Поддерживающая подсистема включает модули, обеспечивающие эффективное функционирование всего складского хозяйства, прежде всего информационно-компьютерный модуль (автоматизация учета, наличия, движения и управления запасами товаров и других функций), организационно-правовое обеспечение, связанное со структурой управления складом и нормативно-методической документацией.

Отношения между подсистемами, модулями и элементами образуют структуру системы складирования. Выбор структуры зависит от множества факторов и функций склада, его места в логистической системе, номенклатуры грузов, а также от задач, для решения которых и создается система складирования.

Зона хранения – часть склада с оборудованием, предназначенным для хранения грузов. Вместимость зоны зависит не только от размеров складываемых здесь грузов, но и от выбранного способа хранения – на полу, на стеллажах, вешалах, в поддонах, контейнерах и т. д. Правильный выбор оборудования для хранения и обработки грузов позволяет оптимально использовать пространство этой зоны.

При проектировании зоны хранения:

- моделируют структуры склада, зон и мест хранения, стеллажей, проходов с помощью графического интерфейса;
- используют информацию топологического модуля в оптимизационных алгоритмах системы (размещение товара, заполнение ячеек хранения, пополнение зон отбора);
- используют информацию топологического модуля для графического отображения состояния склада;
- выбирают типы и модели оборудования для хранения на основе расчетов необходимой емкости склада, количества ячеек и т. д.;
- выбирают типы и модели оборудования для перемещения грузов на основе расчетов грузооборота, маршрутов, высоты и т. д.;
- выбирают типы и модели оборудования для создания необходимых условий труда и сохранности товаров.

Чтобы сделать работу укладчиков и комплектовщиков менее утомительной, зону хранения делят на эргономичные технологические участки.

Чтобы минимизировать время выполнения заказа для комплектовщиков заказа, на складе товары располагают таким образом, что большинство «ходовых» товаров находится в самом легкодоступном месте для комплектовщиков заказа. Менее популярные товары располагают на менее доступных полках.

Выбор оптимальной системы хранения зависит от правильности постановки задач для склада и формулирования приоритетов его функционирования.

Бесстеллажный тип зон хранения применяют, если: на складе хранится крупный однотипный груз или груз, который штабелируют в несколько ярусов; имеется достаточная площадь; нет средств на оснащение; работать на складе может дешевая техника.

Широкопроходный тип зон хранения – межстеллажные проезды 3–3,5 м, высота хранения не более 12 м, высота подъема вил погрузчика до 8,5–10 м. Ширина проходов и высота разборных фронтальных стеллажей могут меняться в зависимости от габаритов погрузчиков и штабелеров. Обычно стеллажами занято всего около 40 % площади зоны хранения, так как большая часть площади нужна для проезда техники.

Плюсами широкопроходной технологии являются простота проектирования и строительства, низкая стоимость складского оборудования и техники. Строительство такого склада не требует сложного проектирования технологии складских работ.

Узкопроходный тип зон хранения обычно имеет проходы шириной 1,5–1,9 м. В этом случае под стеллажами находится до 50 % площади, а высотное хранение дополнительно увеличивает вместимость склада. Узкопроходную технологию применяют при очень высокой стоимости площади склада, которая вынуждает сокращать ширину проходов и увеличивать высоту стеллажей, а также при необходимости размещать большое количество грузов с доступом к каждому месту хранения на ограниченной площади. С мест хранения доступен каждый грузопакет, что позволяет оператору быстро перемещаться между ячейками и работать с двумя рядами стеллажей в одном проходе. Для укладки товаров и комплектации используются высотные колесные штабелеры высотой подъема вил до 14,2–15,2 м.

При проектировании узкопроходного типа склада предъявляют повышенные требования к конструкции складского помещения и стеллажной зоны. Стоимость постройки выше. Узкопроходные штабелеры с малым радиусом поворота или с

трехсторонним выходом вил хотя и требуют больших первичных затрат на их приобретение, но позволяют экономить на стоимости хранения паллетоместа. Для таких систем хранения необходимы высокие затраты на обустройство склада, особо плоских полов, системы рельсовых или индуктивных направляющих для движения техники в межстеллажном проходе.

В зонах сверхплотного хранения, или High Bay, при той же ширине проходов 1,75–1,9 м используются рельсовые краны – автоматы с высотой подъема вил до 42–44 м. Качество полов не имеет значения, поскольку каретка крана перемещается по регулируемому рельсу. Такая зона хранения обычно оснащена конвейерными и автоматическими лифтовыми системами. Складские помещения для технологии High Bay являются самыми высокодоходными, но технологически сложны и дороги в изготовлении, оборудовании и эксплуатации.

На крупных складах встречаются комбинированные зоны хранения – одна часть зоны оборудована для хранения крупных товаров на полу или 1–2-ярусных стеллажах, другая часть зоны оборудована для узкопроходной технологии и паллетного хранения, третья часть зоны оборудована для технологии High Bay, оснащена ячеистыми стеллажами для мелких товаров и лифтами для подъема укладчиков или комплектовщиков с ящиками. Такие склады применяют, например, автокомпании в качестве центральных (зональных) складов запчастей, обслуживающих несколько стран.

Вышеназванные технологические типы зон хранения отличаются высотой стеллажей, плотностью хранения товаров, требованиями к подъемной технике и нагрузке на пол. Эти характеристики для каждого типа жестко взаимосвязаны.

Автоматизированные зоны хранения с автоматизированными стеллажами – патерностерами используют предприятия для хранения многотысячной номенклатуры комплектующих изделий для сборки серийной техники – автомобилей, телевизоров и т. п. Оператор-комплектовщик не перемещается внутри зоны хранения, а грузы по его запросу сами перемещаются к рабочему столу, откуда перегружаются на внутризаводской транспорт. В основу одной из автоматических систем складирования положен принцип башни, который предполагает хранение максимально возможного количества грузов на минимальных площадях. Этим достигается экономия складских площадей и средств, необходимых для организации хранения грузов.

Другая система обеспечивает не только высотное штабелирование, но и практически мгновенное извлечение любого из затребованных грузов. Затребованный оператором груз в кратчайшее время доставляется к рабочему окну, через которое происходит загрузка и выгрузка грузовых единиц. Обе системы оказываются наиболее эффективными, когда необходимо иметь дело с хранением большого ассортимента мелкой продукции со средним и низким оборотом. В качестве примера такой продукции можно назвать медикаменты, всевозможные канцелярские товары, инструменты, различные комплектующие и запасные части, электронные компоненты, аудио и видеопродукцию, различные архивы и картотеки.

Лифтовая система состоит из высокой шахты лифта, спереди и сзади которой размещены ряды динамически устанавливаемых полок. Посередине шахты перемещается лифт со специальным экстрактором и программным управлением. По команде оператора лифт перемещается к требуемой полке, экстрактор вынимает ее с хранящимися на ней материалами и помещает на лифт, затем лифт приходит к окну выдачи, и экстрактор выдает полку оператору. После команды оператора система установит полку на место.

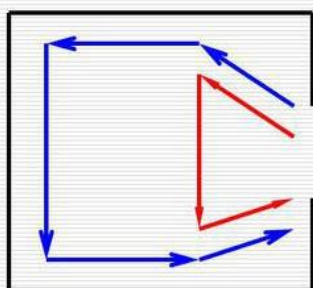
Складская машина карусельного типа с электронным управлением, установленная на нескольких квадратных метрах, обеспечивает настолько плотное хранение материалов, что от пола до потолка не остается неиспользуемого пространства. Система работает по принципу «товар к человеку», экономя время поиска товаров и облегчая работу оператора, избавляя его от необходимости ходить среди стеллажей.

3. Увеличение оперативной эффективности (уменьшение числа операций с товаром)

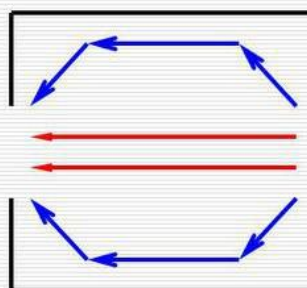
Организация обычно перемещает продукты на склад и размещает их в предназначенной для этого зоне, затем перемещает товары в зону комплектации, откуда они изымаются с целью выполнения заказов, и затем повторно размещает скомплектованные товары для подготовки их к отправке.

Для рационального размещения товаров на складе применяется метод Парето (20/80), позволяющий минимизировать количество передвижений на складе посредством разделения всего ассортимента на группы, требующие большого количества перемещений, и группы, к которым обращаются достаточно редко. Как правило, часто отпускаемые товары составляют небольшую часть ассортимента, и их размещают в удобных, максимально приближенных к зонам отпуска местах, вдоль так называемых "горячих" линий. Товары, требующиеся реже, размещают вдоль "холодных" линий.

Распределение потоков на складе



а) зоны приемки и отправки груза совмещены



б) зоны приемки и отправки груза пространственно разъединены

Автоматическое управление и контроль позволяют минимизировать число перемещений. Организация может полностью автоматизировать весь технологический процесс, используя штрих-коды. Но независимо от того, автоматизирован весь процесс или он реализуется вручную, компания должна стремиться к исключению необязательных перегрузочных операций путем правильного проектирования эффективной системы управления материалами.

ТЕМА 4. ФОРМИРОВАНИЕ СКЛАДСКОЙ СЕТИ

1. Стратегические задачи логистики при формировании складской сети.

2. Алгоритм формирования складской сети. Определение оптимального числа складов в складской сети

1. Стратегические задачи логистики при формировании складской сети.

Планирование в логистике складирования начинается с решения стратегических задач, касающихся структуры складской сети, необходимой для реализации целей фирмы и придания большей гибкости системе обслуживания клиентов. Фактически формирование складской сети должно помочь фирме охватить максимальный рынок сбыта, приспособиться к изменениям окружающей среды с минимальными потерями от упущенных продаж.

Главная проблема в логистике складирования решаемая на стратегическом уровне – это формирование складской сети. На данном этапе планирования предприятие практически решает задачу создания оптимальной логистической системы, которая с

одной стороны должна обеспечить минимальные затраты, связанные с продвижением грузопотока до конечного потребителя, а с другой стороны — обеспечить гарантированное обслуживание каждого клиента на необходимом для него уровне. Этот этап также можно назвать этапом макропроектирования.

Стратегия формирования складской сети требует решения следующих задач:

- выбор стратегии складирования запасов на складах
- размещение складской сети, с выбором как региона, так и конкретного места расположения каждого склада;
- - выбор форм снабжения складов в складской сети (централизованное или децентрализованное).

Залогом **эффективного функционирования складского хозяйства** является решение таких задач, как:

- разработка схемы генплана',
- правильный выбор вида склада (складского здания или сооружения);
- расчет мощности склада, с учетом перспективы развития фирмы;
- оптимальный выбор системы складирования, обеспечивающей максимальное использование складских мощностей при условии минимизации общих затрат на ее создание.

Управление логистическим процессом на складе является заключительной проблемой в рамках логистики складирования, реализация которой связана с решением следующих основных задач:

- обеспечение управления логистическим процессом на складе',
- достижение логистической координации со смежными службами, обеспечивающими продвижение товара через склад (службы закупки, маркетинга, продаж и т.д.);
- организация грузопереработки на складе.

Складская сеть в общем виде представляет собой комплекс объектов складского назначения, размещенных на определенной территории.

2. Алгоритм формирования складской сети. Определение оптимального числа складов в складской сети

Процедура Формирования складской сети состоит из следующих этапов:

1. прогноз спроса
2. планирование объема продаж и регионов сбыта
3. планирование потребностей в складских мощностях
4. анализ потенциальных складских мощностей
5. выбор формы собственности склада
6. разработка программы размещения складской сети
7. определение количества складов их размещение
8. разработка проекта складского хозяйства. Рассмотрим этапы более подробно.

Первый этап. Необходимо провести анализ ретроспективы спроса, опираясь на учет и анализ заказов, полученных фирмой ранее (в течение как можно более длительного срока).

Второй этап. Планирование объема продаж и регионов сбыта осуществляется службой маркетинга на основании анализа рынка, сегментации рынков сбыта, анализа конкурентов и т.п.

Третий этап. Планирование потребностей в складских мощностях базируется на результатах предыдущего этапа, когда определены ориентиры объемов продаж и выбраны регионы сбыта.

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.

Четвёртый этап анализирует потенциальные складские мощности. Анализируя потенциальные возможности региона, предприятие прежде всего оценивает свои собственные складские мощности. В случае отсутствия последних, решается вопрос взятия складских мощностей в аренду на длительный срок (лизинг) или возможен вариант передачи товара на склады общего пользования, которые будут осуществлять всю необходимую обработку груза и весь комплекс дифференцированных услуг, которые требуются клиентам.

Оценивая потенциал создаваемой складской сети предприятия, необходимо учитывать целый ряд ограничений:

- экономические;
- технологические;
- технические;
- демографические, которые существенно влияют на эффективное функционирование складской сети и т.д.

Пятый этап включает разработку программы размещения складской сети.

Шестой этап Определяет стратегию складирования запасов. Одно из важнейших решений, которое должна принять фирма в сфере складского хозяйства, — это определиться в вопросе организационной формы управления складом. Фирма должна выбрать: иметь собственный склад или воспользоваться услугами склада общего пользования (СОП), арендовав в нем требуемые площади (объемы). Возможно использование и третьей альтернативы — взятие в аренду 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 фирму и может быть рассмотрен как первая альтернатива.



Рисунок 7 – Склад общего пользования

Склады общего пользования, не являясь собственником товара, реализуют лишь услуги, поэтому многие функции, выполняемые обычно складами, для СОП рассматриваются в качестве логистических услуг. В общем виде СОП осуществляет следующий комплекс услуг представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Ключевые факторы выбора формы собственности склада

Собственный склад	Склад общего пользования
<ul style="list-style-type: none"> • стабильный объем продаж • большой товароборот • высокая оборачиваемость • высокая концентрация потребителей • сильная конкуренция 	<ul style="list-style-type: none"> • низкий объем продаж • сезонный товар • нестабильный спрос • новый рынок • начальная стадия развития фирмы

К преимуществам СОП относятся следующие показатели:

- отсутствие инвестиций в развитие склада
- сокращение финансовых рисков
- гибкость в потребности складских мощностей
- нет необходимости подбора кадров
- нет ответственности по управлению запасами.

Седьмой этап предполагает определение количества складов в складской сети. Вопрос расширения складской сети, т.е. увеличения количества складов, связан с изменением затрат.

Принимая решения по количеству складов, фирма должна исходить из условий наибольшей эффективности, связанной с наименьшими общими суммарными издержками обращения, — тотальными логистическими затратами, среди которых прежде всего необходимо учитывать:

А) расходы на строительство и эксплуатацию складов, включающие затраты на строительство здания (сооружения) и приобретение оборудования и затраты, связанные с дальнейшей эксплуатацией (содержание и ремонт здания и оборудования, расходы на зарплату, электроэнергию и т.д.);

Б) затраты на транспорт.

При этом также необходимо учитывать и ряд других факторов, зависящих от количества складов и влияющих на обеспечение уровня обслуживания:

- предоставляемые логистические услуги;
- транспортное обслуживание; - частота и ритмичность поставок; - размер партии поставки и другие.

Восьмой этап определяет расположение склада.

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

Для всех складов, обеспечивающих нужды любого производства, характерны следующие особенности:

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

Основной задачей склада торговой компании является осуществление снабжения торговых точек по ассортименту и количеству или обеспечение распределения товарного потока по ассортименту и количеству по другим складам, расположенным в другой

местности. Исходя из этой задачи выбор местоположения склада определяется следующими критериями:

- на пути основных товаропотоков (запад-восток, между регионами и т.д.);
- вблизи мест потребления товаров (мегаполисы, города);
- в месте пересечения транспортных артерий (автодорог, железнодорожных магистралей и автодорог и т.д.).

Основной задачей коммерческого склада является предоставление услуг по хранению и обработке товаров клиентов.

ТЕМА 5. ЛОГИСТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ПРОЕКТИРОВАНИЮ СКЛАДА

1. Создание современного склада.

2. Основные конструктивные элементы складских устройств

3. Планировка складов.

1. Создание современного склада

Создание современного складского хозяйства — это достаточно сложный комплексный процесс, который требует системного подхода, привлечения квалифицированных специалистов и учета многих факторов, влияющих на:

- планирование территории;
- определение параметров территории и склада;
- строительство объекта;
- подбора оборудования и программного обеспечения;
- разработку и внедрение технологии;
- обеспечение жизнедеятельности объекта.

Целью проектирования склада является создание максимально эффективной системы, быстро адаптирующейся к условиям оптимизации логистической системы, в которой она функционирует.

Для максимального учета различных факторов необходимо определить:

- основную задачу склада — его предназначение;
- какие виды ТМЦ, в каких количествах и в каком ассортименте будут обрабатываться на складе и какие операции будут с ними производиться;
- какие транспортные средства (ТСзл) и в каких количествах будут обслуживаться складом;
- потребность в территории;
- параметры производственных помещений склада;
- какое складское оборудование будет использоваться на складе;
- какой программный продукт позволит обеспечить необходимое управление складскими операциями и ведение учета ТМЦ;
- какой режим работы и какое количество персонала необходимо для выполнения поставленных перед складом задач.

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

2. Основные конструктивные элементы складских устройств

В классификации складов одним из главных отличительных признаков является их конструктивное устройство. Все конструктивное многообразие складских сооружений в зависимости от вида хранимых материалов, изделий и требований, предъявляемых к их хранению, подразделяется на три основные группы складов: открытые, полуоткрытые, закрытые. Особую группу составляют складские помещения специальной конструкции.

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. *Полузакрытые склады* — навесы двух видов: 1) без стен, с крышей на столбах; 2) со стенами, возведенными с наветренных сторон.

Закрытый склад — основной вид складских сооружений, в которых хранится большая часть материальных ценностей (по номенклатуре), как правило, в таре (потребительской, транспортной). Эти склады бывают *одноэтажными и многоэтажными* (преимущества и недостатки их рассматривались выше), *отапливаемыми, и не отапливаемыми*. В последних выделяются *утепленные и не утепленные*.

К главным конструктивным элементам складских зданий относятся **фундаменты, стены, колонны, полы, покрытие, рампы**.

Фундаменты предназначены для восприятия и передачи постоянных и временных нагрузок от здания, сооружения на грунтовое основание.

Фундаменты бывают монолитные и сборные (из блоков сплошных или с пустотами). Иногда фундаменты закладывают под всей площадью пола склада из сплошных железобетонных панелей или монолитного бетона.

Стены (наружные) ограждают хранимые материалы от воздействия на них внешней среды. Несущие стены несут нагрузки от собственной массы, перекрытий и покрытий складов и передают их на фундаменты (у большинства складов).

Колонны — несущие элементы здания, принимающие на себя основную нагрузку всей размещенной над ними части здания склада и передающие ее на фундамент. В большинстве действующих и ранее построенных складов колонны кирпичные, каменные, металлические, в новых складах, как правило, — сборные железобетонные.

Полы — горизонтальные плоскостные элементы здания, состоящие из основания (подготовки), подстилающего и верхнего слоев (покрытия).

Основные требования к полам: прочность, ровность, гладкость, горизонтальность, не скользкость; хорошая сопротивляемость физическим и химическим воздействиям — ударам, истиранию, выщелачиванию; пожаробезопасность.

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

Перегородки — элементы здания, предназначенные для разделения внутреннего пространства складского помещения на секции для хранения товаров, материалов, родственных по своим свойствам.

Рампы — обязательные элементы крупного складского здания. Рампа со стороны железнодорожного пути (или автомобильного подъезда) — это возвышенная вытянутая платформа, а со стороны склада — продолжение его пола за пределами помещения.

Санитарно-технические устройства на складах

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

Внутренние водопровод и канализация складских зданий проектируются в соответствии со СНиПом. Расходы воды на складе предусматриваются на санитарно-хозяйственные нужды, душевые, туалеты, столовые, противопожарные цели с учетом максимального расхода. Внутренний водопровод склада присоединяется к общей сети водопровода промышленного предприятия. Противопожарный водопровод обычно объединяется с хозяйственно-питьевым.

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

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) вентиляции. Общая естественная вентиляция, или *аэрация*, — это воздухообмен, происходящий в результате физических различий между холодным и теплым воздухом, более холодный воздух естественным путем проникает в помещение склада.

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) вольт.

Пожарное оборудование и противопожарные мероприятия на складах

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 и дымовых труб
- Результат неисправности энергетических и производственных установок, двигателей внутреннего сгорания транспортных средств,
- действия грозовых разрядов и статического электричества,
- самовозгорания некоторых материалов.

Общие требования техники безопасности при ведении работ на складах предусматривают следующее: 1) устранение на территории склада выбоин, ям, неровностей; 2) посыпку песком и щебнем пешеходных и транспортных коммуникаций в зимний период; 3) обеспеченность рампы лестницами и наклонными спусками в достаточном количестве; 4) наличие ограждений и предупредительных надписей в местах пересечения автогужевых и рельсовых путей, у люков и подъемников; 5) соблюдение допустимых норм нагрузки на 1 м² полезной площади пола склада и загрузки стеллажей, а также предельной высоты укладки штабелей, обеспечивающей их устойчивость; 6) систематические инструктаж и информирование работников склада о требованиях правил техники безопасности (особое внимание должно уделяться правилам обращения с легковоспламеняющимися, взрывоопасными, вредно действующими материалами).

3. Планировка склада

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

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

Основные схемы компоновок склада:

- * 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 на объемно-планировочные решения видов складирования.

Перечислим основные операции, которые выполняются на выделенных участках склада.

Участок разгрузки:

- механизированная разгрузке транспортных средств;
- ручная разгрузка транспортных средств.

Приемочная экспедиция (размещается в отдельном помещении склада):

- приемка прибывшего в нерабочее время продукции по количеству мест и ее кратковременное хранение до передачи в основной склад. Грузы в приемочную экспедицию поступают из участка разгрузки.

Участок приемки (размещается в основном помещении склада):

- приемка товаров по количеству и по качеству. Грузы на участок приемки могут поступать из участка разгрузки и из приемочной экспедиции.

Участок хранения (главная часть основного помещения склада):

- размещение груза на хранение (стеллажи);

- отборка груза из мест хранения.

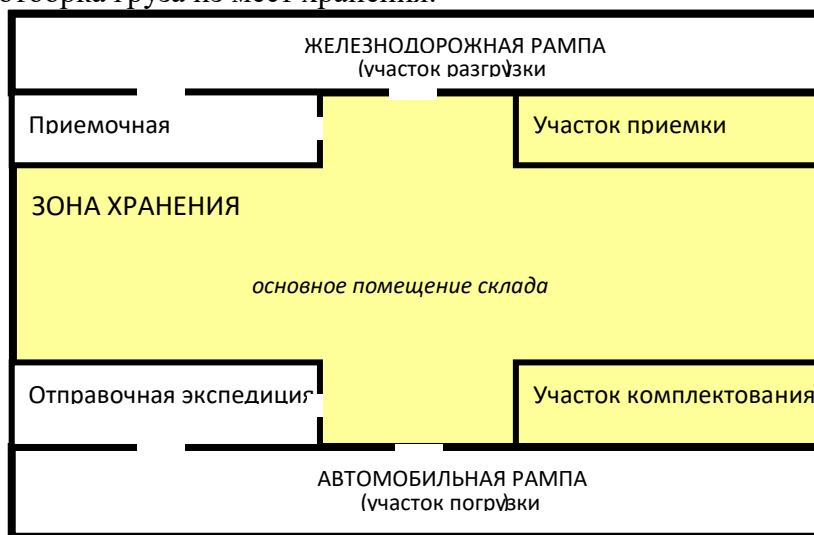


Рисунок 8 – Склад торгового предприятия

Участок комплектования (размещается в основном помещении склада):

- формирование грузовых единиц, содержащих подобранный в соответствии с заказами покупателей ассортимент товаров.

Отправочная экспедиция (связывает транспорт и покупателя логистическим процессом):

- кратковременное хранение подготовленных к отправке грузовых единиц, организация их доставки покупателю.

Участок погрузки (на нашей схеме – автомобильная рампа):

- погрузка транспортных средств (ручная и механизированная). **Служебная зона.**

ТЕМА 6. РАЗРАБОТКА ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ СКЛАДСКОГО И ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

1. Понятие грузовой единицы.
2. Требования, предъявляемые к устройствам для хранения грузов.
3. Внешнее складское оборудование.
4. Стеллажное оборудование.
5. Специальное оборудование для работы с товарами.
6. Классификация подъемно-транспортного оборудования.
7. Складские автоматизированные системы управления в логистике.

1. Понятие грузовой единицы.

Грузовая единица — некоторое количество грузов, которые погружают, транспортируют, выгружают и хранят как единую массу.

Основными характеристиками грузовой единицы являются, следующие элементы:

- размеры и вес грузовой единицы;
- способность к сохранению целостности, а также первоначальной геометрической формы в процессе разнообразных логистических операций.

В качестве основания, платформы для формирования грузовой единицы используются стандартные поддоны размером 1200x800 и 1200x1000 мм, грузоподъемностью до 1000 кг и 1500 кг.

В логистике применяется разнообразная материально-техническая база. Для того чтобы она, была соизмерима, используют некоторую условную единицу площади, так называемый *базовый модуль*. Этот модуль представляет собой прямоугольник со сторонами 600x400 мм, который должен укладываться кратное число раз на площади грузовой платформы транспортного средства, на 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 разделяют 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* — это операция формирования на поддоне грузовой единицы и последующее связывание груза и поддона в единое целое.

Для осуществления доставки между звеньями логистической системы грузовая единица формируется на внешнем товароносителе.

Грузопакеты относятся к группе унифицированных грузов и являются преимущественно пакетами из скомплектованных отдельных, главным образом, упакованных грузов и соответствующих вспомогательных погрузочных средств, состоящих из товароносителя и средств защиты грузов (рисунок 9).

Возможно создание грузовой единицы без товароносителя (бочки, тюки, рулоны), но в этом случае груз должен быть скомплектован и погружен с помощью технических средств.

Для поставки грузов покупателям, необходимо определить виды и особенности транспортных средств, которые будут осуществлять доставку грузов, а также вид и размеры внешнего товароносителя для осуществления заказа клиентам.



Рисунок 9 – Формирование пакетов

На выбор товароносителя влияет:

- 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.

2. Требования, предъявляемые к устройствам для хранения грузов

Зона или участок хранения грузов — это один из важнейших технологических участков складов, на который расходуется до 90% затрат, необходимых для строительства склада. На участках хранения грузов может быть применена разнообразная технология складирования, устройства, механизмы и сооружения.

Понятие «способ хранения грузов» включает в себя: вид и условия хранения, типы и параметры устройств, примененных для хранения грузов и для доставки их на места хранения; тип и параметры строительных конструкций, создающих определенные условия для хранения грузов.

К устройствам для переработки и хранения грузов предъявляются следующие *требования*:

- обеспечение качественной и количественной сохранности грузов;
- наиболее рациональное размещение грузов по участкам 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.

3. Внешнее складское оборудование

Внешнее складское оборудование включает выравнивающие платформы, герметизаторы проёмов и секционные ворота.

Выравнивающая платформа (Dockleveller) применяется там, где необходимо иметь простое в эксплуатации переходное устройство между полом помещения и поверхностью автомобиля.

Платформа механическая. Регулировка положения платформы производится вручную без особых усилий. Платформа устойчива в любой позиции благодаря балансирующему пружинному механизму (рисунок 10).



Рисунок 10 – Платформа механическая

Гидравлическая платформа с шарнирным козырьком. Регулировка положения платформы и козырька производится оператором с пульта с помощью одной общей кнопки, что позволяет избежать ошибок в работе.

Гидравлическая платформа с телескопическим козырьком. Применяется для автоматизации любых видов погрузочно-разгрузочных работ, в том числе и для боковой загрузки автомобиля. Данная конструкция козырька позволяет обслуживать автомобили с большей разницей по высоте кузова и на большем расстоянии от погрузочной площадки, так как максимальный пролет козырька составляет 1100 мм (рисунок 11).



Рисунок 11 – Гидравлическая платформа

Герметизатор проема (Dockshelter) обеспечивает защиту от сквозняков, дождя и ветра. Уплотнение надежно перекрывает зазор между кузовом грузового автомобиля и строением, предотвращает энергетические потери и возможные повреждения груза, препятствует несанкционированному доступу на склад.

Существуют следующие виды герметизаторов проемов.

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.

Надувной герметизатор. 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 он особенно подходит для охлаждения и замораживания товаров в складах. (рисунок 12).

Комбинированный герметизатор применяется для автотранспорта, имеющего одинаковую ширину, но разную высоту. Состоит из верхней надувной секции и боковых занавесочных полотен или подушек.

Секционные ворота, гибкие механические секционные и автоматические рулонные ворота выполняют следующие задачи:

- уменьшают теплопотери;
- устраняют сквозняки;
- защищают от пыли и шума;
- препятствуют доступу посторонних лиц. Виды ворот:
- механические секционные ворота;
- высокоскоростные спиральные ворота; • высокоскоростные рулонные турбо ворота.



Рисунок 12 – Герметизатор проёма

Наиболее простые в эксплуатации и относительно недорогие — это *механические секционные ворота*. Открывание и закрывание ворот осуществляется вручную или при помощи электродвигателя (рисунок 13).

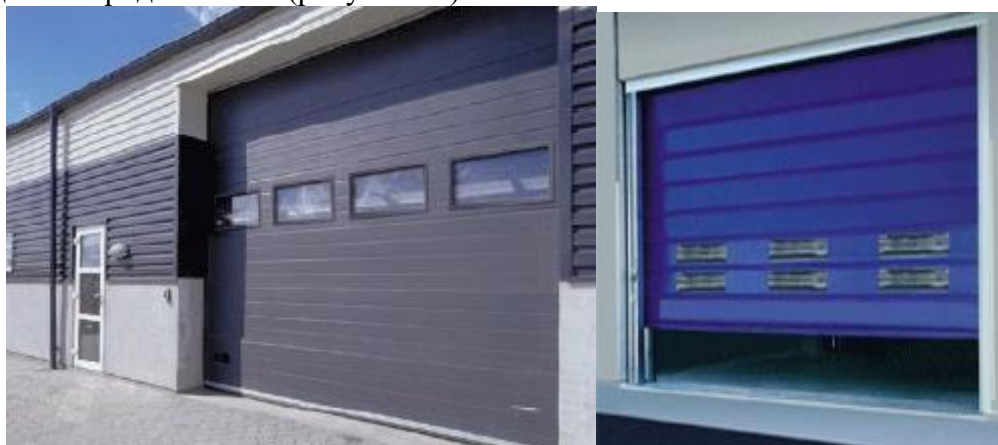


Рисунок 13 – Механические секционные ворота

Высокоскоростные турбоворота являются результатом объединения творчества и передовой технологии. Предельно высокая скорость, непревзойденная сопротивляемость ветровым нагрузкам, уникальная герметичность, надежность и превосходная работоспособность — отличительные черты этой революционной системы ворот.

Высокоскоростные приводные механизмы с микропроцессорным блоком управления и преобразователем частоты обеспечивают максимально высокие скорости с одновременной плавностью и бесшумностью работы ворот.

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.

В зависимости от назначения существуют следующие виды стеллажей:

- полочные;
- универсальные паллетные;
- мезонинные (многоэтажные);
- консольные;
- глубинные (проходные); • гравитационные;

- элеваторные.

Полочные стеллажи, используются для хранения однородной или разнородной продукции малых и средних габаритов.

Легкие грузовые полочные стеллажи. Группа полочных стеллажей, состоящих из сварной рамы и продольных балок.

Используются для многоярусного хранения грузов на паллетах. Используются при хранении однородных и разнородных грузов (рисунок 14).



Рисунок 14 – Лёгкие полочные стеллажи

Наиболее распространенным способом хранения больших объемов промышленных грузов или товаров является их складирование в рядных *паллетных стеллажах*. Груз при этом укладывается на паллеты двух основных типоразмеров - EUR (800X1200X150 мм, европаллета) и FIN (1000X1200X150 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 (рисунок 15).



Рисунок 15 – Паллетные стеллажи

Мезонинные (многоэтажные) стеллажи. Мезонин позволяет максимально использовать пространство помещения с высоким потолком. За счет возведения новых этажей система позволяет увеличить в 2—3 раза пространство, предназначенное для складирования и передвижения товара.

Мезонин может использоваться как для зоны хранения товара, так и для зоны комплектации.

Консольные стеллажи используются в основном для хранения длинномерных грузов (различные профили, пиломатериалы, трубы, рулонные материалы, сортовой

металлопрокат). На них удобно сортировать товары по виду, длине, весу и т.п., иметь визуальное представление о наличии и количестве товара на складе.

Основные характеристики:

- высота стеллажей до 8 м;
- максимальная нагрузка на одну консоль до 1000 кгс;
- длина консоли до 2 м;
- шаг перфорации стоек от 50 до 150 мм;
- число ярусов складирования до 8.

В зависимости от складываемых товаров консольные стеллажи оснащаются различным дополнительным оборудованием:

- 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.

Глубинные (набивные, проходные) стеллажи. 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, так как погрузчики заезжают в стеллаж, постепенно загружая его (рисунок 16).



Рисунок 16 – Глубинный стеллаж

Конструкция стеллажей реализует схему «первым пришел, последним ушел». Для защиты конструкции стеллажей от случайных ударов штабелеров, погрузчиков устанавливаются отбойники и направляющие рельсы.

Основные преимущества набивных стеллажей:

- максимальное использование имеющегося пространства склада (до 85%);
- складирование паллеты производится короткой стороной в глубину, т.е. имеется возможность использовать как европейские, так и финские паллеты;

- короткие пути доступа к паллетам;
- нагрузка на паллету до 1,5 т и более.

Гравитационные стеллажи предназначены для хранения и обработки большого количества однородных грузов узкого ассортимента на паллетах одного типа (или евро, или финских). Вес паллеты с товаром 1 т и более. Позволяют разделить зоны загрузки и выгрузки.

Основные преимущества гравитационных стеллажей:

- оптимальное использование имеющегося пространства. Компактное складирование и отсутствие межстеллажных проходов, что обеспечивает высокую степень использования объема склада;
- вследствие того, что паллеты перемещаются под действием силы тяжести вдоль склада по роликовому полотну, происходит снижение материальных и временных затрат на внутрискладское перемещение товаров;
- зоны загрузки и выгрузки гравитационного стеллажа разделены, что позволяет одновременно загружать и разгружать стеллаж, увеличивая общую производительность труда на складе.

Элеваторные стеллажи являются высокотехнологичными стеллажами. Используются для архивного и складского хранения. Позволяют рационально использовать пространство склада и офиса.

Основные характеристики:

- позволяют наиболее оптимально использовать пространство как в высоких помещениях складов, так и в небольших офисах. Экономия площади достигает 70%;
- сокращают время поиска и доступа в два раза, повышают производительность хранилища;
- обеспечивают защиту хранимых материалов от света и пыли.

5. Специальное оборудование для работы с товарами

К специальному оборудованию можно отнести дополнительные приспособления, позволяющие осуществлять необходимые операции с товарами. Например, для упаковки товаров применяют 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 применяются:

- оброллер для ручной обмотки;
- автоматические и полуавтоматические устройства для упаковки стрейч-пленкой (рисунок 17).



Рисунок 17 – Полуавтоматическая упаковка пакета сирейч-плёнкой

Для **сшивки** гофротары применяются специальные стиплеры.

На практике применяют различные методы *пакетирования* грузовых единиц, такие как обандероливание стальными или полиэтиленовыми лентами, веревками, резиновыми сцепками, клейкой лентой, пакетирование грузов с помощью термоусадочной пленки.

Существует также достаточно разнообразное весовое оборудование, применяемое на складах при работе с ТМЦ:

- конвейерные весы;
- монорельсовые весы;
- паллетные весы;
- платформенные весы;
- балочные весы;
- крановые весы;
- весы с многооборотной стрелкой.

Весы электронные конвейерные М8400 предназначены для определения производительности отгрузки сыпучих материалов на конвейерах с шириной ленты до 1500 мм.

Монорельсовые весы, электрические весы М8000-М предназначены для статического взвешивания грузов, транспортируемых по монорельсу.

Паллетные электрические весы М8100-С предназначены для взвешивания грузов, транспортируемых на европоддонах (рисунок 18).

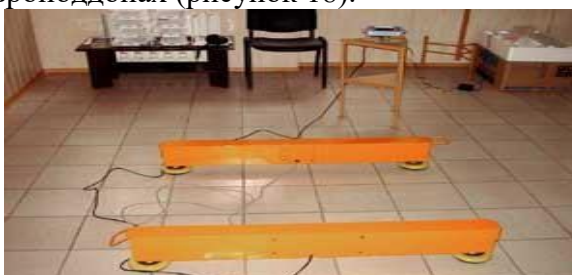


Рисунок 18 – Электронные весы

Платформенные электрические весы предназначены для взвешивания различных грузов, подаваемых на грузоприемную платформу при помощи тельфера или кары.

Весы балочные электронные, предназначены для взвешивания грузов на поддонах, перевозимых гидравлическими тележками и электрокарами, и негабаритных грузов (металлопрокат и пр.).

Весы крановые электронные, подвешиваются на крюк крана, тали, прочего подъемного устройства для взвешивания грузов в процессе погрузочно-разгрузочных работ.

Весы с многооборотной стрелкой, обладают высокой точностью взвешивания, которая достигается благодаря многооборотному механизму вращения стрелки.

6. Классификация подъемно-транспортного оборудования

Подъемно-транспортное оборудование подразделяется на следующие виды:

1. *В зависимости от функционального назначения:*

- а) грузоподъемное;
- б) транспортирующее;
- в) погрузочное и штабелирующее.

2. *В зависимости от направления перемещения грузов:*

- а) оборудование для горизонтального и слабонаклонного перемещения;
- б) оборудование для вертикального и резко наклонного перемещения;
- в) оборудование для смешанного перемещения (горизонтального и вертикального).

3. *В зависимости от привода:*

- а) оборудование с ручным приводом;
- б) оборудование с механическим приводом (электрическим, паровым);
- в) гравитационное оборудование.

4. *В зависимости от конструктивных признаков:*

- а) стационарное оборудование;
- б) передвижное оборудование.

Теперь дадим краткую характеристику отдельным **видам** подъемнотранспортного 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, в закрытых складах, производственных помещениях, эстакадах.

Мостовые грейферные краны. Предназначены для подъема и перемещения сыпучих и кусковых материалов с насыпной объемной массой 0,54 т/м³.

Краны мостовые, оборудованные ручной талью, навешанной на пролетную двутавровую балку и передвигающиеся по ней. Предназначены в основном для погрузочно-разгрузочных работ с небольшими по массе и количеству грузами.

Краны подвесные. 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, управляются с пола.

Краны козловые (полукозловые) на рельсоколесном ходу. Предназначены для погрузочно-разгрузочных работ на открытых площадках, имеющих подъездные железнодорожные и (или) автомобильные пути, и 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. Производят подъем и перемещение различных грузов (материалов) с подачей на рабочее место.

Стреловые самоходные краны (на автомобильном, пневмоколесном, гусеничном, железнодорожном ходу). Предназначены для выполнения погрузочно-разгрузочных работ на открытых площадках и рассредоточенных объектах.

Краны консольные (на колонне, настенные, велосипедные). Используются в основном для перемещения грузов в составе технологических операций, на комплектовочно-сортировочных площадках складов, на рампах складов и т.д.

Краны-манипуляторы, смонтированные на транспортных средствах.

Предназначены для загрузки-разгрузки этих транспортных средств.

2. Транспортеры и конвейеры

Наиболее часто в складских операциях используются ленточные *конвейеры*, предназначенные для различных грузов (сыпучих, штучных).

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; используются для пакетной и контейнерной перевозки штучных грузов (рисунок 19).



Рисунок 19 – 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 (рисунок 20).



Рисунок 20 – Электропогрузчик

Вилочные электропогрузчики используются для производства погрузочно-разгрузочных работ и транспортных операций на открытых складских площадках, в складских и производственных помещениях и т.д. (рисунок 21).



Рисунок 21 – Погрузка ящичных поддонов вилочным электропогрузчиком

При выполнении складских операций также используются специальные погрузчики для боковой обработки грузов.

Авто- и электропогрузчики следует использовать на площадках с твердым и ровным покрытием. При перемещении грузов с помощью погрузчиков необходимо применять рабочие.

Погрузчики с вилочными захватами при транспортировании мелких или неустойчивых грузов должны оснащаться предохранительной рамкой или кареткой для упора груза при перемещении.

4. Тележки

Ручные тележки. Применяются для перемещения грузов массой до 1000 кг на небольшие расстояния.

Ручные тележки в зависимости от функционального назначения подразделяются на:

- а) универсальные тележки — тележки, предназначенные для перевозки различных видов грузов (рисунок 22);



Рисунок 22 – Ручная тележка

- б) специализированные — тележки, предназначенные для перевозки отдельных видов грузов. Например, отдельно выпускают тележки для перевозки бочек, плит, баллонов, бутылей и др. (рисунок 23).



Рисунок 23 – Тележка для перевозки бочек

Ручные тележки могут быть двухколесными, трехколесными, четырехколесными.

Гидравлические тележки могут быть оборудованы гидравлическим подъемником или подъемными вилами.

Тележки с подъемной платформой или подъемными вилами с ручным гидравлическим рычажным приводом для подъема груза используются при внутрискладских перемещениях грузов в таре размерами 800 x 600 и 600 x 400 мм (рисунок 24).



Рисунок 24 – Тележка с подъёмными вилами

5. Штабелеры. Штабелеры применяются для штабелирования и стеллажирования грузов. Они подразделяются на электроштабелеры, краныштабелеры и др.

Электроштабелеры используются, как правило, при работах в стесненных условиях при штабелировании грузов в высокие ярусы стеллажей.

Стеллажные краны-штабелеры обслуживают один или два ряда многоярусных стеллажей, расположенных по обе стороны прохода склада, и двигаются вдоль него по рельсовым путям.

Тележки-штабелеры с ручным гидравлическим рычажным приводом подъема груза позволяют производить многоярусное складирование, укладку в стеллажи и перемещение грузов в производственной таре размерами 800 x 600, 600 x 400, 400 x 300 мм (рисунок 25).



Рисунок 25 – Тележка-штабелёр

6. Кары

Кары еще называют самоходными тележками. Кары (электро- и автокары) 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.

7. Складские автоматизированные системы управления в логистике

Отечественный рынок систем управления складом (Warehouse Management System — WMS) довольно небольшой. Из почти 300 существующих в мире систем управления складом на сегодняшний день предлагается около 10, и только половина из них — российские разработки.

Система управления складом - это модуль корпоративной системы управления, ответственный за решение проблем управления материальными потоками и логистическими процессами на складе

Выделяют три уровня складских систем управления:

- стандартная система управления складом (WMS);
- промежуточные модули для интеграции с ERP системами (ERP Warehouse Management middleware);
- система управления материальными потоками (MFC — Material — Flow - Control).

Стандартная система 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 и сбор и отправка заказов, реализуемые, как правило, в автоматическом режиме.

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.

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, необходимых 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. Одна из них — это планирование (прогнозы и графики), вторая - исполнительская (динамическое управление процессами), основанная на плане. ERP и SCP выполняют первую функцию, в то время как MES, WMS и TMS концентрируются на исполнительской функции. OMS базируется где-то посередине, участвуя в реализации обеих функций.

ТЕМА 7. ЛОГИСТИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ СКЛАДСКИХ ПРОЦЕССОВ

1. Управление складскими операциями.

2. Бизнес-процессы на складах.

1. Управление складскими операциями

Цель управления складом заключается в создании взаимосвязанной системы потоков и организации управления ею на основе принципов устойчивости и адаптивности для достижения максимальной эффективности логистической системы в целом. *Объектом* логистического управления складом являются потоки, проходящие и циркулирующие на складе. Выделяют три основных вида потоков — материальные, информационные и финансовые.

Организация процесса по перемещению и распределению товаров требует наличия соответствующей системы управления, позволяющей решать следующие задачи:

1. Осуществлять взаимодействие и координацию выполняемых работ в различных подразделениях компании.

2. Осуществлять планирование деятельности компании на краткосрочную и среднесрочную перспективу.
3. Формировать стратегию развития компании.
4. Рационально использовать собственные и имеющиеся на рынке возможности при организации перемещения и хранения товаров.
5. Создать единое информационное пространство и использовать программные продукты, позволяющие обеспечивать непрерывность выполнения необходимых операций и осуществлять контроль их выполнения.
6. Создать единую систему учета ТМЦ и документального оформления выполняемых операций.
7. Осуществлять анализ результатов деятельности как отдельных подразделений, так и компании в целом.
8. Добиваться повышения эффективности работы компании, ориентируясь на конечные показатели, не обращая внимания на возможные увеличения затрат на отдельных участках в рамках технологического процесса.

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.

Они образуют целостную систему, которая включает три вида стандартов:

- на продукты и услуги;
- процессы и технологии;
- формы коллективной деятельности, или управленческие стандарты.

Управление складом в логистической системе

Структуру управления складским комплексом можно разделить на три уровня:

- управленческий (начальник и его заместители);
- организационный (старший оператор, технолог, диспетчер, старший кладовщик, начальник смены);
- исполнительский (оператор БД, кладовщик, грузчик, администратор). В задачи *управленческого* уровня входят:
 - разработка и совершенствование структуры управления складскими операциями и технологии;
 - контроль деятельности структурных подразделений склада;
 - анализ деятельности склада по финансовым и количественным показателям;
 - ведение кадровой работы.
- В задачи *организационного* уровня входят:
 - участие в разработке тактики деятельности склада;
 - реализация утвержденных планов;
 - организация работы сотрудников подразделений;
 - работа с клиентами и партнерами в рамках заключенных договоров по вопросам, относящимся к компетенции руководителей подразделений;
 - контроль соблюдения сотрудниками технологии работы;
 - подготовка данных и материалов по результатам работы своих подразделений или участков;
 - подготовка предложений по совершенствованию и повышению эффективности деятельности подразделений и участков;
 - анализ деятельности подразделения по финансовым и количественным показателям;

- ведение учета рабочего времени сотрудников. В задачи *исполнительского* уровня входят:
- выполнение конкретных операций и заданий руководства в соответствии с должностными обязанностями и действующей технологией;
- соблюдение распорядка организации работы, правил безопасности и обеспечения сохранности ТМЦ;
- внесение предложений по совершенствованию как отдельных операций, так и технологии работы на своих участках.

Управление персоналом

Управление персоналом включает в себя прогнозирование, планирование, организацию и мотивацию усилий сотрудников для достижения целей компании, контроль за деятельностью сотрудников.

К основным принципам организации управления персоналом относятся следующие:

- Единство подчиненности — каждый работник должен отчетываться только перед одним вышестоящим должностным лицом.
- Делегирование полномочий руководителей — передача прав и ответственности подчиненному освобождает руководителя для рассмотрения более важных вопросов хозяйственной деятельности компании.
- Норма управляемости — количество сотрудников, 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

Базовые принципы организации обучения в зарубежных фирмах - не в преподавании, а в стимулировании желания учиться. Поэтому стараются, чтобы сотрудники понимали и учитывали в своих жизненных планах, что получаемые знания:

- обеспечивают повышение оплаты или продвижение по службе;
 - приносят уважение коллег;
 - облегчают работу;
 - помогают преодолевать трудности; • ведут к высшей квалификации.
- На результативность учебных мероприятий могут оказать следующие факторы:
- явно положительное отношение руководства компании, обусловленное пониманием необходимости повышать квалификацию кадров;
 - личная встреча руководителя с подчиненным перед началом обучения для обсуждения перспектив, ожидающих работника после переподготовки;
 - собеседование, в ходе которого работник, прошедший обучение, делится приобретенным знанием и личными впечатлениями;
 - выявление возможности и способа передачи новых знаний и навыков другим работником компании;
 - немедленное практическое использование вновь приобретенных знаний как главное условие их закрепления и расширения.

Одной из главных задач является оплата труда. Основное в политике оплаты труда — держать уровень оплаты труда ведущих специалистов не ниже, а даже несколько выше, чем у конкурентов.

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.

Рабочее место — это часть площади склада, закрепленная за работником или группой работников, оснащенная необходимыми техническими средствами для выполнения определенной работы.

2. Бизнес-процессы на складе

Складская технология - часть корпоративной технологии

Развитие бизнеса компании может достигаться за счет экстенсивного, интенсивного или смешанного пути развития.

Для экстенсивного способа развития компании характерно увеличение оборота за счет расширения существующих площадей, увеличения количества оборудования и персонала и за счет ввода новых объектов (цехов, складов и т.п.). Результатом этого способа развития является увеличение общих объемов и, соответственно, увеличение прибыли компании, но при этом снижения затрат на единицу продукции практически нет или такое снижение незначительно.

Для интенсивного способа развития характерно внедрение новых или совершенствование существующих форм организации производственных процессов, использование новейших достижений в области оборудования и технологий.

Реализация стратегии и тактики компании требует составления и рассмотрения мероприятий, необходимых для достижения намеченных целей. Одним из краеугольных камней в реализации тактики компании является разработка единой технологии компании - корпоративной технологии, одним из элементов которой является складская технология.

Основной задачей склада с точки зрения его роли в деятельности компании является обеспечение непрерывности товароматериального потока, возможности обработки требуемых объемов в заданные сроки и выполнение необходимых операций с ТМЦ перед их отправкой.

Складской технологический процесс — 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 продукции потребителю.

Обобщенный складской технологический процесс:

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 счетовфактур.

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 приёмки.
20. Оформление отгрузочных документов.
21. Подготовка отчетной документации.

Технологическая карта - форма документации, отражающая детальную пооперационную разработку складского технологического процесса с указанием технических средств, затрат времени и труда на его выполнение. Технологические карты составляются на весь процесс переработки продукции на складе или на отдельные его этапы (поступление продукции, отправка продукции). В технологических картах определяется:

- 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 компании;
 - человеческий фактор — фактор руководителя;
 - инфраструктура территории, на которой расположен склад;
 - конструктивные особенности склада и организация входа и выхода ТМЦ;
 - операции, выполняемые с ТМЦ;
 - используемое складское оборудование;
 - возможности используемого программного продукта;
 - ассортимент товароматериальных ценностей, находящихся на складе;
 - оборот склада;
 - система управления складскими операциями.

Составляющие части складской технологии (бизнес-процессы)

Весь технологический процесс с момента поступления ТМЦ до момента отгрузки необходимо разделить на бизнес-процессы, которые должны последовательно охватить весь процесс складской обработки ТМЦ.

На любом складе можно выделить следующие основные бизнеспроцессы:

- приемка товара и размещение их на хранение;
- хранение товара;
- подбор заказа и размещение его в зоне комплектации;
- отгрузка товара;
- инвентаризация;
- дополнительные операции с товарами.

Бизнес-процесс на складе — это законченный процесс или совокупность операций, которые осуществляют сотрудники склада при обслуживании ТМЦ.

Приемка товаров на склад и размещение их на хранение начинается с подготовительных мероприятий. **Подготовительные мероприятия**, проводимые на складе до прибытия товара:

- 1) устанавливаются места разгрузки транспортных средств;
- 2) проверяется наличие необходимого количества поддонов;

- 3) устанавливается, с помощью каких механизмов и оборудования разгружается и перемещается поступившая продукция;
- 4) определяются места хранения поступающей продукции;
- 5) определяется необходимое количество работников склада и складского оборудования;
- 6) осуществляется подготовка приемосдаточной документации.

Операции, осуществляемые на этапе поступления и приемки товара:

- 1) проведение подготовительных мероприятий по приемке продукции;
- 2) проверка целостности вагонов, контейнеров, транспортной упаковки;
- 3) разгрузка транспортных средств: технология выполнения погрузочно-разгрузочных работ на складе зависит от характера груза, от 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;
- 4) оценка сохранности поверхности транспортной упаковки;
- 5) учет всех расхождений и повреждений до подписания документов перевозчика;
- 6) проверка каждой позиции продукции по упаковочному листу и счету;
- 7) перемещение продукции в зону приемки;
- 8) распаковка;
- 9) проверка количества и качества продукции;
- 10) контроль документального и физического соответствия партии поставки заказу покупателя;
- 11) установление фактического количества, качества и комплектности продукции, определение отклонений и вызвавших их причин;
- 12) документальное оформление прибывшей продукции (процедура оприходования);
- 13) раскладка по местам хранения;
- 14) формирование складской грузовой единицы.

При приемке продукции от перевозчика получатель обязан проверить:

- 1) наличие на транспортных средствах (вагоне, цистерне, барже, трюме судна, автомобильном фургоне) или на контейнерах пломб отправителя или организации, осуществляющей промежуточную перевалку;
- 2) целостность пломб;
- 3) состояние транспортных средств (вагона, контейнера);
- 4) наличие маркировки груза;
- 5) исправность тары;
- 6) соответствие наименования продукции и маркировки на транспортной таре данным, указанным в товарно-транспортных документах.

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 (счета-фактуры, товарно-транспортной накладной).

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.

Следующим бизнес-процессом является **хранение товаров**. К системе хранения 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.

ТЕМА 8. ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ СКЛАДСКОЙ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ПОДСИСТЕМЫ

1. Показатели объема деятельности складского объекта и скорости оборота материалов

2 Показатели, характеризующие эффективность использования

3. Показатели, характеризующие производительность труда и степень его механизации.

4 Показатели использования подъемно-транспортного оборудования и простоя подвижного состава под грузовыми операциями.

5 Показатели качества обслуживания потребителей.

1. Показатели объема деятельности складского объекта и скорости оборота материалов

Эффективность работы склада анализируют сравнением следующих показателей его деятельности:

1) фактически достигнутых за определенное время результатов с плановыми данными (отчетные показатели);

2) итогов работы данного склада с итогами работы аналогичных по назначению и соразмерных по объему работы складов (сопоставительные показатели);

3) результатов деятельности вклада 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, а также для разработки организационно-технических мероприятий по ликвидации или предупреждению в будущем обнаруженных недостатков.

Грузооборот склада характеризует его величину и показывает количество продукции в натуральном исчислении (тонн, штук), отправленной потребителям за определенный период времени (год, квартал, месяц, сутки).

Грузопереработка — это общий объем погрузочно-разгрузочных, перегрузочных и переукладочных работ, выполняемых на складе за определенный промежуток времени (т, шт.).

Коэффициент переработки грузов устанавливается отношением объемов грузопереработки к грузообороту за один и тот же период времени и, как правило, равен 3...5. Он показывает степень техно-экономичности перегрузочно-складских работ.

2. Показатели, характеризующие эффективность использования складских площадей и объемов

Товарооборот склада — это денежное выражение стоимости переработанных складом или реализованных им товаров (грузов) за определенный промежуток времени (год, квартал, месяц, сутки).

Проектная мощность склада — предусматриваемый максимальный грузооборот (т, шт, м³), выполняемый по передовой технологии и с использованием наиболее производительного оборудования, устанавливается по формуле

$$M = F_{\text{пол}} \sigma T_{\text{п.п}} / Z_{\text{ср}}, \quad (1)$$

где $F_{\text{пол}}$ - полезная площадь склада, м²; σ - норма нагрузки на 1 м² полезной площади склада, в зависимости от вида материала, т/м² или шт/м²; $T_{\text{п.п}}$ - планируемый период времени, в днях; $Z_{\text{ср}}$ - среднегодовая норма складских запасов, в днях.

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).

Коэффициент освоения мощности склада, характеризующий степень достижения проектных показателей грузооборота по складу, определяется отношением фактически достигнутой мощности склада к проектной.

Показатель нагрузки на 1 м² полезной площади склада характеризует степень использования складских помещений, которая устанавливается сравнением *фактической нагрузки* на 1 м² с *усредненной нормативной нагрузкой*.

Грузонапряженность характеризует удельный, т. е. приходящийся на 1 м² полезной площади, грузооборот склада в течение планируемого периода (год, квартал, месяц, сутки). Грузонапряженность (т/м²) площади склада устанавливается по формуле:

$$\Gamma = \sigma T_{\text{п.п}} / Z_{\text{ср}}, \quad (2)$$

Степень использования объема склада характеризуется коэффициентом, рассчитанным по формуле:

$$B = V_{\text{п}} / V, \quad (3)$$

где $V_{\text{п}} / V$ — соответственно полезный (занимаемый грузами и оборудованием) и общий объемы склада. Этот коэффициент при установленном коэффициенте использования площади и соблюдении норм нагрузок на 1 м² в основном

зависит от видов и типов применяемого технологического складского и подъемно-транспортного оборудования. Коэффициент B равен в среднем $0,15...0,4$.

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. Норма общего запаса материалов на складе складывается из следующих норм запасов: 1) *текущих*, обеспечивающих бесперебойное снабжение производства и находящихся в динамическом обновлении; 2) *страховых*, предназначенных для сохранения бесперебойности снабжения производства и потребителей при исчерпании текущих запасов из-за задержек в поставках; 3) *подготовительных*, 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.). Поэтому для характеристики уровня запаса рассчитывают средний запас, используя при этом формулу средней хронологической:

$$Z_{cp1} = Z_n + Z_k / 2, \quad (4)$$

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:

$$Z_{cpn} = Z_{cp1} + Z_{cp2} + \dots + Z_{cpn} / n, \quad (5)$$

где Z_{cpn} — средний запас за n периодов.

n — число отчетных периодов.

С увеличением фактического количества запаса образуются сверхнормативные запасы, замедляется оборачиваемость материалов, ухудшаются показатели хозяйственной деятельности склада, предприятия, базы, а при уменьшении нарушается бесперебойность обеспечения потребителей материалами.

Скорость оборачиваемости материалов или складского оборота, т. е.

длительность хранения материала на складе, выражается коэффициентом оборачиваемости материала

$$K_{об} = Q_{о.п.} / Z_{о.п.}, \quad (6)$$

где $Q_{о.п.}$ — грузооборот склада за отчетный период (в натуральном измерении конкретного материала); $Z_{о.п.}$ — средний запас материала на складе в отчетный период.

Зная коэффициент оборачиваемости ($K_{об}$) и число дней календарного периода (T), можно определить срок хранения или складскую оборачиваемость материалов в днях:

$$T_{об} = T / K_{об}, \quad (7)$$

Неравномерность поступления и отпуска материалов выражается коэффициентом неравномерности, который всегда больше 1 и устанавливается по формуле:

$$K_{нер} = Z_{max} / Z_{cp} \geq 1, \quad (8)$$

где Z_{max} , Z_{cp} — соответственно максимальный и средний запасы материалов в фиксируемый период времени (т, м, м³ или шт.).

Различают годовые, полугодовые, квартальные, сезонные, месячные, суточные и сменные коэффициенты неравномерности поступления и отпуска материалов. *Товарооборачиваемость* — характеристика процесса возобновления товарных запасов. Определяется с помощью двух показателей: скорость товарооборота и время обращения товаров.

Скорость товарооборота ($C_{то}$) показывает, сколько раз в течение одного периода продается и возобновляется имеющийся товарный запас. Показатель определяется числом оборотов запаса в течение одного периода:

$$C_{то} = O / Z_{cp}, \quad (9)$$

где O — товарооборот за период;

$Z_{\text{ср}}$ — средний товарный запас за период. Для торговой системы следует учитывать чистый оборот, т.е. без учета внутрисистемного оборота.

Время обращения товаров (Т) показывает продолжительность периода, в течение которого реализуется запас, время нахождения товаров в сфере обращения или на складе торгового предприятия. Определяется по формуле:

$$T = Z_{\text{ср}} \times t / O, \quad (10)$$

где $Z_{\text{ср}}$ — средние товарные запасы за период; t — число дней в периоде.

Товарооборот здесь также должен быть освобожден от повторного счета. Следует отметить, что снижение T позволяет эффективно использовать оборотные средства и экономить издержки обращения.

Показатель времени обращения товаров обратно пропорционален показателю скорости товарооборота, т. е.:

$$T = t / C_{\text{то}}, \quad (11)$$

3. Показатели, характеризующие производительность труда, уровень механизации работ и степень механизации труда

Производительность труда работников склада определяется размером грузооборота, приходящегося на одного работника.

Производительность труда (фактическая) за смену (t /смена) рабочего склада устанавливается по формуле:

$$P_c = Q_c / n, \quad (12)$$

где Q_c — грузооборот склада за смену, t ; n — число рабочих на складе.

Уровень механизации складских работ (%) характеризуется долей механизированных работ в общем объеме работ и рассчитывается по формуле:

$$U_m = W_m / W_{\text{общ}} 100, \quad (13)$$

где W_m — объем механизированных работ, t /операций; $W_{\text{общ}}$ — общий объем работ, t /операций.

Изменение уровня механизации складских работ, соответствующее уменьшению необходимых трудовых затрат на выполнение одного и того же объема работ при выборе вариантов механизации, устанавливается по формуле:

$$U_m = P_1 - P_2 / P, \quad (14)$$

где P_1 , P_2 — соответственно численность рабочих до и после введения нового варианта механизации работ.

Степень механизации труда (%) характеризует структуру трудовых затрат на перегрузочно-складских работах, определяет соотношение общего числа рабочих, занятых на складских и подъемно-транспортных работах, и числа рабочих, выполняющих свои функции с помощью механизмов. Этот показатель рассчитывается по формуле:

$$C_m = P_m / P_{\text{общ}} 100, \quad (15)$$

где P_m , $P_{\text{общ}}$ — соответственно численность рабочих, занятых на механизированных работах, и общее количество рабочих на предприятии (складе), чел.

Степень механизации труда — важный показатель технического уровня складского хозяйства, так как он четко показывает долю рабочих, выполняющих трудоемкие и тяжелые ручные операции.

Пример. В течение смены 300 м^3 материала грузится погрузчиком (280 м^3) и десятью грузчиками вручную (20 м^3). Уровень механизации здесь достигает $280 : 300 \cdot 100 \% = 93 \%$, в то время как степень механизации ($11 : 11 \cdot 100 \%$) равна лишь 9% .

Коэффициент механизации труда уточняет степень механизации труда, учитывая общий фонд рабочего времени (за календарный период), затраченный на механизированные и ручные работы. Он рассчитывается по формуле:

$$K_{\text{м.т}} = \Sigma t_m / \Sigma t_{\text{общ}}, \quad (16)$$

где Σt_m — суммарный фонд календарного времени рабочих, затраченный на выполнение механизированных работ; $\Sigma t_{\text{общ}}$ — общий фонд календарного времени, затраченного на выполнение всех работ.

Удельная трудоемкость работ показывает величину затрат труда (челч/т) на складскую переработку 1 т груза и определяется по формуле:

$$A = \Sigma t_{\text{общ}} / Q_{\text{п.п}}, \quad (17)$$

где $Q_{\text{п.п}}$ — общее количество переработанных грузов за определенный (планируемый, отчетный) период времени в натуральном исчислении, т или шт.

4. Показатели использования подъемно-транспортного оборудования и простоя подвижного состава под грузовыми операциями

Использование подъемно-транспортного оборудования характеризуется двумя коэффициентами. Коэффициент использования механизма по грузоподъемности, мощности (интенсивность использования) определяется по формуле:

$$a_r = q_f / q_n, \quad (18)$$

где q_f, q_n — соответственно фактическая средняя загрузка и номинальная грузоподъемность механизма (кг, т).

Коэффициент использования механизма по времени (экстенсивность использования) рассчитывается по формуле:

$$a_v = T_f / T_{\text{общ}}, \quad (19)$$

где $T_f, T_{\text{общ}}$ — соответственно фактическое время работы механизма и его общая занятость в смену (сутки, ч).

На использование механизмов и машин по времени влияют неравномерность поступления грузов на склады, потери времени на простоях, дополнительные маневры, организационные перерывы в работе,

Оборачиваемость железнодорожных вагонов на подъездных путях или простоях их под грузовыми операциями являются важными показателями, а их величины свидетельствуют об уровне общей организованности складского хозяйства.

Время фактического простоя подвижного состава под грузовыми операциями (*ч*) устанавливается по формулам:

при механизированных погрузочно-разгрузочных работах:

$$T_{\text{ф.п.}} = Q_n / Q_{\text{ч}} + \Sigma t, \quad (20)$$

где Q_n — количество груза в одной подаче, т; $Q_{\text{ч}}$ — суммарная часовая производительность механизмов, т; Σt — суммарное время на разные задержки; при ручных погрузочно-разгрузочных работах:

$$T_{\text{ф.п.}} = Q_n / nN_p + \Sigma t, \quad (21)$$

где n — число рабочих на погрузке-разгрузке; N_p — часовая норма выработки рабочего, т.

5. Показатели качества обслуживания потребителей

Грузопоток — количество грузов, проходящих через участок в единицу времени.

Коэффициент оборачиваемости материалов — это отношение годового (полугодового, квартального) оборота материалов к среднему остатку его на складе за тот же период.

Грузооборот склада характеризует его величину и показывает количество продукции в натуральном исчислении (тонн, штук), отправленной потребителям за определенный период времени (год, квартал, месяц, сутки). Поскольку объемы поступления грузов на склад и их отгрузки, как правило, не совпадают, то величину грузооборота принимают равной среднеарифметической этих объемов.

Товарооборот склада — это денежное выражение стоимости переработанных складом или реализованных им товаров (грузов) за определенный промежуток времени (год, квартал, месяц, сутки). Этот показатель, как и грузооборот, может характеризовать качественную сторону, деятельности склада только в соотношении с площадью (и вместимостью) склада, количеством занятых работников.

Показатель сохранности товарно-материальных ценностей характеризует размеры потерь товаров и материалов вследствие их естественной убыли, нарушения температурно-влажностного режима хранения, порчи тары и неправильной укладки, хищений. Естественная убыль материалов (t) от усушки, утруски, испарения устанавливается по формуле:

$$Z = (Q_p + Q_o) t_{cp} z / T_{xp}, \quad (22)$$

где Q_p — расход материалов за отчетный период, т; Q_o — остаток материалов на данное число, т; t_{cp} — средний период хранения, мес.; z — убыль материала за месяц (по нормам естественной убыли), %; T_{xp} — срок хранения материала, для которого установлена норма естественной убыли, мес.

5.6. Расчет себестоимости переработки 1 т груза на складе

При разработке проектов складов, складских комплексов, их реконструкции, модернизации, механизации определяют расчетную (проектную) себестоимость складской переработки 1 т груза.

Себестоимость (средняя годовая, руб./т) складской переработки 1 т груза рассчитывается по формуле:

$$C_{с.г.} = C_o / Q_o, \quad (23)$$

где C_o — общие эксплуатационные расходы по складу за год, руб.; Q_o — масса грузов, переработанная на складе за год, т.

Размер полных *эксплуатационных затрат* по складу за год определяется по формуле

$$C_o = Z + \mathcal{E} + \Gamma + M + A_m + A_c + P_m + P_c, \quad (24)$$

где Z — общие расходы на заработную плату рабочих и служащих по складу за год; \mathcal{E} — стоимость израсходованной за год электроэнергии; Γ — то же, но *топлива* (горючего); M — стоимость использованных вспомогательных материалов за год; A_m , A_c — соответственно амортизационные отчисления на восстановление и капитальный ремонт механизмов и строений за год; P_m , P_c — соответственно годовые затраты на текущий и средний ремонты машин и на текущий ремонт строений.

Зарботная плата работников (руб.) склада состоит из выплат по сдельной (Z_c) и повременной (Z_p) заработной платы:

$$Z = Z_c + Z_p. \quad (25)$$

Размер заработной платы *по сдельной системе* определяется по формуле:

$$Z_c = k_3 (Q_1 c_1 + Q_2 c_2 + \dots + Q_n c_n), \quad (26)$$

где k_3 — коэффициент по доплатам и начислениям к заработной плате; Q_1, \dots, Q_n — количество однородных грузов по номенклатурным группам, перерабатываемых за год, по соответствующим расценкам; c_1, \dots, c_n — расценки по сдельной системе заработной платы за переработку 1 т груза по каждой номенклатурной группе.

Размер заработной платы (руб.) по повременной системе состоит из выплат той категории рабочих, на которую не распространяется сдельная система заработной платы, а также заработной платы служащих и других работников

$$Z_p = k_n (R_1 O_1 + R_2 O_2 + \dots + R_{n-1} O_{n-1} + R_n O_n), \quad (27)$$

где k_n — коэффициент, учитывающий подмену работников; R_1, \dots, R_n — состав работающих по категориям оплаты, чел.; O_1, \dots, O_n — соответственно месячная ставка (оклад) работников, руб.

Стоимость электроэнергии (руб.), израсходованной за год, состоит из стоимости электроэнергии, потребленной всеми машинами и механизмами прерывного и непрерывного действия, питающимися от сети, а также стоимости электроэнергии, использованной на освещение склада и территории:

$$\mathcal{E} = \Sigma \mathcal{E}_п + \Sigma \mathcal{E}_н + \mathcal{E}_о. \quad (28)$$

Стоимость электроэнергии, потребляемой за год каждой машиной (механизмом) прерывного действия (руб.), определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_п = \mathcal{E}_c Q_r t_{ц} \Sigma \eta_m \eta_o / Q_{ц} 3600, \quad (29)$$

где Эс —стоимость 1 кВт-ч электроэнергии для конкретной энергосистемы; Q_r, O_c — соответственно объемы погрузочно-разгрузочных работ (грузовых), выполняемых машиной за год и 1 цикл, т; t_c — среднее время, необходимое для выполнения 1 цикла, с; ΣN —

суммарная мощность электродвигателей, установленных на машине, кВт; η_m — коэффициент использования электродвигателей по мощности (0,2...0,7); η_o — коэффициент, учитывающий одновременность работы электродвигателей (0,1...0,3).

Стоимость электроэнергии (руб.), потребляемой за год каждой машиной (механизмом) непрерывного действия, определяется по формуле:

$$\text{Эн} = \text{Эс} \Sigma N T \eta_m \eta_o, \quad (30)$$

где T — время чистой работы машины в год, ч.

Годовая стоимость электроэнергии (руб.), израсходованной на освещение:

$$\text{Эо} = 0,001 (\Sigma W_{л'} T_{г'} + \Sigma W_{л''} T_{г''}) \text{Эс}, \quad (31)$$

где $\Sigma W_{л'}$, $W_{л''}$ — соответственно суммарная мощность электроламп, установленных в помещениях склада и на территории склада вне помещений, Вт; $T_{г'}$, $T_{г''}$ — время горения внутренних и внешних ламп, ч.

Стоимость топлива (руб.), потребного в год для машины с двигателем внутреннего сгорания, устанавливается по формуле:

$$\Gamma = N T \eta k r c r, \quad (32)$$

где N — мощность двигателя машины, кВт; η — коэффициент использования мощности; k_r — расход топлива на 1 кВт за 1 ч работы, кг; c_r — стоимость топлива, руб./кг; T — чистое время работы двигателя за год, ч.

Время работы двигателя (ч) за год устанавливается по формуле:

$$T = Q_m / P, \quad (33)$$

где Q_m — количество груза, перемещаемое машиной за год, т; P — производительность машины, т/ч.

В стоимость материалов входят расходы на смазочно-обтирочные материалы, которые определяются в размере 15...20 % от суммы расходов на электроэнергию и топливо.

Размер амортизационных отчислений (руб.) на полное восстановление машин, механизмов и строений, а также их капитальный ремонт определяется по формулам:

$$A_m = 0,01 \Sigma K_m (K_m^g + K_m^k) \text{ и } A_c = 0,01 \Sigma K_c (K_c^g + K_c^k), \quad (34)$$

где ΣK_m , ΣK_c — общий размер капитальных вложений, предназначенный соответственно на машины (механизмы) и строения, руб.; K_m^g , K_c^g — соответственно годовые отчисления на восстановление машин (механизмов) и строений, руб.; K_m^k , K_c^k — соответственно расходы на капитальный ремонт машин (механизмов) и строений в год, руб.

Годовые затраты на текущий ремонт строений (зданий и сооружений) составляют 0,5...2 % их первоначальной стоимости и уточняются в смете расходов. 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).

5.7. Выбор вариантов механизации и её экономическая эффективность

Выбору наиболее рационального для каждого конкретного склада (его участка) варианта предшествует установление следующих показателей и условий работы, подлежащей механизации:

- 1) количество и характер погрузочно-разгрузочных и внутрискладских работ;
- 2) вид, тип и классификация грузов, поступающих для складской переработки;
- 3) вид, тип и состояние тары или упаковки груза;
- 4) общий объем грузопереработки на складе;

- 5) фактическое число погрузочно-разгрузочных машин, их виды и типы, степень загруженности;
- 6) способ хранения грузов, специальные условия разгрузки и охраны труда;
- 7) планировка и компоновка складских помещений, перспективы расширения склада, увеличения работ.

Из двух или нескольких вариантов, с одинаковыми капитальными затратами, выбирают вариант с меньшим сроком их окупаемости.

Правильный выбор машины или механизма по грузоподъемности представляет известные трудности, в первую очередь на складах промышленных предприятий, куда поступают грузы с различными весовыми характеристиками.

Капитальные затраты на средства механизации включают стоимость:

- 1) подъемно-транспортного оборудования — кранов, конвейеров, авто- и электропогрузчиков, штабелеукладчиков, электрокаров, элеваторов, подъемников и других машин и механизмов;
- 2) грузозахватных устройств — грейферных, магнитных, челюстных, рычажных захватов; тросовых, цепных, крюковых стропов;
- 3) складского технологического оборудования — стеллажей, поддонов, контейнеров, производственной тары, весов, комплекточных столов;
- 4) сооружений, необходимых для работы машин и механизмов — загрузочные и выгрузочные устройства, подкрановые пути, крановые эстакады, автомобильные дороги, асфальтовые покрытия.

Определив себестоимость грузовой переработки 1 т материала при разных вариантах выполнения или механизации работ и годовой объем работ по складу, можно установить годовой экономический эффект (руб.) механизации по сравнению с немеханизированным производством работ или механизированным, но менее эффективным:

$$З = (C_1 - C_2)Q, \quad (35)$$

где C_1 — себестоимость переработки 1 т груза при первом варианте, руб.; C_2 — то же, но при втором варианте, руб.; Q — объем работ (т, шт.).

Однако при определении снижения себестоимости необходимо учитывать и те капитальные вложения, за счет которых оно достигается. Поэтому пользуются величиной приведенных затрат (руб.), в которой учитывается и величина ежегодной окупаемости капитальных вложений

$$\Pi = C_n + Ek_n, \quad (36)$$

где C_n — себестоимость работ при n -м варианте; E — нормативный коэффициент сравнительной эффективности капитальных вложений (0,15); kn — удельные капитальные затраты на 1 т перерабатываемого груза при n -м варианте.

Таким образом, годовой экономический эффект (руб.) от внедрения более совершенной техники (более выгодного варианта) будет определяться минимумом затрат, устанавливаемых для каждого варианта по формуле

$$\Delta = [(c_1 + Ek_1) - (c_2 + Ek_2)] Q. \quad (37)$$

Применение механизации будет эффективным, когда капитальные вложения окупаются в течение установленных нормативных сроков. Срок окупаемости капитальных вложений (лет) определяется по формуле:

$$T = k_2 - k_1 / c_1 - c_2, \quad (38)$$

где C_1 — себестоимость переработки 1 т груза при первом варианте механизации, руб.; C_2 — то же, но при втором варианте; k_1 — удельные капитальные затраты при первом варианте механизации; k_2 — то же, но при втором варианте.

2. ПРАКТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

2.1 МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЛОГИСТИКА СКЛАДИРОВАНИЯ»

ТЕМА 1: СКЛАД В ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ЦЕПИ

Практическая работа №1: Деловая игра по организации складского хозяйства

Цель – изучение методики расчета минимально допустимого грузооборота склада и пооперационной схемы документального оформления приемки товара на складе.

В связи с ростом объемов продаж перед торговой компанией встала проблема в том, что собственная складская система не в состоянии обеспечить хранение груза.

Требуется выбрать одну из альтернатив: приобрести склад в собственность или пользоваться услугами склада общего пользования.

Таблица 1.1 – Исходные данные

Наименование показателя	Единица измерения	Значение показателя
Средняя цена закупки товаров, R	руб/т	5000
Коэффициент для расчета оплаты процентов за кредит, K	-	0,045
Торговая надбавка при оптовой продаже товаров, N	%	7,8
Условно постоянные затраты, C _{пост}	руб./год	300000
Грузооборот, T	т./год	5000
Удельная стоимость грузопереработки на собственном складе	у.е./т.	3,5
Тариф на услуги арендуемого склада	у.е./м ²	6
Площадь арендуемого склада	м ²	1500

Методические указания

1. На первом этапе необходимо рассчитать точку безубыточности склада.

Точкой безубыточности ($T_{бу}$) называется минимальный объем деятельности, т.е. объем, ниже которого работа предприятия становится убыточной.

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

Доход предприятия оптовой торговли D (у.д.е./год) зависит от торговой надбавки N и рассчитывается по формуле

$$D = T \times R \times N / 100 \quad (1.1)$$

Прибыль склада Π (у.д.е./год) равна разности дохода (D) и общих издержек ($C_{общ.}$):

$$\Pi = D - C_{общ.} \quad (1.2)$$

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

$$C_{общ} = C_{пер} + C_{пост.} \quad (1.3)$$

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

$$C_{пост} = C_{ар} + C_{ам} + C_{эл} + C_{з.пл}. \quad (1.4)$$

Переменные издержки, т.е. зависящие от грузооборота (T), складываются из процентов за кредит ($C_{кр}$) и стоимости грузопереработки ($C_{гр}$).

Хранящийся на складе запас требует его оплаты по цене закупки, для чего в банке берется кредит. Размер процентов за кредит определяется по формулам:

$$C_{кр} = K \times T \times R \quad (1.5)$$

Следовательно, в развернутом виде формула прибыли склада можно представить как

$$\Pi = T \times R \times N / 100 - (C_{кр} + C_{гр}) - C_{пос} \quad (1.6)$$

$$\Pi = T \times R \times N / 100 - K \times T \times R - C_{гр} - C_{пос}. \quad (1.7)$$

в точке безубыточности

$$C_{гр} = C_{гр.уд} \times T_{бу}, \quad (1.8)$$

где $C_{гр.уд}$ – стоимость грузопереработки, приходящаяся на 1 т грузооборота склада, рассчитываемая по формуле:

$$C_{гр.уд} = C_{гр} / T. \quad (1.9)$$

Подставив в формулу для расчета прибыли значение стоимости грузопереработки в точке безубыточности и приравняв правую часть к нулю, получим формулу для расчета точки безубыточности:

$$T_{бу} \times R \times N / 100 - K \times T_{бу} \times R - C_{гр.уд} \times T_{бу} - C_{пос} = 0, \quad (1.10)$$

$$\text{или} \quad T_{бу} = \frac{C_{пос}}{R \times N / 100 - K \times R - C_{гр.уд}} \times 100 \quad (1.11)$$

2. Рассчитаем суммарные затраты при условии использования услуг склада общего пользования.

Затраты на хранение товаров на складе общего пользования определяются по следующей формуле:

$$C_{ас} = a S_{потр} \times 365 \quad (1.12)$$

Если $C_{сс} < C_{ас}$, то целесообразно иметь собственный склад.

При $T > T_{бу}$ предприятие оптовой торговли работает с прибылью.

ТЕМА 2: ГРУЗОПОТОК, ТАРА И УПАКОВКА В ЛОГИСТИКЕ СКЛАДИРОВАНИЯ.

Практическая работа №2: Рациональное размещение товаров на складе (правило Парето)

Требуется: разместить товар по местам хранения на складе стеллажного типа с точки зрения минимизации перемещений при его складировании.

Исходные данные:

А) грузопоток склада представлен в табл. 2.3;

Б) схема склада изображена на рис. 2.1

Пример:

Таблица 2.1 - Среднемесячный грузопоток склада

Товар (наименование ассортиментной позиции)	Количество отпущенных грузовых пакетов	Товар (наименование ассортиментной позиции)	Количество отпущенных грузовых пакетов
а	1	л	1
б	6	м	2
в	3	н	52
г	8	о	12
д	3	п	4
е	9	р	7
ж	1	с	5
з	10	т	2
и	60	у	45
к	84	ф	2

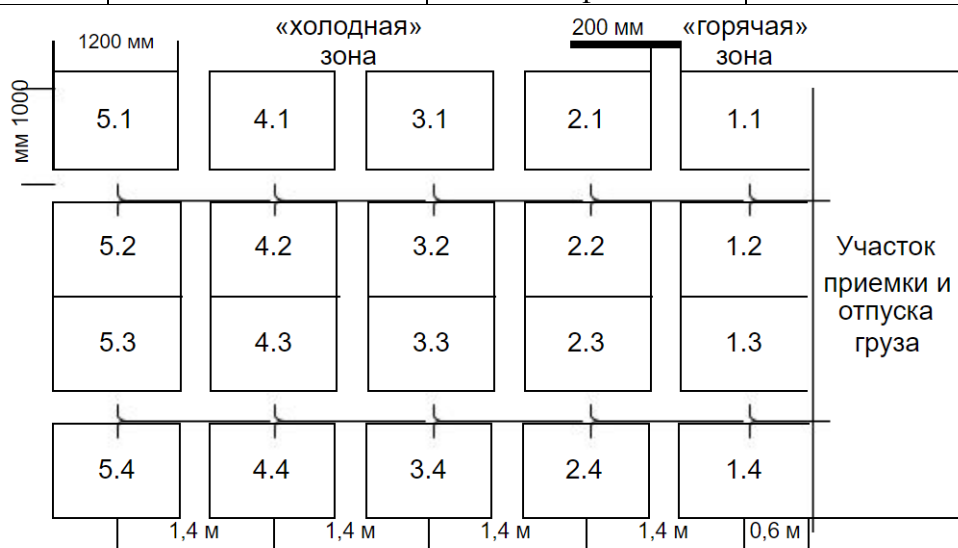


Рисунок 2.1 - Схема размещения мест хранения на склад

Решение

1. Случайный принцип распределения товаров на складе

1.1. Сначала моделируется размещение грузовых пакетов на складе по случайному принципу, т.е. товар «а» размещаем на стеллаже 1.1, товар «б» - на стеллаже 1.2, товар «в» - на стеллаже 1.3, товар «г» - на стеллаже 1.4, товар «д» - на стеллаже 2.1, и т.д. Размещение товара на складе в зависимости от наименования ассортиментной позиции по случайному принципу представлено в столбце 2 табл. 2.2

1.2. Затем рассчитывается расстояние перемещения отдельных видов товаров. Считаем, что первый ряд зоны хранения (секции 1.1, 1.2, 1.3, 1.4) отстоит от участка приемки и отпуска груза на расстоянии 0,6 м, второй – на расстоянии 2 м, третий – 3,4 м и т.д. Общее расстояние складирования одного пакета представляет собой удвоенное расстояние от участка приемки и отпуска груза до ряда расположения товара. Результаты расчета приведены в столбце 4 табл. 2.2

1.3. Объем перемещений по каждому виду товаров представляет собой произведение количества грузовых пакетов конкретного груза (данные из столбца 3 табл. 2.2) на расстояние его транспортировки (данные из столбца 4 табл. 2.2). Результаты расчета приведены в столбце 5 табл. 2.2

2. Распределение товаров в складе по правилу Парето.

2.1. Для оптимизации размещения товаров на складе можно использовать правило Парето (20/80). Согласно этому принципу 20% объектов, с которыми обычно

приходится иметь дело, дают, как правило, 80% результатов этого дела, соответственно оставшиеся 80% объектов, дают 20% результатов. Применяя данный принцип к нашему примеру, необходимо выделить 20% товаров с наибольшим количеством грузовых пакетов и расположить их вдоль «горячих» зон склада, а оставшиеся 80% размещаются в остальных секциях склада. Для этого расположим все товары, в порядке убывания в зависимости от их количества (грузовых пакетов) значений.

Примечание. Необходимо иметь в виду, что принцип Парето является эмпирическим, поэтому «жесткое» деление на 20 и 80 не является законом, а представляет собой результат большого количества испытаний. Поэтому такое соотношение является рекомендуемым и в каждом конкретном случае может корректироваться, но в достаточно близких пределах данных значений.

2.2. Из общего количества ассортиментных позиций (видов товара), составляющих 20 наименований, 20% - это 4 вида товара: «к, и, н, у» (в табл. 2.2 выделены полужирным шрифтом). Они должны располагаться в секциях, ближайших к участку приемки и отпуска груза. Остальные товары размещают по степени уменьшения их вклада в общую работу склада. Результаты размещения приведены в столбце 7 табл.2.2.

2.3. Аналогично п. 1.2 и 1.3. данного примера производим вычисления, которые заносим соответственно в столбцы 9 и 10 табл.2.2.

Таблица 2.2 - Сравнение вариантов размещения товаров на складе

Случайный закон					Правило Парето				
Товар	№ стеллажа	Кол-во грузовых пакетов	Расстояние перемещения, м	Объем перемещений пакетов, м	Товар	№ стеллажа	Кол-во грузовых пакетов	Расстояние перемещения, м	Объем перемещений пакетов, м
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
а	1,1	1	1,2	1,2	к	1,1	84	1,2	100,8
б	1,2	6	1,2	7,2	и	1,2	60	1,2	72
в	1,3	3	1,2	3,6	н	1,3	52	1,2	62,4
г	1,4	8	1,2	9,6	у	1,4	45	1,2	54
д	2,1	3	4	12	о	2,1	12	4	48
е	2,2	9	4	36	з	2,2	10	4	40
ж	2,3	1	4	4	е	2,3	9	4	36
з	2,4	10	4	40	г	2,4	8	4	32
и	3,1	60	6,8	408	р	3,1	7	6,8	47,6
к	3,2	84	6,8	571,2	б	3,2	6	6,8	40,8
л	3,3	1	6,8	6,8	с	3,3	5	6,8	34
м	3,4	2	6,8	13,6	п	3,4	4	6,8	27,2
н	4,1	52	9,6	499,2	в	4,1	3	9,6	28,8
о	4,2	12	9,6	115,2	д	4,2	3	9,6	28,8
п	4,3	4	9,6	38,4	т	4,3	2	9,6	19,2
р	4,4	7	9,6	67,2	ф	4,4	2	9,6	19,2
с	5,1	5	12,4	62	м	5,1	2	12,4	24,8
т	5,2	2	12,4	24,8	а	5,2	1	12,4	12,4
у	5,3	45	12,4	558	ж	5,3	1	12,4	12,4
ф	5,4	2	12,4	24,8	л	5,4	1	12,4	12,4
итого		317		2502,8			317		752,8

Из табл. 2.2 видно, что при случайном принципе распределения товаров в складе суммарный объем перемещений составляет 2502,8 пакето-метра, а в случае применения правила Парето – 752,8 пакето-метра.

Таким образом, применение правила Парето для размещения товаров на складе позволяет сократить общий объем перемещений по сравнению со случайным принципом в 3,32 раза (2502,8/752,8).

Таблица 2.3 - Исходные данные для расчета

Товар	№ стеллажа	Количество грузовых пакетов									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
а	1,1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1
б	1,2	7	8	10	11	12	13	11	10	9	8
в	1,3	4	4	5	5	6	7	6	5	5	4
г	1,4	10	11	13	14	16	18	15	14	12	10
д	2,1	4	4	5	5	6	7	6	5	5	4
е	2,2	11	13	14	16	18	20	17	15	14	12
ж	2,3	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1
з	2,4	12	14	16	18	20	22	19	17	15	12
и	3,1	72	84	96	108	120	132	114	102	90	78
к	3,2	100	117	134	151	168	185	160	143	126	109
л	3,3	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1
м	3,4	2	3	3	4	4	4	4	3	3	3
н	4,1	62	73	83	94	104	114	99	88	78	68
о	4,2	14	17	20	22	24	26	23	20	18	16
п	4,3	5	6	6	7	8	9	8	7	6	5
р	4,4	8	10	11	13	14	15	13	12	11	10
с	5,1	6	7	8	9	10	11	10	9	8	7
т	5,2	2	3	3	4	4	4	4	3	3	3
у	5,3	54	63	72	81	90	99	86	77	68	59
ф	5,4	2	3	3	4	4	4	4	3	3	3

ТЕМА 3: ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЛОГИСТИКИ СКЛАДИРОВАНИЯ.

Практическая работа № 3: «Выбор складских мощностей. Определение емкости и общей площади склада»

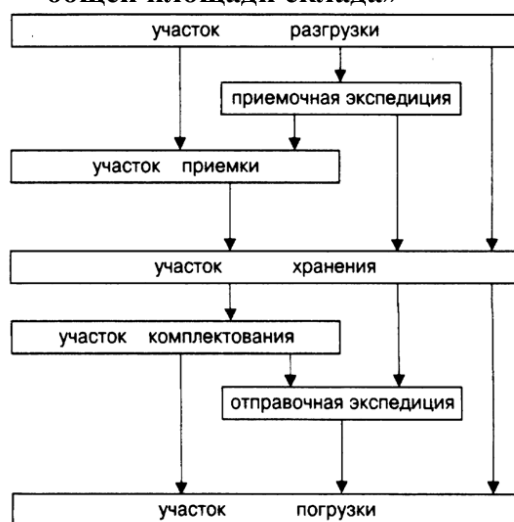


Рисунок 3.1 – Принципиальная схема материального потока на складе предприятия

Задание 1 Расчет величины суммарного материального потока

Методические указания

На складах предприятий оптовой торговли материальные потоки рассчитывают, как правило, для отдельных участков или по отдельным операциям (например, внутрискладское перемещение грузов, ручная переборка груза на участках приемки и комплектации и т. п.). При этом суммируют объемы работ по всем операциям на данном участке или в рамках данной операции.

Суммарный внутренний материальный поток (грузовой поток) склада определяется сложением материальных потоков, проходящих через его отдельные участки и между участками.

Величина суммарного материального потока на складе зависит от того, по какому пути пойдет груз на складе, будут или не будут выполняться с ним те или иные операции. В свою очередь, маршрут материального потока определяется значением факторов, перечисленных в табл. 3.1.

Таблица 3.1– Факторы объема складской грузопереработки (факторы, влияющие на величину суммарного материального потока на складе)

Обозначение фактора	Наименование фактора	Значение фактора (по вариантам работы), %									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A ₁	Доля товаров, поставляемых на склад в нерабочее время и проходящих через приемочную экспедицию	15	12	10	18	13	17	21	9	14	11
A ₂	Доля товаров, проходящих через участок приемки склада	20	25	30	22	21	30	45	40	50	70
A ₃	Доля товаров, подлежащих комплектованию на складе	70	90	95	60	80	65	75	55	45	85
A ₄	Уровень централизованной доставки, т.е. доля товаров, попадающих на участок погрузки из отправочной экспедиции	40	75	70	20	60	25	47	42	18	54
A ₅	Доля доставленных на склад товаров, не подлежащих механизированной выгрузке из транспортного средства и требующих ручной выгрузки с укладкой на поддоны	60	50	54	62	47	70	65	20	20	68
A ₆	Доля товаров, загружаемых в транспортное средство при отпуске со склада вручную (из-за непригодности транспортного средства покупателя к механизированной загрузке)	30	25	35	20	60	15	18	50	12	65
A ₇	Кратность обработки товаров на участке хранения (в разгах)	2,0	3,0	3,0	2,0	3,0	2,0	2,0	2,0	2,0	3,0

Объем работ по отдельной операции, рассчитанный за определенный промежуток времени (месяц, квартал, год), представляет собой материальный поток по соответствующей операции.

Величина суммарного материального потока на складе (Р) определяется сложением величин материальных потоков, сгруппированных либо по признаку выполняемой логистической операции, либо по признаку места выполнения логистической операции.

Далее при расчете величины суммарного материального потока будем использовать понятие "группа материального потока", содержание которого варьируется в зависимости от конкретных участков склада или операций.

Группа материальных потоков – грузы, рассматриваемые в процессе внутрискладского перемещения.

Перемещение грузов (в нашем случае - механизированное, в контейнерах или на поддонах) осуществляется с участка на участок, а суммарный материальный поток по данной группе (Р пл) равен сумме выходных грузовых потоков всех участков, без последнего:

Т (с участка разгрузки)

$$\begin{aligned}
&+ T \times A_1 / 100 \text{ (из приемочной экспедиции)} \\
&+ T \times A_2 / 100 \text{ (с участка приемки)} \\
&+ T \text{ (из зоны хранения)} \\
&+ T \times A_3 / 100 \text{ (с участка комплектования)} \\
&+ T \times A_4 / 100 \text{ (из отправочной экспедиции)} \\
\hline
&= P_{п.г},
\end{aligned}$$

Здесь T - грузооборот склада, т/год; в скобках помечены соответствующие участки склада, из которых выходит поток. Для выполнения задания 1 грузооборот склада выбрать из табл. 3.2 по вариантам, определенным преподавателем.

Таблица 3.2 - Грузооборот склада, т/год

№ варианта	Грузооборот склада
1	5000
2	5500
3	4000
4	4500
5	8000
6	6500
7	7000
8	8500
9	10000
10	9500

Группа материальных потоков – грузы, рассматриваемые в процессе выполнения операций на участках разгрузки и погрузки.

Операции разгрузки и погрузки могут выполняться вручную или с применением машин и механизмов.

Ручная разгрузка необходима, если товар в транспортном средстве прибыл от поставщика, не будучи уложенным на поддоны. В этом случае, для того чтобы изъять товар из транспортного средства и затем переместить на один из последующих участков склада, его необходимо предварительно вручную уложить на поддоны.

Грузопоток при ручной разгрузке груза:

$$P_{р.р} = T \times A_5 / 100 \text{ (т/год)}. \quad (3.1)$$

Остальная разгрузка является механизированной. (3.2)

Грузопоток при механизированной разгрузке груза:

$$P_{м.р} = T \times (1 -) \text{ (т/год)}. \quad (3.3)$$

Ручная погрузка будет необходима в том случае, если поданное транспортное средство нельзя загрузить с помощью средств механизации. Тогда продукция будет подвезена электропогрузчиком к борту транспортного средства, а затем вручную в него погружена.

Грузопоток при ручной погрузке груза:

$$P_{р.п} = T \times A_6 / 100 \text{ (т/год)}. \quad (3.4)$$

Грузопоток при механизированной погрузке груза:

$$P_{м.п} = T \times (1 -) \text{ (т/год)}. \quad (3.5)$$

Группа материальных потоков – грузы, рассматриваемые в процессе ручной переборки при приемке товаров:

$$P_{п.р} = T \times A_2 / 100 \text{ (т/год)}. \quad (3.6)$$

Группа материальных потоков – грузы, рассматриваемые в процессе ручной переборки при комплектации заказов покупателей:

$$P_{к.м} = T \times A_3 / 100 \text{ (т/год)}. \quad (3.7)$$

Группа материальных потоков – грузы, рассматриваемые в процессе выполнения операций в экспедициях.

Если груз поставлен в рабочее время, то он сразу по мере разгрузки поступает на участок приемки или в зону хранения. Если же груз прибыл в нерабочее время (например, в воскресный день), то он разгружается в экспедиционное помещение и лишь в ближайший рабочий день подается на участок приемки или в зону хранения. Следовательно, в приемочной экспедиции появляется новая операция, которая увеличивает совокупный материальный поток на величину

$$P_{п.э} = T \times A_1 / 100 \text{ (т/год)}. (3.8)$$

Если на предприятии оптовой торговли имеется отправочная экспедиция, то в ней появляется новая операция, которая увеличивает совокупный материальный поток на величину

$$P_{о.э} = T \times A_4 / 100 \text{ (т/год)}. (3.9)$$

Итого операции в экспедициях увеличивают совокупный материальный поток на

$$P_{э.к} = P_{п.э} + P_{о.э} = T \times (A_1 + A_4) / 100 \text{ (т/год)}. (3.10)$$

Группа материальных потоков–операции в зоне хранения.

Вся поступившая на склад продукция, как отмечалось, так или иначе сосредоточивается в местах хранения, где выполняются следующие обязательные операции:

- укладка груза на хранение;
- выемка груза из мест хранения.

Объем работ за определенный период по каждой из этих операций равен грузообороту склада за этот же период (при условии сохранения запаса на одном уровне).

Таким образом, минимальный материальный поток в зоне хранения равен $2T$.

Если при хранении товара осуществляется перекладка запасов с верхних на нижние ярусы стеллажей, то к совокупному материальному потоку добавляется еще часть T . В процессе отборки часть грузов может быть возвращена в места хранения, что также увеличивает совокупный материальный поток еще на некоторую долю T (возврат в места хранения осуществляется при необходимости забрать часть хранимого в ячейке стеллажа пакета. Оставшуюся часть пакета при этом возвращают в ячейку).

В результате всех операций в зоне хранения возникает группа материальных потоков, величина которой равна

$$P_{хр} = T \times A_7 \text{ (т/год)}. (3.11)$$

Величина суммарного материального потока на складе (P) определяется по следующей формуле:

$$P = P_{п.г} + P_{р.р} + P_{м.р} + P_{р.п} + P_{м.п} + P_{пр} + P_{км} + P_{п.э} + P_{о.э} + P_{хр}. (3.12)$$

Расчет величины суммарного материального потока на складе рекомендуется выполнить по форме, представленной в табл.3.3 (заполняются столбцы 3 и 4).

Таблица 3.3 – Расчет величины суммарного материального потока и стоимости грузопереработки на складе

Наименование группы материальных потоков	Группа	Значение фактора, %	Величина материального потока по данной группе, т/год
1	2	3	4
Грузы, рассматриваемые в процессе внутрискладского перемещения	$P_{п.г}$	-	17250
Грузы, рассматриваемые в процессе выполнения ручной разгрузки	$P_{р.р}$	60	3000
Грузы, рассматриваемые в процессе выполнения механизированной разгрузки	$P_{м.р}$	40	2000
Грузы, рассматриваемые в процессе выполнения ручной погрузки	$P_{р.п}$	30	1500

1	2	3	4
Грузы, рассматриваемые в процессе выполнения механизированной погрузки	$P_{м.п.}$	70	3500
Грузы, рассматриваемые в процессе выполнения операций на участке приемки	$P_{пр.}$	20	1000
Грузы, рассматриваемые в процессе выполнения операций на участке комплектования заказов	$P_{ком}$	70	3500
Грузы, рассматриваемые в процессе выполнения операций в экспедициях	$P_{эк}$	55	2750
Грузы, рассматриваемые в процессе выполнения операций в зоне хранения	$P_{хр}$	2	10000
Суммарный внутренний материальный поток	P	-	44500

Задание 2 Расчет стоимости грузопереработки

Методические указания

Стоимости грузопереработки определяется:

- объемом работ по той или иной операции;
- удельной стоимостью выполнения той или иной операции в условных денежных единицах на тонну груза (уде/т).

Пооперационные объемы работ определены при выполнении примера задания.

Удельная стоимость выполнения той или иной операции на складе представлены в табл. 3.4. Эти данные позволят представить общую стоимость грузопереработки на складе в виде суммы затрат на выполнение отдельных операций.

Таблица 3.4 - Группы материальных потоков на складе

Наименование группы материальных потоков	Условное обозначение группы	Удельная стоимость работ на потоках данной группы	
		Условное обозначение	Величина, у.д.е./т
Внутрискладское перемещение грузов	$P_{п.г.}$	S_1	0,6
Операции в экспедициях	$P_{эк}$	S_2	2,0
Операции с товаром в процессе приемки и комплектации	$P_{пр.} P_{ком}$	S_3	5,0
Операции в зоне хранения	$P_{хр}$	S_4	1,0
Ручная разгрузка и погрузка	$P_{р.р.}, P_{р.п.}$	S_5	4,0
Механизированные разгрузка и погрузка	$P_{м.р.}, P_{м.п.}$	S_6	0,8

Выбор состава операций с грузом на складе можно осуществить на основании минимума затрат на грузопереработку.

Максимально снизить складские расходы можно направляя товар из зоны хранения в зону погрузки. Но это означает отказ от операций подбора ассортимента на участке

комплектования, а также доставки товара потребителям (операции в отправочной экспедиции). Однако следует иметь в виду, что отказываясь от предоставления услуг, предприятие сдаст позиции на рынке, а это сопряжено с экономическими потерями.

Поиск приемлемого компромисса возможен лишь при налаженной системе издержек.

Суммарная стоимость работ с материальными потоками (стоимость грузопереработки- $C_{\text{груз}}$) определяется по формуле:

$$C_{\text{груз}} = S_1 P_{\text{п.г.}} + S_2 P_{\text{эк}} + S_3 (P_{\text{п.р.}} + P_{\text{ком}}) + S_4 P_{\text{хр}} + S_5 (P_{\text{р.р.}} + P_{\text{р.п.}}) + S_6 (P_{\text{м.р.}} + P_{\text{м.п.}}) \quad (3.13)$$

Расчет стоимости грузопереработки рекомендуется выполнить в табл. 3.5 (заполняются гр. 5 и 6, а значения гр. 3 и 4 переносятся из табл.3.3).

Таблица – 3.5 Расчет стоимости грузопереработки на складе

Наименование группы материальных потоков	Группа	Значение фактора, %	Величина материального потока по данной группе, т/год	Удельная стоимость работ на потоке данной группы, у.д.е./т	Стоимость работ на потоке данной группы, у.д.е./год
1	2	3	4	5	6
Грузы, рассматриваемые в процессе внутрискладского перемещения	$P_{n.g}$	-	17250	0,6	10350
Грузы, рассматриваемые в процессе выполнения ручной разгрузки	$P_{p.p}$	60	3000	4,0	12000
Грузы, рассматриваемые в процессе выполнения механизированной разгрузки	$P_{m.p}$	40	2000	0,8	1600
Грузы, рассматриваемые в процессе выполнения ручной погрузки	$P_{p.n}$	30	1500	4,0	6000
Грузы, рассматриваемые в процессе выполнения механизированной погрузки	$P_{m.n}$	70	3500	0,8	2800
Грузы, рассматриваемые в процессе выполнения операций на участке приемки	P_{np}	20	1000	5,0	5000
Грузы, рассматриваемые в процессе выполнения операций на участке комплектования заказов	$P_{ком}$	70	3500	5,0	17500

1	2	3	4	5	6
Грузы, рассматриваемые в процессе выполнения операций в экспедициях	$P_{эк}$	55	2750	2,0	5500
Грузы, рассматриваемые в процессе выполнения операций в зоне хранения	$P_{хр}$	2	10000	1,0	10000
Суммарный внутренний материальный поток	P	-	44500	-	70750

ТЕМА 4: СИСТЕМА СКЛАДИРОВАНИЯ.

Практическая работа № 4: «Выбор рациональной системы складирования.

Пример расчета численности основного складского производственного персонала»

Рассчитайте количество бригад на участках погрузки и разгрузки закрытого склада при следующих данных:

- среднее суточное поступление грузов на склад – 10 автомобилей;
- максимальное суточное поступление грузов на склад – 14 автомобилей;
- средний вес груза в одном автомобиле, в котором грузы поступают на склад, – 4,5 т;
- время разгрузки одного автомобиля – 45 мин.
- средняя суточная отгрузка грузов со склада – 15 автомобилей;
- максимальная суточная отгрузка грузов со склада – 21 автомобиль;
- средний вес груза в одном автомобиле, в котором грузы отгружаются со склада, – 3 т;
- время погрузки одного автомобиля – 30 мин;
- бригады можно перемещать между участками, время на перемещение одной бригады – 5 мин;
- поступление автомобилей на участок погрузки и разгрузки происходит относительно равномерно, временем простоя автомобилей при ожидании разгрузки или погрузки можно пренебречь;
- склад работает 7 дней в неделю;
- время работы склада в день – 8 ч.

ТЕМА 5: ФОРМИРОВАНИЕ СКЛАДСКОЙ СЕТИ

Практическая работа № 5: «Определение места расположения склада на обслуживаемой территории»

Определение места расположения распределительного склада на обслуживаемой территории

Цель занятия – ознакомление с методами определения места расположения распределительного склада на обслуживаемой территории.

Центр массы, или центр равновесной системы транспортных затрат:

$$M = \frac{\sum_{i=1}^m T_{\Pi i} R_{\Pi i} Q_{\Pi i} + \sum_{i=1}^n T_{K i} R_{K i} Q_{K i}}{\sum_{i=1}^m T_{\Pi i} Q_{\Pi i} + \sum_{i=1}^n T_{K i} Q_{K i}} \quad (5.1)$$

где M - центр массы, или центр равновесной системы транспортных затрат, т·км;
 RPi - расстояние от начала осей координат до точки, обозначающей месторасположение поставщика, км;
 RKi - расстояние от начала осей координат до точки, обозначающей месторасположение клиента, км;
 TKi - транспортный тариф для клиента на перевозку груза, долл./т·км;
 $ТПi$ - транспортный тариф для поставщика на перевозку груза, долл./т·км;
 QKi вес (объем) груза, реализуемый i -м клиентом, т;
 QPi - вес (объем) груза, закупаемый у i -го поставщика, т.

Задача. Фирма, занимаясь реализацией продукции на рынках сбыта K_A, K_B, K_C , имеет постоянных поставщиков $П_1, П_2, П_3, П_4, П_5$ в различных регионах. Увеличение объема продаж заставляет фирму поднять вопрос о строительстве нового распределительного склада, обеспечивающего продвижение товара на новые рынки и бесперебойное снабжение своих клиентов. Необходимо решить вопрос о месторасположении распределительного склада.

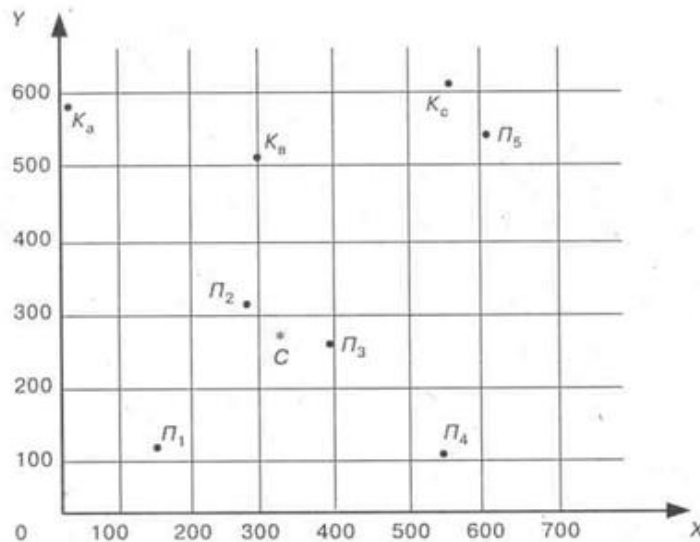


Рисунок 5.1 - Схема расположения клиентов и поставщиков

Лабораторная работа № 3 «Определение количества складов в складской сети и их размещение»

Используя ЭВМ, по указанному преподавателем варианту построить логистические кривые затрат и распечатать их на принтере. На полученном графике построить кривую суммарных затрат и найти оптимальное решение о числе складов поставки товаров. Сделать вывод.

Таблица 5.1. - Исходные данные

№ вар.	Расходы на транспорт	Затраты на складирование
1	$Y=1+5EXP(-X/10+1)$	$Y=1+EXP(X/10+1)$
2	$Y=0,5EXP(-X/9+2)$	$Y=1,5X$
3	$Y=10+EXP(-X/11+5)$	$Y=6X+1$
4	$Y=1+4EXP(-X/5+1)$	$Y=1+EXP(X/11+1)$
5	$Y=2+EXP(-X/6+3)$	$Y=5X$
6	$Y=2+EXP(-X/11)$	$Y=X+1$
7	$Y=2+EXP(-X/6+3)$	$Y=0,5X$
8	$Y=1+4EXP(-X/10+1)$	$Y=1+EXP(X/10)$

9	$Y=1+4\text{EXP}(-X/5+1)$	$Y=X+2$
10	$Y=14+6\text{EXP}(-X/7+1,5)$	$Y=1,5X$
11	$Y=1+2\text{EXP}(-X/5+2)$	$Y=1+2\text{EXP}(X/10)$
12	$Y=2+\text{EXP}(-X/11)$	$Y=X$
13	$Y=12+8\text{EXP}(-X/10+1)$	$Y=2X+3$
14	$Y=1+2\text{EXP}(-X/11+2)$	$Y=1+2\text{EXP}(X/11)$
15	$Y=2+\text{EXP}(-X/9+3)$	$Y=5X$
16	$Y=15+7\text{EXP}(-X/5+1)$	$Y=1,5X$
17	$Y=3,5+\text{EXP}(-X/5+1)$	$Y=X+2$
18	$Y=2+\text{EXP}(-X/6+3)$	$Y=0,5+5\text{EXP}(X/10-0,5)$
19	$Y=10+\text{EXP}(-X/11+3)$	$Y=6X+1$
20	$Y=14+6\text{EXP}(-X/7+1,5)$	$Y=2X$
21	$Y=0,5+5\text{EXP}(-X/10)$	$Y=5\text{EXP}(X/10-1)$
22	$Y=2+\text{EXP}(-X/9+3)$	$Y=3X$
23	$Y=5+5\text{EXP}(-X/10)$	$Y=X+3$
24	$Y=12+5\text{EXP}(-X/10+1)$	$Y=2X+3$
25	$Y=1+5\text{EXP}(-X/10+1)$	$Y=X+3$
26	$Y=10+4\text{EXP}(-X/10+1)$	$Y=2X+1$
27	$Y=1+4\text{EXP}(-X/10+1)$	$Y=0,5X+4$

Построить кривые зависимостей расходов на транспорт и затрат на складирование с использованием ЭВМ. Также на ЭВМ (или вручную) построить кривую суммарных затрат. Из точки, соответствующей минимальным расходам опустить перпендикуляр на ось X. Полученное количество складов в числовом значении привести на графике.

Работа на ЭВМ

Построение кривых зависимостей осуществляется в EXCEL. Как исключение, графики можно построить вручную, но с расчётами всех результатов по формулам и приведением их в отчёте.

5.5. Пример выполнения лабораторной работы ЭВМ:

Исходные данные:

1. Функция расходов на транспорт $y=0,5+5\text{hexp}(-x/10)$.
2. Функция затрат на складирование $y=5\text{hexp}(x/10-1)$.

Работа выполняется в программе EXCEL. Для этого в программу вводятся формулы двух зависимостей и число складов (от 1 до 20).

В программу закладывают вычерчивание графиков кривых.

Затем работу можно проводить по двум вариантам:

1. Распечатать две кривые на принтере, построить суммарную кривую вручную.

Найти оптимальный результат.

2. В программе EXCEL построить суммарную кривую в уже имеющемся вышеуказанном графике и вывести всё на печать. Найти оптимальный результат.

ТЕМА 6: ЛОГИСТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ПРОЕКТИРОВАНИЮ СКЛАДА

Практическая работа № 6: Определение потребности в складских площадях

Требуется: рассчитать общую площадь склада, принимая во внимание, что зона хранения будет поделена на два участка: участок А – стеллажное хранение, участок В – штабельное хранение.

Условные обозначения:

- Коэффициент загрузки $1 \text{ м}^2 - s_1$;
- Среднесуточное поступление товара на склад – $q_{\text{ср}}$;
- Коэффициент неравномерности поступления товаров на склад КП;
- Количество дней нахождения товаров в зоне приемки $t_{\text{п}}$;

- Среднесуточный объем отгрузки продукции $q_{отгр}$;
- Коэффициент неравномерности отгрузки продукции со склада K_o ;
- Количество дней нахождения товара в зоне комплектации t_o ;
- Ширина стеллажа b ;
- Глубина стеллажа a ;
- Количество стеллажей $N_{ст}$;
- Ширина погрузчика B ;
- Ширина зазоров между транспортными средствами, между ними и стеллажами (штабелями) по обе стороны проезда C ;
- Длина штабеля l ;
- Ширина штабеля h ;
- Количество штабелей $N_{шт}$;
- Площадь офисных помещений $S_{сл}$.

Общая площадь склада:

$$S_{общ} = S_{пол} + S_{пр} + S_{сл} + S_{отгр} + S_{всп} \quad (6.1),$$

где $S_{пол}$ – полезная площадь, т.е. площадь, занятая непосредственно хранимыми ресурсами (стеллажами, штабелями и т.д.);

$S_{пр}$ – площадь, занятая приемочными площадками;

$S_{сл}$ – служебная площадь;

$S_{отгр}$ – площадь зоны комплектации и отгрузки;

$S_{всп}$ – вспомогательная площадь, т.е. площадь, занятая проездами и проходами.

1. Площадь зоны загрузки и приёмки:

$$S_{пр} = (q_{ср} \times K_n \times t_n) / (6.2),$$

2. Рассчитываем полезную площадь. В полезную площадь будут составлять места для стеллажного хранения и места для штабельного складирования, т.е.

$$S_{пол} = S_{ст} \times N_{ст} + S_{шт} \times N_{шт} \quad (6.3),$$

где $S_{ст}$, $S_{шт}$ – площадь, занятая соответственно под один стеллаж, один штабель;

$N_{ст}$, $N_{шт}$ – количество соответственно стеллажей и штабелей.

3. Рассчитаем вспомогательную площадь по следующей формуле:

$$S_{всп} = S_{вспст} + S_{вспшт} \quad (6.4),$$

где $S_{вспст}$, $S_{вспшт}$ – площадь, занятая проездами и проходами соответственно между стеллажами и штабелями: m^2 .

К вспомогательной площади склада относят площадь, занятую проходами и проездами. Размеры проходов и проездов в складских помещениях определяются в зависимости от габарита хранимых на складе ресурсов, размеров грузооборота, вида применяемых для перемещения ресурсов подъемно – транспортных механизмов. Главные проходы, где перемещаются основные транспортные средства, должны быть проверены на возможность свободного поворота в них напольных подъемно – транспортных средств. В необходимых случаях они также должны рассчитываться на встречное движение механизмов. Для этой цели используются формулой

$$S_{вспст} = (b \times A \times N_{ст}) / 2 \quad (6.5),$$

где b – ширина стеллажа, м; A – ширина проезда, м.

$$A = 2B + 3C \quad (6.6),$$

где B – ширина транспортного средства, м; C – ширина зазора между транспортными средствами, между ними и стеллажами (штабелями) по обе стороны от проезда.

Площадь, занятая проездами и проходами между штабелями находится по формуле:

$$S_{вспшт} = l \times A \times (N_{шт} - 1) \quad (6.7)$$

4. Расчет площади оны комплектации и отгрузки. Площади зоны комплектации и отгрузки на складе совмещены, поэтому

$$S_{отгр} = (q_{отгр} \times K_o \times t_o) / s_1 \quad (6.8),$$

где $Q_{отпр}$ – среднесуточный объем отгрузки груза со склада, т;
 K – коэффициент неравномерности отправки грузов со склада;
 T – количество дней нахождения ресурсов в зоне комплектации.

Таблица 6.1 - Исходные данные для определения площади склада

Показатель	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$Q_{ср}, M^2$	745	747	749	751	753	755	757	759	761	763
S_1	1,9	2	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8
K_A	1,37	1,38	1,39	1,4	1,41	1,42	1,43	1,44	1,15	1,46
t_n , дн.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
$Q_{отпр}, M^3$	640	650	660	670	680	690	700	710	720	730
K_o	1,56	1,58	1,6	1,62	1,64	1,66	1,68	1,7	1,72	1,74
t_o , дн	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1
b , м	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
a , м	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
$N_{ст}$, шт.	890	900	910	920	930	940	950	960	970	980
B , м	1,36	1,37	1,38	1,39	1,4	1,41	1,42	1,43	1,44	1,45
C , м	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
l , м	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
h , м	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8
$N_{шт}$, шт.	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
$S_{сл}, M^2$	1050	1100	1150	1200	1250	1300	1350	1400	1450	1500

ТЕМА 7: РАЗРАБОТКА ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ СКЛАДСКОГО И ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Практическая работа № 7 Расчет необходимого количества оборудования для хранения продукции. Расчет необходимого количества весоизмерительного оборудования. Расчет необходимого количества механизмов для осуществления перегрузочно-транспортных работ. Расчет уровня механизации погрузочно-разгрузочных работ

Расчет необходимого количества оборудования для хранения

Зная величину запаса на складе и емкость единицы оборудования, можно определить потребное количество стеллажей, другого оборудования. Поскольку емкость стеллажа складывается из емкостей множества ячеек, то следует вначале рассчитать емкость одной ячейки.

$$E_{яч} = V_{яч} \times j \times \beta = l_{яч} \times b_{яч} \times h_{яч} \times j \times \beta \quad (7.1),$$

где $V_{яч}$ – объем 1 ячейки, M^3 ,

$l_{яч}$, $b_{яч}$, $h_{яч}$ – габаритные размеры стеллажа, м.

Зная количество ячеек в стеллаже, становится возможным рассчитать емкость одного стеллажа.

$$E_{ст} = E_{яч} \times n_{яч} = l_{яч} \times b_{яч} \times h_{яч} \times j \times \beta \times n_{яч}, \text{ м} \quad (7.2)$$

где $n_{яч}$ – количество ячеек в одном стеллаже, шт.

После этого определим потребленное количество стеллажей из формулы:

$$n = Q / E_{ст} \quad (7.3),$$

Емкость стеллажа может быть определена и другим способом, а именно, когда известны габаритные размеры стеллажа. В этом случае емкость стеллажа рассчитывается по формуле:

$$E_{ст} = l_{ст} \times b_{ст} \times h_{ст} \times j \times \beta, \text{ м} \quad (7.4)$$

Этой формулой пользуются тогда, когда известны усредненные значения j и β для всех ячеек и хранимых в них материалов.

Для хранения больших объемов жидких грузов применяются вертикальные цилиндрические резервуары емкостью до 20 куб.м. Горизонтальные резервуары имеют емкость от 3—5 до 80—100 м³.

Полезный объем резервуара с плоским дном рассчитывают по формуле:

$$V_p = (\pi d^2 h) / 4 \quad (7.5)$$

где π - постоянная величина, равная 3,14...;

d- диаметр резервуара, м;

h- высота резервуара, м.

Полезный объем резервуара - бочки определяют по формуле:

$$V = 0,5\pi \times h \times (2d_1 + d_2) \quad (7.6)$$

где d_1 - меньший диаметр резервуара-бочки, м;

d_2 - больший диаметр резервуара-бочки, м.

Потребность в поддонах м таре определяют следующим образом:

$$пт.общ. = пт.хр. + пт.р. + пт.об. + пт.п. (шт.), \quad (7.7)$$

где пт.общ.- общая потребность в каком-либо виде тары, шт.;

пт.хр.- потребность в складской таре (таре, предназначенной для хранения продукции), шт.;

пт.р.- количество единиц тары, находящейся в ремонте, шт.;

пт.об.- количество единиц тары, задержанной потребителем, шт.;

пт.п.- количество единиц тары, находящейся в пути, шт.

Потребность в таре непосредственно для хранения продукции рассчитывают по формуле:

$$пт.хр. = (Q_{год./отп.} \times t_{хр.}) / (365 \times q_t) \quad (7.8)$$

где $Q_{год./отп.}$ - годовой грузооборот по каждой номенклатуре продукции, т;

q_t - грузместимость тары, т.

Количество тары, которая будет находиться в ремонте, определяют по следующей формуле:

$$пт.об. = пт.хр. \times a_p \quad (шт.) \quad (7.9),$$

где a_p - коэффициент ремонта (принимают по нормам, равным 0,1).

Количество тары, задержанное потребителем, можно определить по следующей формуле:

$$пт.об. = (Q_{год./отп.} \times t_{потр}) / (T \times q_t) \quad (7.10)$$

где $Q_{год./отп.}$ - годовой грузооборот склада, т;

$t_{потр}$ - количество дней, в течении которых тара была задержана у потребителей (принимают для расчетов $t_{потр}$ - до 5 дней, а при расчете контейнеров - до 10 дней);

T - количество дней работы склада в году, суток.

Количество тары, находящейся в пути, рассчитывают по формуле:

$$Нп.т. = (Q_{год.отп.} \times K_n.отп. \times t_{пути}) / (365 \times q_t) \quad (7.11)$$

где $t_{пути}$ - время нахождения тары в пути, сутки; .

$K_n.отп.$ - коэффициент неравномерности отпуска продукции со склада (по нормам, в пределах 1,1-1,2).

Задание

1. Необходимо определить потребное количество стеллажей для склада тарно-штучной продукции.

Нормативный запас продукции

На складе (Q) - 3000;

Габаритные размеры одного стеллажа:

-длина (lст.) - 6,5 м;

-ширина (вст.) - 1,75 м;

-высота (hст.) - 4,5 м;

Объемная масса

Продукции (j) - 0,85 куб.м;

Коэффициент заполнения объема стеллажа (β) – 0,9.

2. Определить потребное количество ящичной тары, необходимой для нормальной работы склада метизных изделий.

Годовой грузооборот склада ($Q_{\text{год./отп.}}$) – 12000 т

Средняя грузоподъемность тары (q_m) – 0,35 т

Нормативный срок хранения продукции ($t_{\text{хр.}}$) – 12 суток

Коэффициент ремонта тары (a_r) – 0,1

Тара задерживается потребителем в течение ($t_{\text{потр.}}$) – 4 дня

Грузы отпускаются со склада в году в течение (T) – 255 дней

Тара находится в пути ($t_{\text{пути}}$) – 3 дня

Коэффициент неравномерности отпуска продукции со склада (K_n отп.) – 1,1

ТЕМА 8: ЛОГИСТИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ СКЛАДСКИХ ПРОЦЕССОВ

Практическая работа № 8: Разработка генерального плана складского хозяйства. Расчет оптимального числа терминалов и расстояний перевозок

Задание 1. Анализ планов расположения технологического оборудования в помещениях складских корпусов оптовой базы

Цель: научиться понимать планы размещения технологического оборудования на складах, рассчитывать отдельные параметр

Описание ситуации и постановка задачи

Изучите представленные ниже рисунки 8.1 и 8.2 и определите:

- длину складского здания (без административно-бытовых помещений);
- ширину складского здания (с рампами и без них);
- общую площадь здания без административно-бытовых помещений (с рампами и без них);
- сетку колонн, применяемую при строительстве склада;
- количество складов в складском здании, их назначение; • площадь каждого складского помещения, удельный вес в общей площади складского здания;
- количество рамп и их назначение, количество пандусов, количество дверей, выходящих на рампу;
- ширину, длину и площадь каждой рампы (включая площадь экспедиций и без них), общую длину фронта погрузочных и разгрузочных работ (без экспедиций и площадей пандусов);
- одновременное количество вагонов и автомобилей, которые могут быть под разгрузкой (погрузкой) (длина фронта погрузочно-разгрузочных работ на рампе для одного автомобиля – 4 м, для одного вагона – 18,65 м);
- грузовую площадь в зоне хранения общетоварных складов, удельный вес штабельного и стеллажного способов хранения в грузовой площади по общетоварным складам;
- отношение грузовой площади к площади зоны хранения общетоварных складов;
- максимальную емкость общетоварных складов в условных поддонах (при условии количества ярусов укладки в стеллажах и штабелях – 4, площади, необходимой для размещения одного условного поддона в штабеле – 1 м², в стеллаже – 1,2 м²);
- предполагаемые запасы в днях оборота на складах (условно считая, что весь груз проходит через участок приемки, срок его хранения там – 0,5 дня, количество ярусов укладки – 1, применяется штабельный способ хранения, соотношение грузовой площади и площади проходов и проездов – 1:1).

Письменно оформите отчет о проделанной работе.

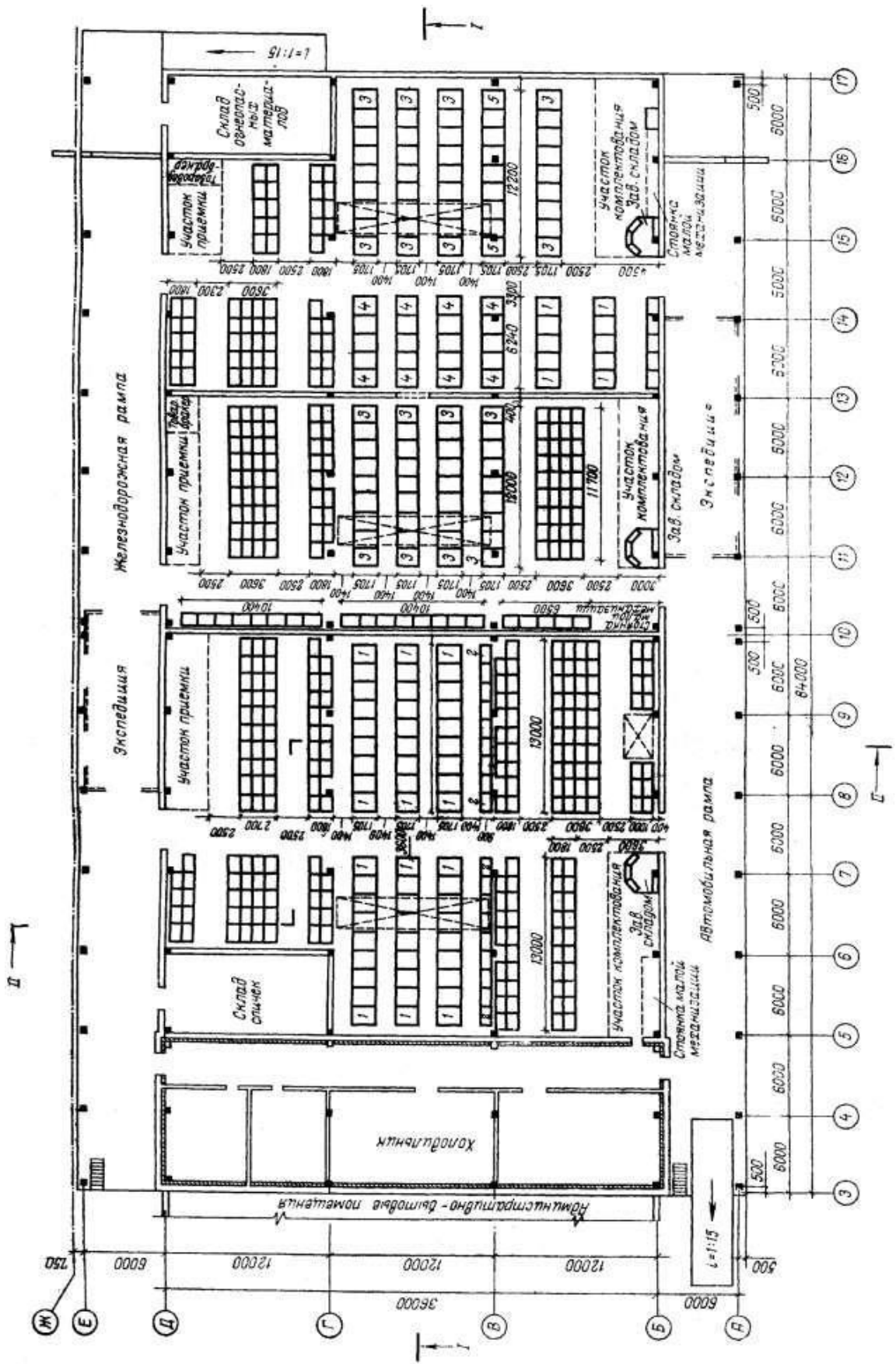


Рисунок 8.1 – План расположения технологического оборудования в помещениях складского корпуса (вариант 1)

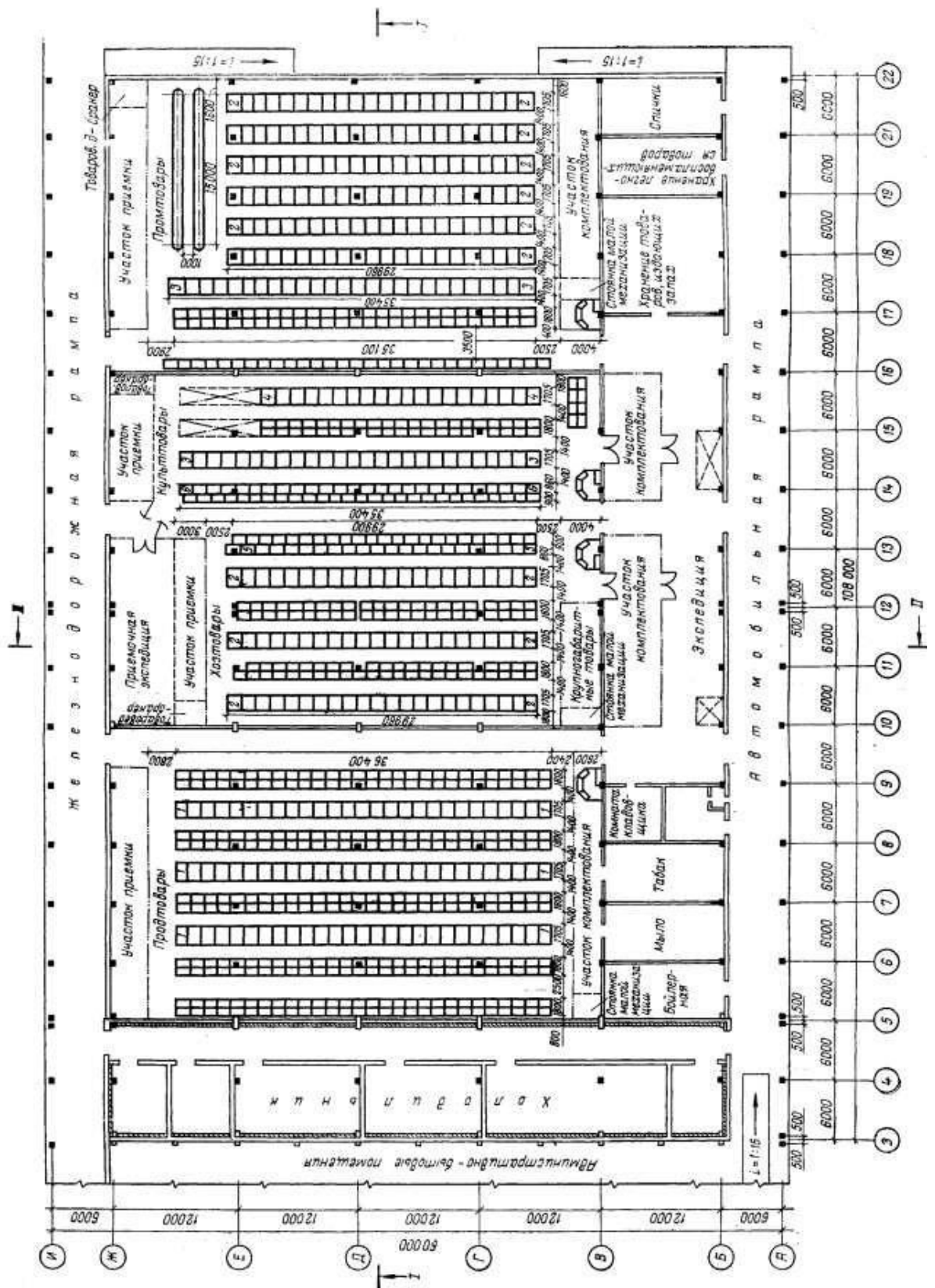


Рисунок 8.2 – План расположения технологического оборудования в помещениях складского корпуса (вариант 2)

Методические указания по выполнению задания

Ситуацию выполняйте последовательно, так как последующие показатели требуют определения предыдущих. При определении площадей учитывайте размеры, указанные на плане, расположение колонн. Для определения площади каждого складского помещения, удельного веса в общей площади складского здания рекомендуется заполнить таблицу 8.1.

Таблица 8.1 – Количество складов в складском здании, их площадь и назначение

Номер склада	Назначение склада	Длина склада, м	Ширина склада, м	Площадь склада, м ²	Удельный вес в площади помещений склада (без административнобытовых помещений), %
При расчете площади склада учитывайте наличие других складов (например, из площади общетоварного склада 1 следует вычесть площадь склада спичек).					

При определении фронта погрузочно-разгрузочных работ следует учитывать размещение на площади рампы пандусов и экспедиций, которые его уменьшают. При определении количества вагонов и автомобилей, которые одновременно могут быть под разгрузкой и погрузкой, учитывают необходимый фронт погрузочно-разгрузочных работ на рампе для одного автомобиля и вагона, учитывают количество и размещение колонн (рисунки 8.3 и 8.4).

После расчета количества вагонов (автомобилей), которые одновременно могут быть под разгрузкой и погрузкой, проводят сравнение с количеством дверей, выходящих на рампу.

Для расчета грузовой площади в зоне хранения общетоварных складов и выявления соотношения штабельного и стеллажного способов хранения рекомендуется заполнить таблицу 8.2.

Предполагаемые запасы в днях оборота на складах определяются на основании грузопотока на входе в логистическую систему, который в общем случае должен быть равен грузопотоку на выходе. Для этого максимальную емкость склада (в условных поддонах) необходимо разделить на однодневный грузооборот склада (в условных поддонах).

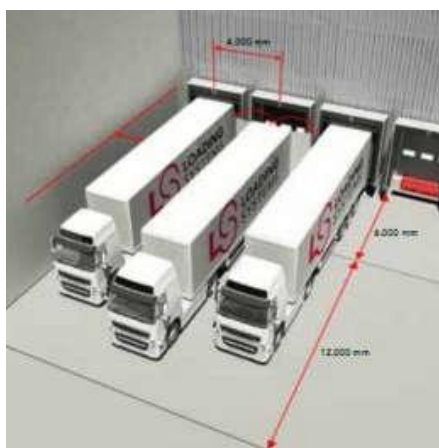


Рисунок 8.3 – Пример размещения автомобилей для погрузки (в среднем для одного автомобиля необходимо 4 м фронта погрузочно-разгрузочных работ)

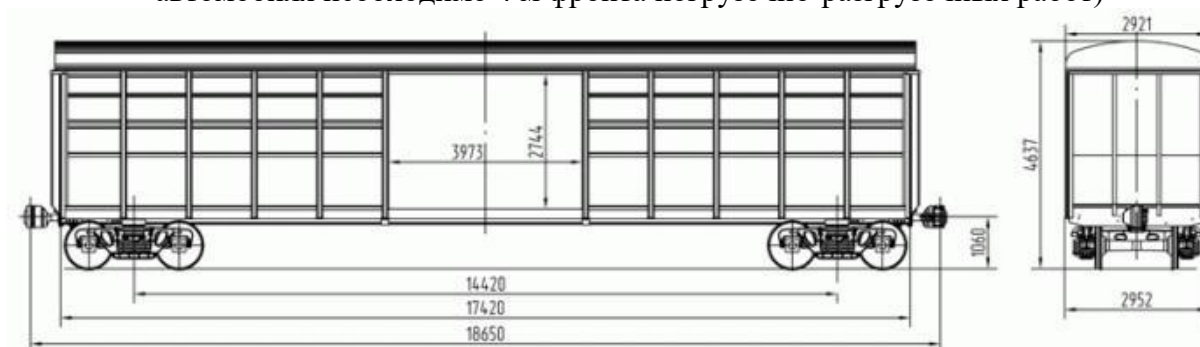


Рисунок 8.5 – Внешний вид и размеры крытого вагона универсального назначения СЗАО «Могилевский вагоностроительный завод» (длина вагона по осям сцепления автосцепок – 18 650 мм)

Таблица 8.2 – Способы хранения товаров и грузовая площадь общетоварных складов

Способ хранения товаров	Длина (штабеля, стеллажа), м	Ширина (штабеля, стеллажа), м	Грузовая площадь, м ²
Общетоварный склад № 1			
Размещение слева от центрального прохода (сверху вниз)			
...			
Общетоварный склад № 2			
Размещение слева от центрального прохода (сверху вниз)			
...			

Дополнительно ответьте на вопросы:

1. Какую свободную дополнительную складскую площадь можно получить, используя более прогрессивную сетку колонн (при условии размера колонн 0,9 × 0,9 м)?

2. Какое влияние на погрузку (разгрузку) оказывают колонны, поддерживающие козырек над рампой?

3. Какие еще помещения могут быть размещены на площади склада?

Задание 2. Зонирование площади складов

Цель: закрепить знания по составу помещений и зон склада и правилам их размещения. Описание ситуации и постановка задачи

Изучите представленные ниже рисунки 8.6 и 8.7 и проведите размещение на нем основных зон и помещений склада. При размещении помещений и зон на складе А (рисунок 8.6) учитывайте следующее:

вариант 1 – склад является распределительным, поступающие железной дорогой грузы переотправляются в грузовых единицах отправителя автомобильным транспортом;

вариант 2 – склад является распределительным, поступающие железной дорогой грузы переотправляются автомобильным транспортом в новых скомплектованных грузовых единицах, при этом более половины груза предварительно фасуют;

вариант 3 – склад является накопительным, поступающие автомобильным транспортом грузы переотправляются железной дорогой в новых более крупных скомплектованных грузовых единицах (контейнерах).

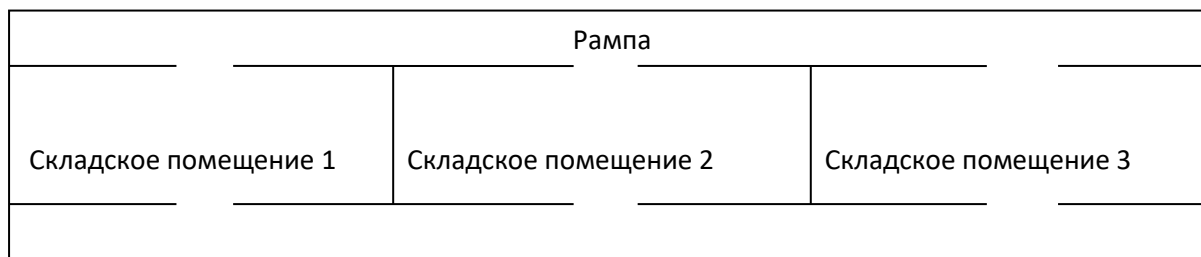


Рисунок 8.6 – Принципиальная схема складского здания (вид сверху, склад А)

При размещении помещений и зон на складе Б (рисунок 8.7) учитывайте следующее:

вариант 1 – склад является складом кратковременного хранения, поступающие железной дорогой грузы переотправляются в грузовых единицах отправителя железнодорожным транспортом;

вариант 2 – склад является распределительным, поступающие автомобильным транспортом грузы переотправляются автомобильным транспортом в новых скомплектованных грузовых единицах, при этом более половины груза предварительно фасуют;

вариант 3 – склад является накопительным, поступающие небольшие партии груза автомобильным транспортом переотправляются в новых более крупных скомплектованных грузовых единицах (автомобильных контейнерах).

Рампа		
Складское помещение 1	Складское помещение 2	Складское помещение 3

Рисунок 8.7 – Принципиальная схема складского здания (вид сверху, склад Б)

По всем вариантам в выходной день склады полностью не выполняют свои функции, однако процесс разгрузки и первичной приемки грузов, а также отгрузки ранее подготовленного груза не приостанавливается.

Графически оформите решение задания, обоснуйте размещение отдельных зон и помещений на складе.

Методические указания по выполнению задания

Ситуацию выполняйте в следующей последовательности:

1. Определите перечень помещений, зон для размещения на складе, продумайте какие помещения (зоны) будут общие для всех складов, а какие должны быть размещены на каждом складе.

2. Решите, где целесообразно разместить железнодорожную и автомобильную ramпы.

3. С учетом минимизации пробега внутрискладского транспорта и других принципов размещения площадей и зон склада разместите (графически отобразите) их на рисунках.

4. Стрелками на рисунках укажите направление движения материального потока на складах.

Ответьте на дополнительные вопросы:

1. Изменится ли размещение помещений (зон) на складах в здании А, если будет предусмотрено 2 сквозных прохода для каждого помещения?

2. Изменится ли размещение помещений (зон) на складах в здании Б если будет предусмотрено 2 выхода на платформу?

3. Какой из двух вариантов склада А или Б является более технологичным? Ответ обоснуйте.

ТЕМА 9: ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СКЛАДОМ

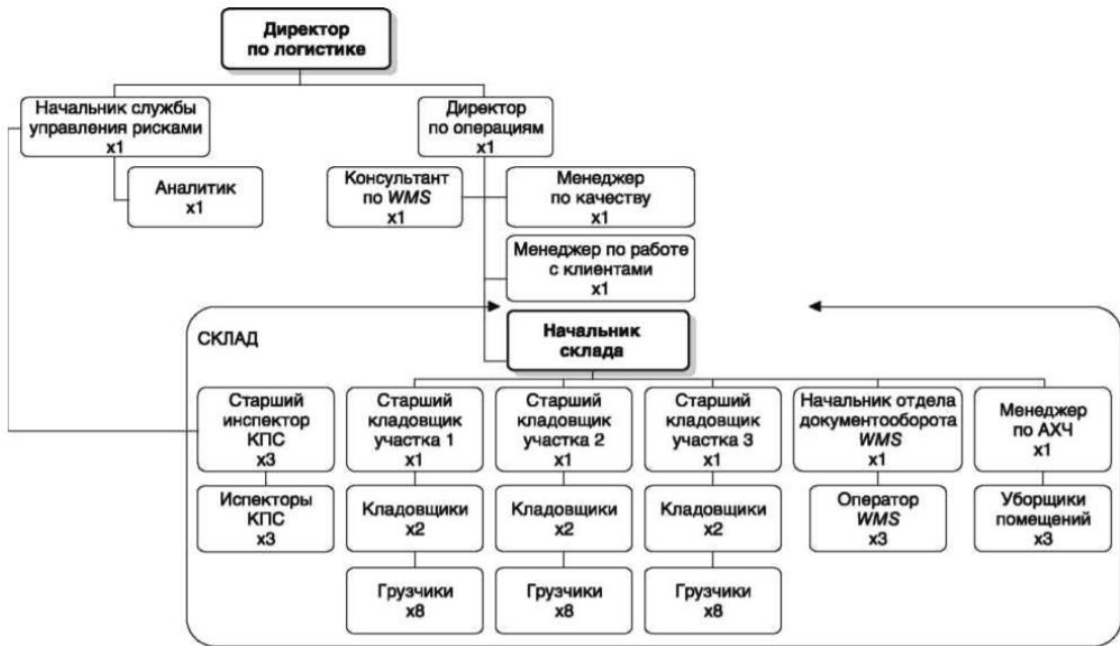
Практическая работа № 9: Преимущества системы управления складом на примере использования WMS на складе логистического посредника

Компания «Дикси» предоставляет полный комплекс складских услуг как компания-логистический посредник. В условиях динамичного развития рынка успеха добиваются те провайдеры, которым удастся при заданном уровне сервиса поставить снижение удельных логистических издержек на системную основу. В связи с этим компания стремится осуществлять процесс грузопереработки на высоком технологическом уровне, видя в этом основной залог качественного обслуживания клиентов. Такое решение заставляет компанию разрабатывать системы оптимизации управления складом, рассматривая не только технологические процессы, связанные с обработкой грузов, но и информационные потоки, обеспечивающие управление всем технологическим циклом, начиная с поступления грузов на склад и до выхода заказов со склада.

1. Изучите и назовите изменения в организационной структуре управления

компании и технологическом процессе на складе.

2. Какие преимущества получила компания после внедрения WMS системы?



Общее число – 60 человек

Рисунок 9.1- Организационная структура управления складом

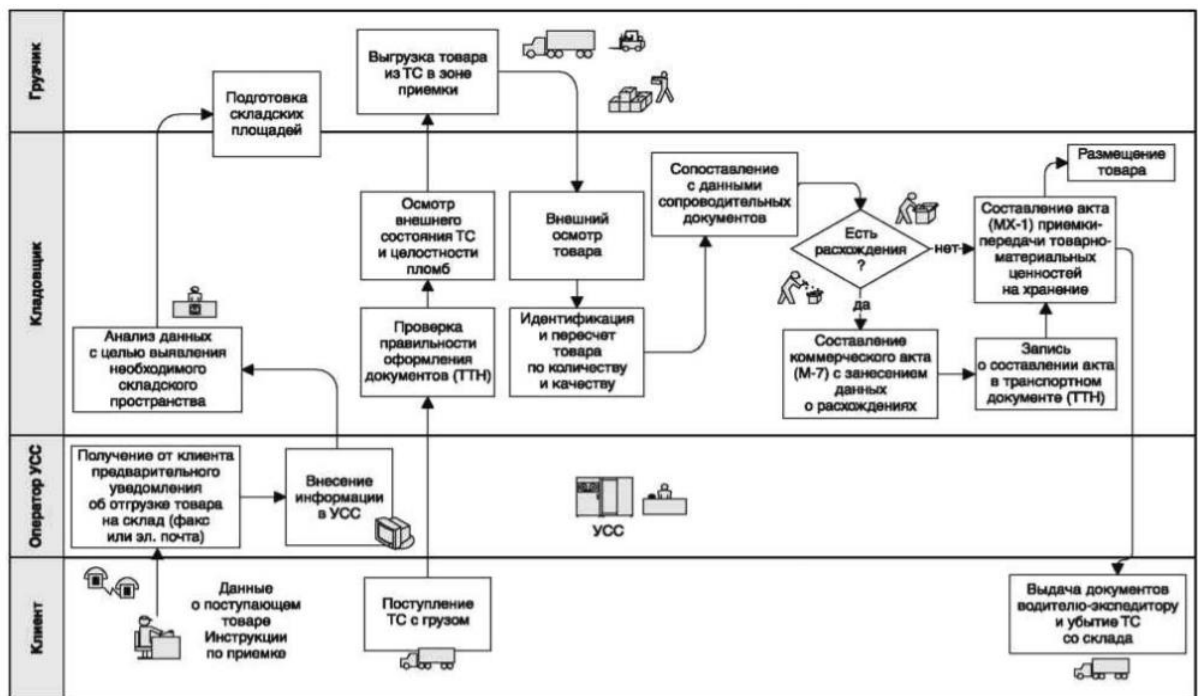


Рисунок 9.2 – Существующий бизнес-процесс разгрузки и приемки товара

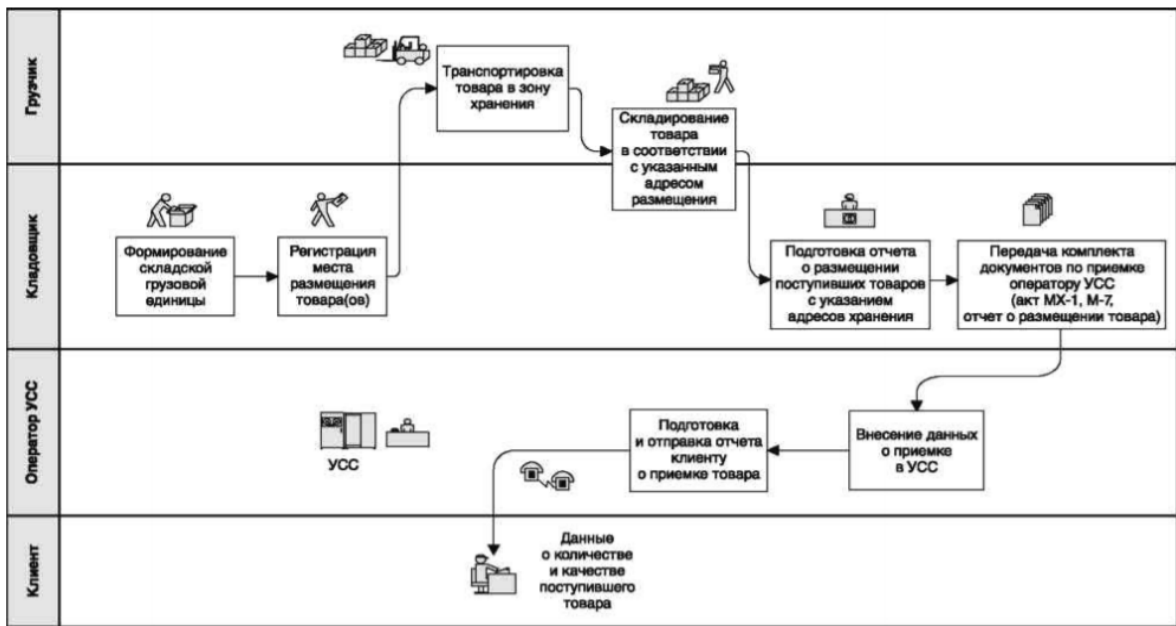


Рисунок 9.3 - Существующий бизнес-процесс размещения товаров в местах хранения

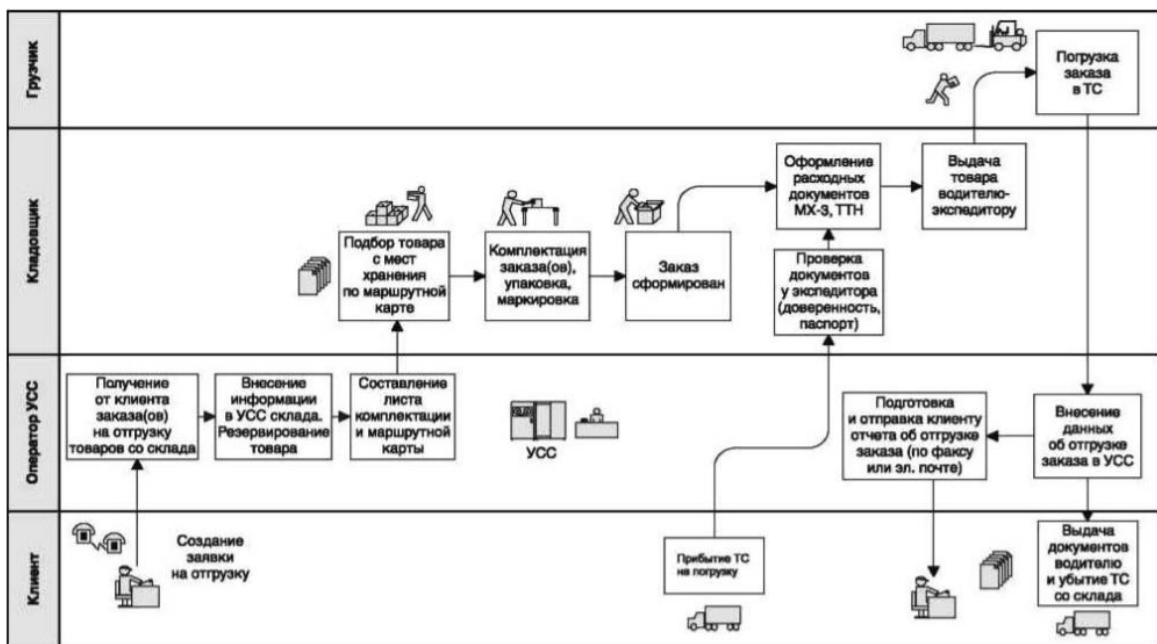


Рисунок 9.4- Существующий бизнес-процесс разгрузки, подбора и отгрузки заказа

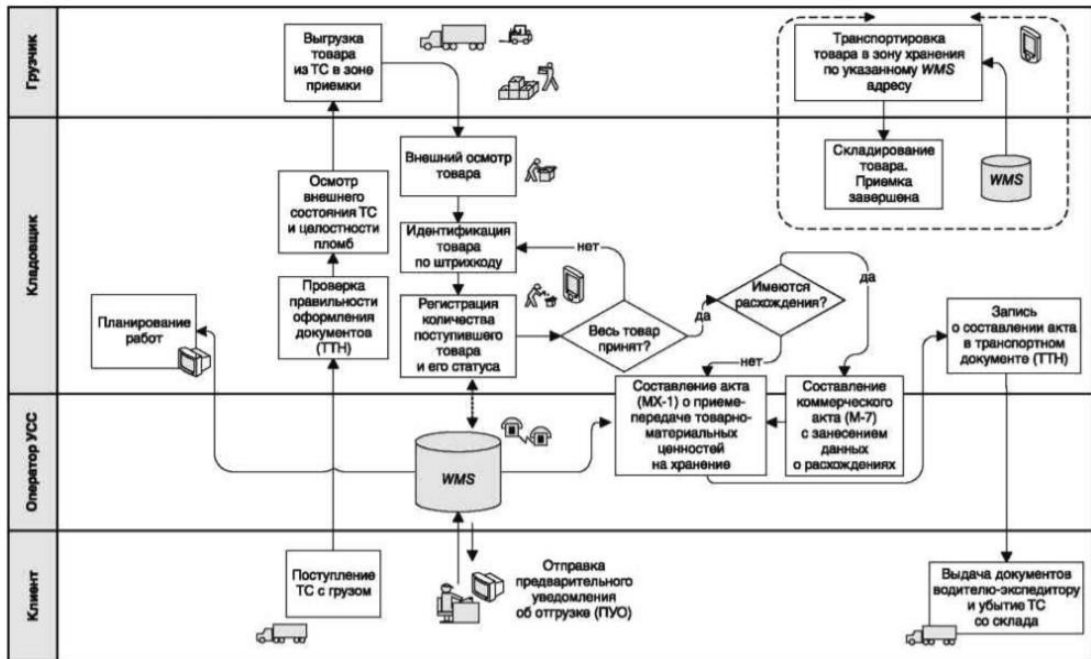


Рисунок 9.5- Бизнес-процесс разгрузки и приемки товара с использованием WMS

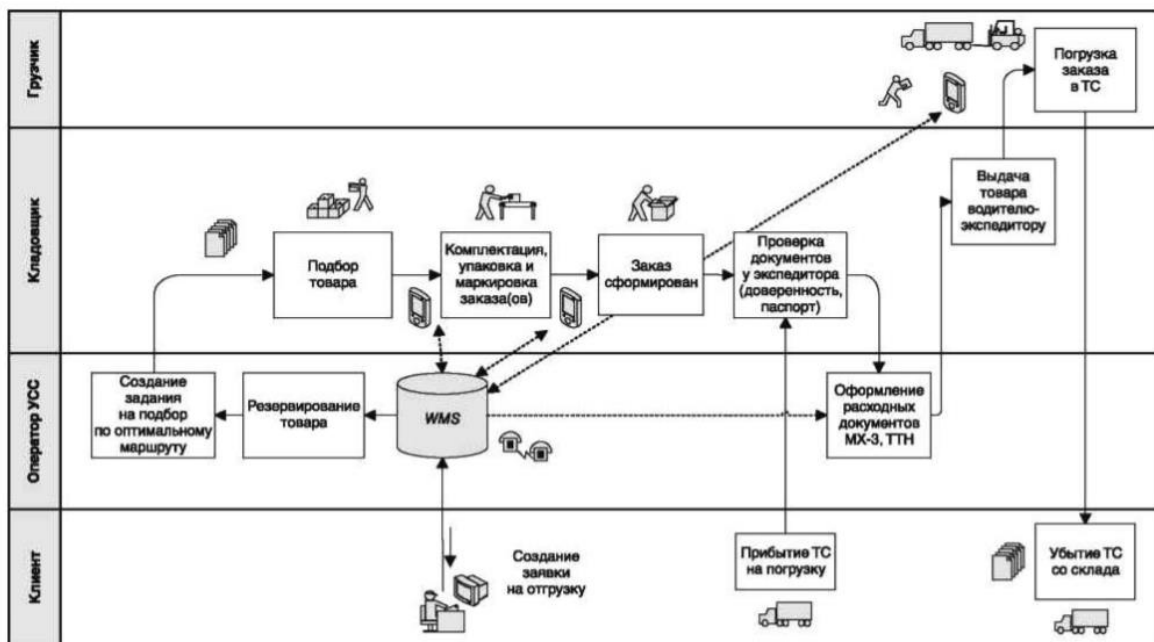


Рисунок 9.6- Бизнес-процесс комплектации и отгрузки товара с использованием WMS

ТЕМА 10: ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ СКЛАДСКОЙ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ПОДСИСТЕМЫ

Практическая работа № 10: Критерии оптимизации и показатели эффективности складских систем. Логистический подход к оптимизации издержек складской грузопереработки

Деловая игра «Анализ товарного потока на складе»

Цель игры: научиться анализировать материальные складские потоки и выявлять факторы и источники, способствующие повышению эффективности функционирования склада.

Итогом деловой игры является выработка рекомендаций, направленных на совершенствование управления складским хозяйством, в частности управление технологическим процессом на складе, управление персоналом, управление эксплуатацией складских площадей и оборудования.

Организация и порядок проведения деловой игры. Все студенты делятся на три группы по 5-6 человек. Первая группа выполняет обязанности руководства складского комплекса. Члены группы производят расчеты на основе имеющейся первичной информации о деятельности склада, осуществляют детальный анализ проведенных расчетов, а также готовят докладную записку для отдела логистики в виде экономически обоснованных мероприятий по совершенствованию управления складским хозяйством.

Вторая группа, представляющая собой отдел логистики, оценивает предложенные мероприятия, в соответствии с целями компании в целом, формирует выводы о целесообразности реализации данных мероприятий и готовит подробную докладную записку, которую представляет третьей группе, руководству компании.

Третья группа выносит обоснованное решение о победившем проекте по совершенствованию управления складским хозяйством.

Условия деловой игры

Характеристика торгово-посреднической компании «Би Джи» Компания «Би Джи» является крупной торгово-посреднической организацией, торгующей сетевым оборудованием на внутреннем рынке. Основными потребителями являются крупные корпоративные клиенты. Компания обеспечивает снабжение регионов через централизованную, разветвленную, складскую систему, состоящую из семи складов, расположенных в разных регионах, а именно: в Казани, Самаре, Санкт-Петербурге, Ростове–на-Дону, Екатеринбурге, Челябинске и Перми.

В качестве распределительного центра в данной системе выступает московский склад, который принимает весь грузопоток от поставщиков и обеспечивает базовые поставки региональным складам.

В последние годы бизнес компании идет удачно, и объемы продаж ежегодно растут на 15-18 %. Московский склад с трудом справляется с проходящими через него материальными потоками, а сбытовые подразделения прогнозируют еще больший рост продаж и соответственно потребность в складских местах. В сложившихся условиях руководство компании вынуждено принимать кардинальные решения по развитию складского хозяйства. Для чего было созвано совещание, основными вопросами которого стали:

- оценка возможности увеличения грузооборота московского склада;
- выработка мероприятий по совершенствованию складской системы;
- оптимизация загрузки складского персонала.

2. Характеристики московского склада:

- площадь – 1440 м²;
- высота потолков – 9 м;

- высота стеллажей -5м;

- площадь под стеллажами-800 м²; - используемый объем ячеек -60%;

- вес 1 м³ хранимого товара составляет 150 кг.

Московский склад функционирует в режиме 7 дней в неделю (365 дней в году). Для всех сотрудников склада (22 человека) установлен 8 часовой рабочий день. Все сотрудники работают в первую смену: 9.00-18.00.

3. Характеристика входящего на московский склад товарного потока Прямой товарный поток от поставщиков до московского склада ведется по 2000 наименований.

Количество транспортных средств, осуществляющих прямые поставки товаров на склад - 30 машин в день.

Среднее количество поступления товаров в сутки – 15 000 шт.

Время доставки товара от производителя до склада составляет от 6 до 20 суток.

4. *Характеристика выходящего с московского склада товарного потока*

Количество транспортных средств, осуществляющих поставки товара на региональные склады, - 26 машин в день.

Среднее количество отгруженной продукции в сутки -13 500 шт.

Задание для первой группы

Последовательно выполните следующие действия.

1. Представьте исходные данные в виде табл. 10.1.

Таблица – 10.1 – Показатели деятельности компании

№ строки	Параметр	Ед. изм.	Показатель
1	2	3	4
1	Статистика запасных частей на складе:	шт. год	
2	- приход		
3	- расход		
4	- остаток		
5	Наименование запасных частей, хранимых на складе	ед.	
6	Общая площадь склада	м ²	
7	Высота стеллажей	м	
8	Площадь под стеллажами	м ²	
9	Количество штатных сотрудников	чел.	
10	Количество приходящих на склад машин (в среднем в день)	ед.	
11	Количество отгруженных машин (в среднем в день)	ед.	
12	Региональные склады	шт.	
13	Число рабочих дней в году	дн.	
14	Продолжительность рабочего дня	ч	
15	Используемый объем ячеек	%	
16	Вес одного м ³ запчастей	кг	

2. Проведите анализ материальных потоков на московском складе на основе рассчитанных показателей в табл. 10.2.

Таблица 10.2 - Расчет показателей для проведения анализа товарных потоков

№ строки	Параметр	Ед. изм.	Показатель
1	2	3	4
1	Объем стеллажей = строка 7 (табл. 10)×строка 8 (табл. 10)	м ³	
2	Остаток продукции (число наименований) на один м ³ (в среднем) = строка 5 (табл. 10) : строка 1	ед. на м ³	
3	Объем ячейки (в среднем) для хранения одного наименования продукции = 1 : строка 2	м ³	
4	Средний объем, занимаемый продукцией одного наименования, при заполнении ячеек на 60% = строка 3 × 0,6	м ³	
5	Объем хранимых товаров = строка 1 × 0,6	м ³	

6	Количество товара на один м ³ (в среднем) = строка 4 (табл. 10) : строка 5		
7	Удельный объем 1 шт. хранимого товара (в среднем) = 1 : строка 6	м ³	
8	Удельный вес 1 шт. товара (в среднем) = строка 16 (табл.10) : строка 6	кг	
9	Оборачиваемость товаров (раз в год) = строка3 (табл. 10) : строка 4 (табл. 10)	шт.	
	Аналитические данные		
10	Приход = строка 2 (табл. 10) : строка 13 (табл. 10)	шт. в сутки	
11	Расход = строка 3 (табл. 10) : строка 13 (табл. 10)	шт. в сутки	
12	Приход = строка 7 × строка 10	м ³ в сутки	
13	Расход = строка 7 × строка 11	м ³ в сутки	
14	Приход = строка 8 × строка 10	кг в сутки	
15	Расход = строка 8 × строка 11	кг в сутки	
16	Приход = строка 14 : строка 9 (табл. 10)	кг на человека в день	
17	Расход = строка 15 : строка 9 (табл. 10)	кг на человека в день	
18	Итого = строка 16 + строка 17	кг на человека в день	
19	Приход = строка 10 : строка 9 (табл. 10)	шт. на человека в день	
20	Расход = строка 11 : строка 9 (табл. 10)	шт. на человека в день	
21	Итого = строка 19 + строка 20	шт. на человека в день	
22	Затраты времени = 8 ч × 60 мин : строка 21	мин на 1 шт.	
23	Расход = строка 11 : строка 12 (табл.10)	шт. на магазин	
24	Расход = строка 13 : строка 12 (табл. 10)	м ³ на магазин в день	
25	Расход = строка 15 : строка 12 (табл. 10)	кг на магазин в день	

3. Проанализировав материальные складские потоки, разработайте для руководства предложения по совершенствованию управления складским хозяйством торговой-посреднической компании «Би Джи» в сложившейся ситуации, например:

- 1) увеличение складских площадей;
- 2) оптимизация процессов обработки товаров на складе;
- 3) пополнение складских работников;
- 4) оптимизация транспортировки и т.п.

Задание для второй группы

Проанализируйте ситуацию и выберите наиболее перспективные предложения совершенствования управления складским хозяйством первой рабочей группы, последовательно выполняя следующие действия.

Оцените, какие на ваш взгляд задачи совершенствования складского хозяйства в данной ситуации представляют наибольший интерес для компании и составьте их список. Данный пункт работы выполняется индивидуально каждым сотрудником отдела логистики.

В соответствии со степенью проработанности сформулированных задач выделите достоинства и недостатки каждого проекта. По окончании индивидуальной работы все сотрудники отдела логистики детально обсуждают результаты оценки и на основе их обобщения формируют решение о целесообразности реализации каждого проекта. Свое решение представляют в виде подробной докладной записки руководству компании.

Задание для третьей группы

1. Вынести обоснованное окончательное решение о победившем проекте совершенствования управления складским хозяйством.

2. Выработать окончательную программу мероприятий по совершенствованию системы складирования торгово-посреднической компании «Би Джи» в сложившихся условиях внешней и внутренней среды, на основе представленных предложений.

3. В данной программе определить новые значения показателей, зоны ответственности структурных подразделений, другие необходимые параметры, связанные с реализацией и успешным функционированием программы совершенствования складского хозяйства.

4. Результат донести структурным подразделениям в виде соответствующих письменных распоряжений. Затем их озвучить.

Защита деловой игры

Для защиты деловой игры группы сдают ведущему дисциплину преподавателю все письменные материалы, которые ими были выполнены в процессе работы.

Далее преподаватель, используя эвристический подход, в ходе устной беседы со студентами, которые анализируют, обобщают, защищают выработанные ими предложения, оценивает их работу в деловой игре.

Преподаватель оценивает результат работы студентов по их активности в процессе деловой игры, правильности, полноте, глубине сделанных выводов и предложений, а также использованию полученных ранее знаний в рамках своей специализации.

2.2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВЫХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЛОГИСТИКА СКЛАДИРОВАНИЯ»

ПРЕДИСЛОВИЕ

Курсовая работа является одной из форм самостоятельной работы студентов. Написание курсовой работы предполагает глубокое теоретическое исследование изучаемой темы, умение проводить научный анализ и делать соответствующие выводы.

Настоящие методические указания предназначены для студентов экономического факультета и студентов заочной формы обучения специальности «Логистика». Целью методических указаний является оказание помощи студентам в процессе выполнения курсовой работы.

Курс «Логистика складирования» изучается в соответствии с учебным планом и утвержденной программой, как одна из базовых дисциплин специальности «Логистика».

Методические указания ориентируют студентов на глубокое изучение дисциплины «Логистика складирования», на выработку навыков самостоятельного анализа логистических процессов на складе и принятие решений, способствующих повышению эффективности функционирования склада.

Курсовая работа включает задания по ключевым темам дисциплины. Студент выполняет курсовую работу в соответствии с вариантом задания, выданным преподавателем.

1 СТРУКТУРА КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Курсовая работа является текстовым документом и должна обеспечивать четкость и логическую последовательность изложения материала, убедительность аргументации, конкретность, краткость и точность изложения результатов по завершению каждого этапа работы, обоснованность полученных выводов по результатам анализа экономических процессов и явлений.

Курсовая работа имеет следующую обязательную структуру:

- Титульный лист;
- Реферат;
- Содержание;
- Введение;
- Раздел 1 (полное наименование);
- Раздел 2 (полное наименование);
- Раздел 3 (полное наименование);
- Заключение;
- Список использованных источников;
- Приложения (если есть).

1.1 ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

Пример оформления титульного листа представлен в ПРИЛОЖЕНИИ А.

1.2 РЕФЕРАТ

В реферате указываются данные об объеме работы (количество страниц), количество иллюстраций, таблиц, используемых источников; перечень ключевых слов (5–15 слов или словосочетаний в именительном падеже через запятую).

Пример оформления реферата представлен в ПРИЛОЖЕНИИ Б, а размеры рамки и правила оформления основной надписи представлены в ПРИЛОЖЕНИИ В.

1.3 СОДЕРЖАНИЕ

Содержание включает наименование всех разделов, параграфов с указанием номеров страниц, на которых размещается начало изложения материала. Разделы и подразделы имеют нумерацию, а введение, заключение, список использованных источников и приложения не нумеруются.

1.4 ВВЕДЕНИЕ

Во введении обосновывается актуальность выбранной темы, дается характеристика объекта и предмета исследования, определяются цели и задачи научного исследования, указываются основные источники

информации, раскрываются применяемые методы научного анализа. Объем введения 1–2 страницы машинописного текста.

1.5 ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

В основной части курсовой работы должны быть выполнены расчеты в соответствии с заданием и исходными данными. В ходе выполнения курсовой работы должна прослеживаться четкая логика изложения материала. Теоретический материал следует представлять кратко, давать определения категориям, понятиям и терминам. Исследуемые формулы должны иметь расшифровку. После проведенных расчетов следует формулировать краткие выводы.

ПЛАН ОСНОВНОЙ ЧАСТИ РАБОТЫ

1 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ СКЛАДСКИХ ЗОН

1.1 Определение параметров зоны приемки и отгрузки.

1.2 Определение параметров зоны хранения и отбора товара.

1.3 Определение параметров зоны контроля и комплектации.

1.4 Определение параметров зоны транспортной экспедиции.

2 РАСЧЕТ ПОТРЕБНОСТЕЙ В РЕСУРСЕ

2.1 Определение потребностей в ресурсе при проведении работ по разгрузке и приемке товара.

2.2 Определение потребностей в ресурсе при проведении работ в зоне хранения и отбора.

2.3 Определение потребностей в ресурсе для проведения работ в зоне контроля и комплектации.

2.4 Определение потребностей в ресурсе для перемещения скомплектованных заказов.

3 РАЗМЕЩЕНИЕ ТОВАРОВ НА СКЛАДЕ

3.1 Классификация ассортимента по методу ABC-анализа. Построение кривой ABC.

3.2 Классификация ассортимента по методу XYZ-анализа. Построение кривой XYZ.

3.3 Совмещенный ABC- XYZ анализ ассортимента. Построение матрицы.

1.6 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Текст заключения должен содержать краткое и четкое изложение результатов работы. Выводы должны соответствовать поставленным цели и задачам работы и отражать результаты исследования по каждому из разделов курсовой работы. Объем заключения – 1-2 страницы машинописного текста.

1.7 СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

В списке приводятся источники, которые были использованы в работе, на которые имеются ссылки по тексту, располагаются они в алфавитном порядке. Список использованных источников должен составлять не менее 10 источников. Сведения об источниках следует давать по ГОСТ 7.1-84.

1.8 ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложения оформляют как продолжение работы после списка использованных источников, располагая их в порядке появления ссылок в тексте. Каждое приложение следует начинать с нового листа с указанием в правом верхнем углу слова «ПРИЛОЖЕНИЕ», напечатанного прописными буквами с указанием номера приложения, обозначенного прописными буквами белорусского алфавита. Например, ПРИЛОЖЕНИЕ А.

2 ЗАДАНИЕ К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Даны показатели, характеризующие работу склада

Таблица 1 - Показатели работы склада (для разделов 1 и 2)

<i>Показатель</i>	<i>Услов. обоз</i>
1	2
Среднесуточный объем грузопотока, м ³	$V_{\text{вход/выход}}$
Коэффициент неравномерности входящего грузопотока	$k_{\text{неравн. вход}}$
Интервал работ по разгрузке и приемке товара, ч	$T_{\text{вход}}$
Количество паллет в кузове автомобиля (вход), ед	$N_{\text{палл. а}}$
Время разгрузки автомобиля с учетом технологических простоев и вспомогательного времени, ч	$t_{\text{разгр}}$
Количество наименований, хранящихся на складе, ед	$n_{\text{арт}}$
Среднее время нахождения товара на складе, дни	$T_{\text{обор}}$
Коэффициент неравномерности хранения товара	$k_{\text{неравн. хран}}$
Площадь, занимаемая паллетой, м ²	$S_{\text{палл}}$
Высота товара на паллете, м	$H_{\text{палл}}$
Количество заказов в кузове автомобиля (выход), ед	$N_{\text{зак. а}}$
Коэффициент неравномерности исходящего грузопотока	$k_{\text{неравн. выход}}$
Площадь, занимаемая паллетой с заказом, м ²	$S_{\text{зак}}$
Высота заказа на паллете, м	$H_{\text{зак}}$
Интервал работ по отгрузке заказов, ч	$T_{\text{выход}}$
Время загрузки автомобиля с учетом технологических простоев и вспомогательного времени, ч	$t_{\text{отгр}}$
Коэффициент использования площади зоны приемки.	$k_{\text{исп. пл. прием}}$
Коэффициент использования площади зоны отгрузки	$k_{\text{исп. пл. отгр}}$
Коэффициент использования площади зоны хранения и отбора	$k_{\text{исп. пл. хран}}$
Производительность контролера-комплектовщика составляет, заказов в час	$q_{\text{компл}}$
Коэффициент использования площади зоны экспедиции	$k_{\text{исп. пл. эксп}}$
Размещение принятых паллет на стеллажах, ед	$Q_{\text{ПТО разм}}$
Перемещение товара с верхних ярусов на нижний, ед	$Q_{\text{ПТО перем}}$
Перемещение товара из зоны комплектации в зону экспедиции, ед	$Q_{\text{ПТО компл}}$
Перемещение товара из зоны экспедиции в зону отгрузки, ед	$Q_{\text{ПТО эксп}}$
Производительность отборщиков при выполнении коробочной отборки, коробок в час	$q_{\text{отбор}}$
Тип используемой паллеты: <i>европаллеты/FIN паллеты</i>	
Режим работы склада 8 00-17 00	
Интервал работ по отгрузке заказов	
Интервал работ по разгрузке и приемке заказов	

Таблица 2 - Данные о запасах товаров на складе (для раздела 3)

№	Наименование продукции	Средний запас, шт.	Динамика отгрузка/продажа, шт.		
			Январь	Февраль	Март
1	2	3	4	5	6
1					
2					

3					
...					
30					

Разгрузка автотранспорта осуществляется при помощи погрузчиков из условия один погрузчик на один разгружаемый автомобиль. Загрузка автотранспорта осуществляется вручную бригадой из двух грузчиков.

Товар поступает на склад в фурах паллетированный, пакетированный. Паллеты однородные. Товар принимается после полной разгрузки автомобилей. Время приемки товара соответствует времени разгрузки транспорта.

Отсутствует выраженная тенденция к увеличению/уменьшению складских остатков. Специальные требования к хранению, обработке, товарному соседству отсутствуют. Параметры паллеты хранения соответствуют параметрам паллеты приемки. Отбор заказов осуществляется целыми коробами.

Заказы отгружаются после полной проверки экспедитором их соответствия составу маршрута. Время проверки маршрутов соответствует времени загрузки автотранспорта. Товар отгружается со склада в машины «Газель» в коробках.

2.1 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ СКЛАДСКИХ ЗОН

2.1.1 Определение параметров зоны приемки и отгрузки

Для расчета требуемой емкости зоны, а также требуемого ресурса надо определить состав первого поста и вычислить нужное количество постов. Расчет показателей проводится отдельно для входящего и исходящего грузопотоков.

Определим требуемое количество постов приемки и отгрузки. Для этого рассчитаем количество машин, приходящих в сутки под разгрузку с учетом неравномерности поставок. Суточное количество автотранспорта, приходящего под разгрузку, определяем по формуле:

$$N_{a/вход} = \frac{V_{вход/выход} \cdot k_{неравн.вход}}{H_{палл} \cdot S_{палл} \cdot N_{палл.а}} \quad (1)$$

Далее определяем требуемое количество постов для обработки входящего грузопотока:

$$N_{ворот \quad вход} = \frac{N_{a \quad вход} \cdot t_{разгр}}{T_{вход}} \quad (2)$$

Теперь определим требуемое количество постов отгрузки (ворот). Суточное количество автотранспорта, приходящего под погрузку:

$$N_{a/выход} = \frac{V_{вход/выход} \cdot k_{неравн.выход}}{H_{зак} \cdot S_{зак} \cdot N_{зак.а}} \quad (3)$$

Требуемое количество ворот для обработки исходящего грузопотока:

$$N_{ворот \quad выход} = \frac{N_{a \quad выход} \cdot t_{отгр}}{T_{выход}} \quad (4)$$

Для обеспечения непрерывности процесса в зоне целесообразно во время приемки партии товара производить разгрузку следующей партии. Для обеспечения выполнения работ по данной технологии емкость одного поста приемки должна позволять размещать одновременно товарный объем, равный двукратному объему товара в кузове автотранспорта:

$$N_{налл \quad прием} = 2 \cdot N_{налл \quad а} \quad (5)$$

Таким образом, требуемая емкость и площадь поста приемки составит:

$$V_{прием} = N_{налл \quad прием} \cdot H_{налл} \cdot S_{налл} \quad (6)$$

$$S_{прием} = \frac{N_{налл \quad прием} \cdot S_{налл}}{k_{исп.пл.прием}} \quad (7)$$

Умножив полученные значения на требуемое количество постов для разгрузки и приемки товара, получим требуемые характеристики зоны для обработки входящего грузопотока:

$$N_{налл \quad прием.общ} = N_{налл \quad прием} \cdot N_{ворот \quad вход} \quad (8)$$

$$V_{прием.общ} = V_{прием} \cdot N_{ворот \quad вход} \quad (9)$$

$$S_{прием \quad общ} = S_{прием} \cdot N_{ворот \quad вход} \quad (10)$$

Технология отгрузки схожа с технологией приемки. Скомплектованные заказы в составе маршрута размещаются перед воротами. Так как время

передачи заказов экспедитору входит во время погрузки груза в кузов автотранспорта, требуемая емкость и площадь сектора отгрузки через одни ворота составит:

$$N_{зак.отгр} = 2 \cdot N_{зак.а} \quad (11)$$

$$V_{зак.отгр} = N_{зак.отгр} \cdot H_{зак} \cdot S_{зак} \quad (12)$$

$$S_{зак_отгр} = \frac{N_{зак_отгр} \cdot S_{зак}}{k_{исп.пл.отгр}} \quad (13)$$

Определим требуемые характеристики зоны для обработки исходящего грузопотока:

$$N_{зак_отгр.общ} = N_{зак_отгр} \cdot N_{ворота_выход} \quad (14)$$

$$V_{отгр.общ} = V_{зак.отгр} \cdot N_{ворота_выход} \quad (15)$$

$$S_{отгр_общ} = S_{зак_отгр} \cdot N_{ворота_выход} \quad (16)$$

2.1.2 Определение параметров зоны хранения и отбора товара

Определим основные параметры зоны хранения и отбора. Нам известно время нахождения товара на складе, объем суточного потока и коэффициент неравномерности объемов хранения. Рассчитаем требуемую емкость зоны хранения и отбора:

$$V_{хран} = V_{вход/выход} \cdot k_{неравн.хран} \cdot T_{обор} \quad (17)$$

Теперь определим, какие технологические требования предъявляются к размещению товара для отборки. Коробочная отборка осуществляется вручную, следовательно, все артикулы должны быть представлены в зоне ручного доступа. Рассмотрим вариант с размещением товара на фронтальных паллетных стеллажах, при этом с паллет первого яруса будет производиться коробочный отбор. Средняя заполненность паллеты отборки составляет половину объема паллеты хранения.

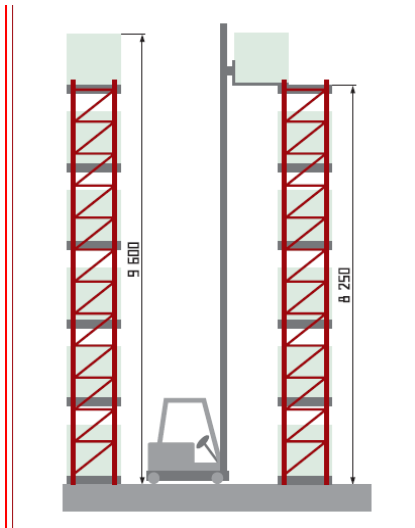
Требуемое количество паллето-мест для данного случая:

$$N_{\text{паллето-мест хран}} = \frac{V_{\text{хран}} - (n_{\text{арт}} \cdot H_{\text{палл}} \cdot S_{\text{палл}}) / 2}{H_{\text{палл}} \cdot S_{\text{палл}}} + n_{\text{арт}}, \quad (18)$$

Определим в первом приближении требуемую площадь зоны хранения и отбора товара:

$$S_{\text{хран}} = \frac{N_{\text{паллето-мест хран}} \cdot S_{\text{палл}}}{N_{\text{ярусов хран}} \cdot k_{\text{исп.пл.хран}}} \quad (19)$$

Расстояние от отметки уровня пола до низа балки перекрытия проектируемого складского здания составляет 10 м. Высота товара на паллете $H_{\text{палл}} = 1,2$ м. Учитывая высоту поддона, высоту горизонтальной стеллажной балки, высоту технологического зазора над каждой паллетой с товаром и пространство под балкой перекрытия для прокладки коммуникаций, размещаем 6 ярусов стеллажей. Установка и снятие паллет с товаром будет осуществляться ричтраками с высотой подъема вил 8,6 м



2.1.3 Определение параметров зоны контроля и комплектации

Для определения площади зоны контроля и комплектации заказов нам необходимо рассчитать требуемое количество постов комплектации. Каждый контролер-комплектовщик проверяет правильность отобранного заказа, маркирует коробки с товаром, распечатывает требуемые документы и вкладывает их в первый короб заказа, консолидирует короба одного заказа на поддоне для передачи в зону транспортной экспедиции. Требуемое количество контролеров-

комплектовщиков и соответственно постов комплектации можно определить

Рисунок 1 - Определение требуемой высоты подъема вил

$$N_{\text{компл}} = \frac{V_{\text{вход/выход}} \cdot k_{\text{неравн.выход}}}{T_{\text{работ}} \cdot q_{\text{компл}} \cdot H_{\text{зак}} \cdot S_{\text{зак}}} \quad (20)$$

Средняя площадь поста контроля и комплектации составляет порядка $24,5 \text{ м}^2$, при этом возле каждого поста располагаются по 4 паллеты с заказами: две до обработки и две после.

Общая площадь зоны контроля и комплектации составит:

$$S_{\text{компл}} = N_{\text{компл}} \cdot S_{\text{пост. компл}} \quad (21)$$

Емкость зоны контроля и комплектации составит:

$$N_{\text{паллето-мест компл}} = N_{\text{компл}} \cdot N_{\text{паллето-мест пост компл}} \quad (22)$$

2.1.4 Определение параметров зоны транспортной экспедиции

Отгрузка производится в первой половине рабочего дня, следовательно, все заказы должны быть скомплектованы и размещены в зоне транспортной экспедиции до окончания рабочего дня, предшествующего дню отгрузки, а сама зона должна позволять разместить весь суточный объем заказов с учетом неравномерности отгрузок.

$$V_{\text{эксп}} = V_{\text{вход/выход}} \cdot K_{\text{неравн.выхода}} \quad (23)$$

$$N_{\text{паллето-мест.эксп}} = \frac{V_{\text{эксп}}}{H_{\text{зак}} \cdot S_{\text{зак}}} \quad (24)$$

Если мы расположим все заказы на полу в один ярус, нам потребуются следующие площади:

$$S_{\text{эксп}} = \frac{N_{\text{паллето-мест.эксп}} \cdot S_{\text{зак}}}{k_{\text{исп.пл.эксп}}} \quad (25)$$

В целях экономии складских площадей в зоне экспедиции целесообразно установить стеллажи.

$$S_{\text{эксп}} = \frac{N_{\text{паллето-мест.эксп}} \cdot S_{\text{зак}}}{k_{\text{исп.пл.эксп}} \cdot N_{\text{ярус.эксп}}} \quad (26)$$

2.2 РАСЧЕТ ПОТРЕБНОСТЕЙ В РЕСУРСЕ

Технологические операции с указанием типов задействованного ресурса приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Требуемый тип ресурсов по выполняемым операциям

<i>Процесс</i>	<i>Используемый ресурс</i>
1	2
Разгрузка и перемещение в зону приемки	Электропогрузчик
Приемка	Кладовщик
Перемещение в зону хранения и отбора и размещение на стеллажах	Ричтрак
Перемещение с верхних ярусов в зону ручного доступа	Ричтрак
Отборка из зоны ручного доступа и перемещение в зону контроля и комплектации	Отборщик, гидравлическая тележка
Контроль и комплектация	Контролер
Перемещение в зону транспортной экспедиции и размещение в зоне	Погрузчик
Отбор из зоны экспедиции и перемещение в зону отгрузки	Погрузчик
Приемопередача товара и загрузка	Кладовщик, бригада грузчиков, гидравлическая тележка

2.2.1 Определение потребностей в ресурсе при проведении работ по разгрузке и приемке товара

По принятой технологии обработки входящего грузопотока один автомобиль разгружается одним погрузчиком, при этом время разгрузки машины входит во время приемки всей партии товара кладовщиком.

$$N_{\text{клад.вход}} = N_{\text{ПТО вход}} = N_{\text{ворот вход}} \quad (27)$$

2.2.2 Определение потребностей в ресурсе при проведении работ в зоне хранения и отбора

Требуемое количество ричтраков для размещения принятого товара определяется по формуле:

$$N_{\text{ПТО разм}} = \frac{V_{\text{вход/выход}} \cdot k_{\text{неравн.вход}}}{T_{\text{вход}} \cdot Q_{\text{ПТО разм}} \cdot H_{\text{палл}} \cdot S_{\text{палл}}} \quad (28)$$

По аналогичной формуле определяется требуемое количество ричтраков для перемещения товара с верхних ярусов стеллажей в зону ручного доступа:

$$N_{\text{ПТО}} \text{ перем} = \frac{V_{\text{вход/выход}} \cdot k_{\text{неравн.выход}}}{T_{\text{работ}} \cdot Q_{\text{ПТО}} \text{ перем} \cdot H_{\text{палл}} \cdot S_{\text{палл}}} \quad (29)$$

Определим требуемое количество отборщиков:

$$N_{\text{отбор}} = \frac{V_{\text{вход/выход}} \cdot k_{\text{неравн.выход}}}{T_{\text{работ}} \cdot q_{\text{отбор}} \cdot H_{\text{зак}} \cdot S_{\text{зак}}} \quad (30)$$

Отбор товара производится на поддоны, перемещаемые с помощью ручных гидравлических тележек:

$$N_{\text{тележ}} \text{ отбор} = N_{\text{отбор}} \quad (31)$$

Количество операторов ПТО (ричтраков) соответствует требуемому количеству ричтраков.

2.2.3 Определение потребностей в ресурсе для проведения работ в зоне контроля и комплектации

Требуемое количество контролеров-комплектовщиков было найдено при расчете параметров зоны контроля и комплектации. Теперь определим, сколько нужно погрузчиков для перемещения заказов из зоны контроля и комплектации в зону транспортной экспедиции с последующим размещением заказов на фронтальных стеллажах:

$$N_{\text{ПТО}} \text{ компл} = \frac{V_{\text{вход/выход}} \cdot k_{\text{неравн.выход}}}{T_{\text{работ}} \cdot Q_{\text{ПТО}} \text{ компл} \cdot H_{\text{зак}} \cdot S_{\text{зак}}} \quad (32)$$

Количество операторов ПТО соответствует требуемому количеству электропогрузчиков.

2.2.4 Определение потребностей в ресурсе для перемещения скомплектованных заказов

Работы по перемещению скомплектованных заказов из зоны экспедиции в зону приемки/отгрузки выполняются с помощью погрузчиков. Необходимое количество погрузчиков зоны экспедиции во время отгрузки заказов определим по следующей формуле:

$$N_{\text{ПТО эксп}} = \frac{V_{\text{вход/выход}} \cdot k_{\text{неравн.выход}}}{T_{\text{работ}} \cdot Q_{\text{ПТО эксп}} \cdot H_{\text{зак}} \cdot S_{\text{зак}}} \quad (33)$$

2.3 РАЗМЕЩЕНИЕ ТОВАРОВ НА СКЛАДЕ

2.3.1 Классификация ассортимента по методу ABC-анализа. Построение кривой ABC.

ABC-анализ применяется в логистике складирования для эффективного размещения товаров на складе.

1. При проведении анализа в столбец 1 внести порядковые номера позиций ассортимента, хранящегося на складе. В столбец 2 – средний запас по позициям. Просуммировать числа по столбцу 2.

2. Рассчитать долю отдельных позиций ассортимента в общем объеме запаса: в столбце 3 средний запас по первой позиции разделить на сумму запасов и умножить на 100.

3. Выстроить ассортиментные позиции в порядке убывания доли в общем запасе.

4. Рассчитать нарастающий итог в столбце 5. При этом первое число ряда остается без изменения. Второе число получаем суммирование первой и второй долей. Затем полученную сумму прибавляем к каждой последующей доле.

4. Выделить в ассортименте группы А, В и С. При разделении анализируемого ассортимента на группы А, В и С можно воспользоваться следующим алгоритмом:

- в группу А включают 20% позиций упорядоченного списка, начиная с наиболее значимой;
- в группу В включают следующие 30% позиций;
- в группу С включают оставшиеся 50% позиций (количество позиций берем за 100%, искомое количество позиций – х, т.е. 50 – 100; х - 20).

Таблица 4 - Математическая модель ABC – анализа

№ n/n	Критерий (признак) классификации	Доля каждой позиции в общей сумме критериев	Упорядоченный список	Нарастающий итог	Группы
1	2	3	4	5	6
1.	2	$2/\sum \times 100 = (x_1)$	(x ₃)	(x ₃)	А – 20%
2.	10	$10/\sum \times 100 = (x_2)$	(x ₄)	(x ₃) + (x ₄)	
3.	60	$60/\sum \times 100 = (x_3)$	(x ₂)	(x ₃) + (x ₄) + (x ₂)	В – 30%
4.	40	$40/\sum \times 100 = (x_4)$	(x ₁)	(x ₃) + (x ₄) + (x ₂) + (x ₁)	
..	
...	С – 50%

N	N	$n/\sum \times 100 = (x_n)$...	100,0	
итого	\sum	$\sum = 100,0$	$\sum = 100$	xx	

5. Построить кривую ABC (кумулятивная кривая). Для построения кривой используем столбец с нарастающим итогом. Для разделения на группы используют построенную по результатам исследований кривую ABC - анализа.

На полученном графике соединяют прямой начало координат и конечную точку кривой. Полученную прямую помещают над кривой. Находим точку соприкосновения кривой ABC и кумулятивной прямой – это граница между группой А и группой В. Затем соединяют прямой оставшуюся часть кривой. Смещаем кумулятивную прямую и перемещаем ее в область над кривой. Полученная точка соприкосновения является границей между группой В и С (рис. 2).

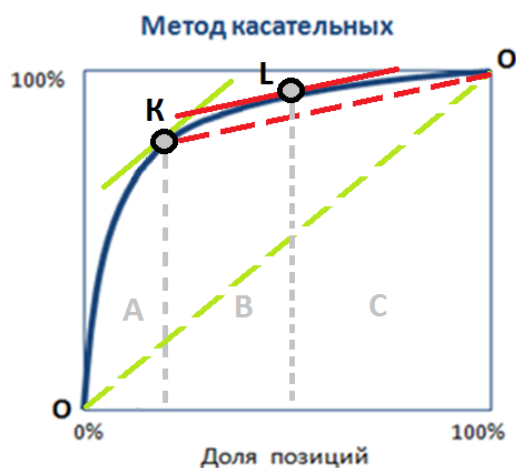


Рисунок 2 - Куммулятивная кривая

После разделения всех товаров на группы ABC, формируются решения относительно каждой товарной группы.

Группа А – самые важные ресурсы, локомотивы компании, приносят максимальную прибыль или продажи. Компания будет нести большие потери при резком снижении эффективности данной группы ресурсов, а следовательно, ресурсы группы А должны жестко контролироваться, четко прогнозироваться, часто мониториться, быть максимально конкурентоспособными и не терять свои сильные стороны.

На данную группу ресурсов должны быть выделены максимальные инвестиции, лучшие ресурсы. Успехи группы А должны быть проанализированы и максимально транслироваться на другие категории.

Группа В – группа ресурсов, которые обеспечивают хорошие стабильные продажи/ прибыль компании. Данные ресурсы также важны для

компании, но могут модерироваться более спокойными и умеренными темпами.

Данные ресурсы относительно стабильны в краткосрочной перспективе. Инвестиции в данный вид ресурсов компании не значительны и необходимы только для поддержания существующего уровня.

Группа С – наименее важная группа в компании. Обычно ресурсы группы С тянут компанию вниз или не приносят дохода. При анализе данной группы необходимо быть очень внимательным и в первую очередь понять причину низкого вклада.

2.3.2 Классификация ассортимента по методу XYZ-анализа. Построение кривой XYZ.

Проведение XYZ-анализа предоставляет четкую картину спроса на каждую товарную позицию. С его помощью можно выявить наиболее популярные товары и товары, которые по каким-то причинам не востребованы постоянно.

Результаты XYZ-анализа позволяют оптимизировать складские запасы.

Необходимо рассчитать коэффициенты вариации спроса по ассортименту фирмы (табл. 5). Расчеты оформить в виде таблицы.

Таблица 5 - XYZ – анализ

№ позиции ассортимента	Динамика отгрузка/продаж а, шт.			Доля позиции и в общем запасе, %	v	№ позиции по списку, упорядоченно му по коэффициент вариации	Значение коэффициента вариации	Группа
	Январь	Февраль	Март					
1								
2								
3								
...								
30								

Для проведения XYZ – анализа необходимо выполнить следующие операции:

1. Рассчитать коэффициент вариации спроса по отдельным позициям ассортимента по следующей формуле:

$$v = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}} \times 100\% \quad (34)$$

где x_i - i-е значение спроса по оцениваемой позиции;

\bar{x} - среднеквартальное значение спроса по оцениваемой позиции;

n - число кварталов, за которые произведена оценка.

2. Выстроить ассортиментные позиции в порядке возрастания значения коэффициента вариации.

4. Разделить анализируемый ассортимент на группы X, Y и Z. При разделении анализируемого ассортимента на группы необходимо использовать следующий алгоритм (табл.).6

Таблица 6 - Алгоритм разделения ассортимента на группы X, Y и Z

<i>Группа</i>	<i>Интервал</i>
X	$0 \leq v < 10\%$
Y	$10\% \leq v < 25\%$
Z	$25\% \leq v < \infty$

3. Построить кривую XYZ.

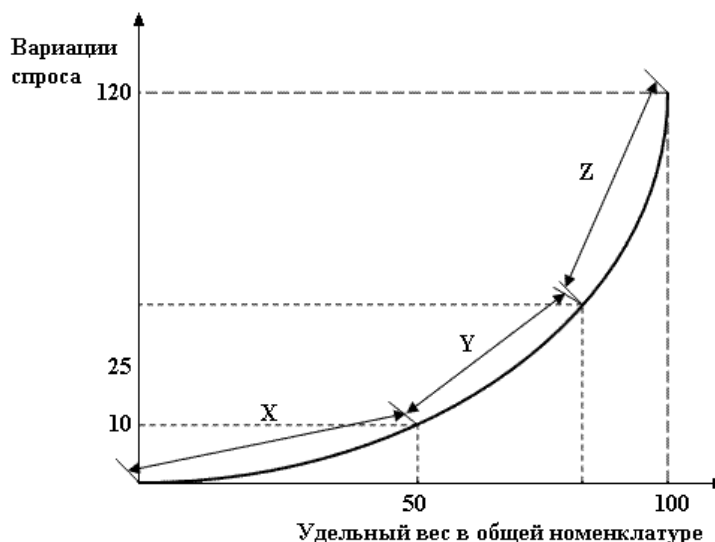


Рисунок 3 - Кривая XYZ

В классическом варианте XYZ-анализа при оптимизации ассортимента товаров к категории X относят товары, характеризующиеся стабильной величиной продаж, незначительными колебаниями в их продажах и высокой точностью прогноза. Значение коэффициента вариации находится в интервале от 0 до 10%.

Категория Y – товары, характеризующиеся некоторыми колебаниями потребности в них (например, сезонными) и средними возможностями их прогнозирования. Значение коэффициента вариации – от 10 до 25%.

Категория Z – товары, продажи которых нерегулярны и плохо предсказуемы, точность прогнозирования невысокая. Значение коэффициента вариации – свыше 25%.

2.3.3 Совмещенный ABC-XYZ анализ ассортимента. Построение матрицы.

ABC-анализ позволяет изучить товарный ассортимент на предмет его прибыльности для продавца, а XYZ-анализ дает возможность исследовать продаваемость как отдельных товаров, так и товарных групп.

Таким образом, эти два вида анализа можно использовать как вместе, так и по отдельности. При комплексном анализе управления товарными ресурсами наиболее продуктивно совмещение результатов ABC и XYZ-анализа.

ABC-XYZ анализ включает в себя оба эти метода и на выходе мы получаем совмещенную матрицу. Не все клетки матрицы могут быть заполнены, но характер заполнения и состав матрицы может многое сказать об анализируемых товарах или группах товаров.

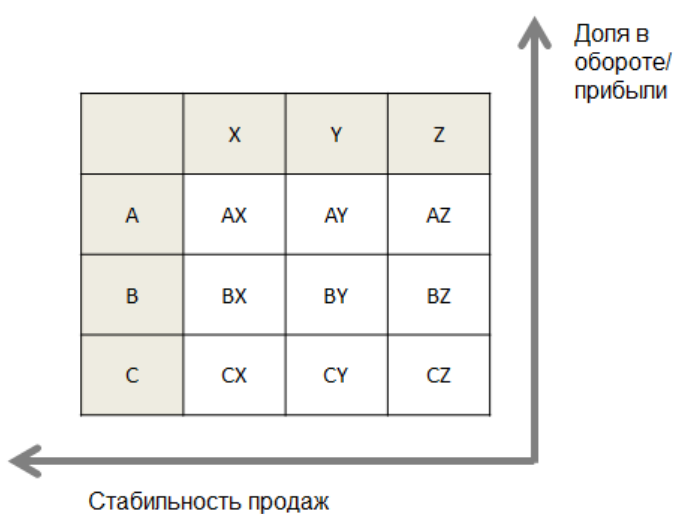


Рисунок 4 - Совмещенная матрица ABC-XYZ

Товары групп *A* и *B* обеспечивают основной товарооборот компании. Поэтому необходимо, чтобы они постоянно были в наличии. Общепринятой является практика, когда по товарам группы *A* создается избыточный страховой запас, а по товарам группы *B* – достаточный. Использование XYZ-анализа позволяет разработать более точную ассортиментную политику и за счет этого снизить суммарный товарный запас.

Товары группы *AX* и *BX* отличает высокий товарооборот и стабильность. Необходимо обеспечить постоянное наличие товара, но для этого не нужно создавать избыточный страховой запас. Расход товаров этой группы стабилен и хорошо прогнозируется.

Товары группы *AY* и *BY* при высоком товарообороте имеют недостаточную стабильность продаж, и, как следствие, для того чтобы обеспечить их постоянное наличие, нужно увеличить страховой запас.

Товары группы *AZ* и *BZ* при высоком товарообороте отличаются низкой прогнозируемостью продаж. Попытка обеспечить гарантированное наличие по всем товарам данной группы только за счет избыточного страхового товарного запаса приведет к тому, что средний товарный запас компании

значительно увеличится. По товарам данной группы следует пересмотреть систему заказов.

Товары группы С составляют до 80% ассортимента компании. Применение XYZ-анализа позволяет сильно сократить время, которое менеджер тратит на управление и контроль над товарами данной группы.

По товарам группы СХ можно использовать систему заказов с постоянной периодичностью и снизить страховой товарный запас.

По товарам группы СУ можно перейти на систему с постоянной суммой (объемом) заказа, но при этом формировать страховой запас, исходя из имеющихся у компании возможностей.

В группу товаров CZ попадают все новые товары, товары спонтанного спроса, поставляемые под заказ и т. п. Часть этих товаров можно безболезненно выводить из ассортимента, а другую часть нужно регулярно контролировать, так как именно из товаров этой группы возникают неликвидные или труднореализуемые товарные запасы, от которых компания несет убытки. Выводить из ассортимента необходимо остатки товаров, взятых под заказ или уже не выпускающихся.

Размещение товаров на хранение.

Его необходимо выполнять таким образом, чтобы при последующих технологических операциях число перемещений складских служащих было минимальным. С этой целью делят все товарные позиции на три группы, после чего для их хранения выделяют «горячие», «теплые» и «холодные» складские зоны. Чтобы оптимально разделить всю номенклатуру, необходимо воспользоваться методиками ABC и XYZ-анализа. В данном случае, т. е. применительно к технологическому процессу, основным критерием деления товарных позиций на группы станет выступать число подходов/перемещений складского персонала при выполнении технологической операций, в частности при процедуре комплектации заказов в производство или клиентам.

	A	B	C
X	AX	BX	CX
Y	AY	BY	CY
Z	AZ	BZ	CZ

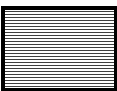
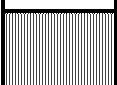
	Горячая зона
	Теплая зона
	Холодная зона

Рисунок 5 - Размещение товаров по зонам хранения

Таким образом, после расстановки всех позиций по соответствующим категориям можно сделать вывод, что к «горячей» зоне хранения будут отнесены позиции, находящиеся в ячейках AX, AY, BX, к «теплой» зоне хранения – позиции, находящиеся в ячейках AZ, BY, CX, и к «холодной» зоне хранения – позиции, находящиеся в ячейках BZ, CZ, CY.

После проведения ABC, XYZ-анализа по каждой товарной позиции вычисляют норму запаса, находящуюся на складе одновременно. Далее определяют число мест хранения для каждой товарной позиции и производят размещение на основе результатов анализа. «Горячая» зона, как правило, располагается ближе к зоне отгрузки, на стеллажах, находящихся в центральном проезде, в нижних ярусах стеллажей, что позволяет существенно сократить время на выполнение технологических операций. Следует отметить, что в настоящее время большинство информационных систем класса ERP или WMS имеют функцию проведения ABC, XYZ-анализа по различным задаваемым критериям.

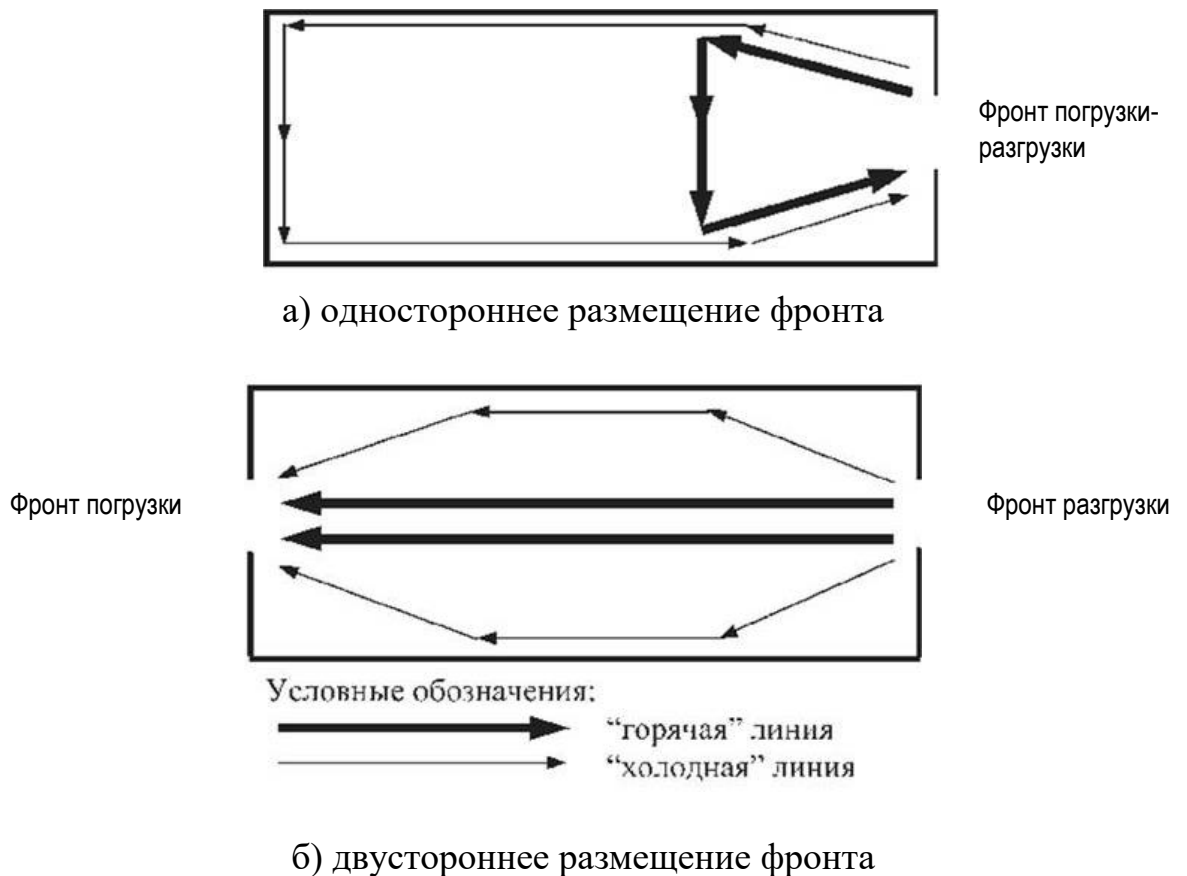


Рисунок 6 - Расположение складских зон хранения на складе в зависимости от положения погрузочно-разгрузочного фронта

Часто отпускаемые товары составляют лишь небольшую часть ассортимента, и располагать их необходимо в удобных, максимально приближенных к зонам отпуска местах, вдоль так называемых «горячих»

линий. Товары, требующиеся реже, отодвигают на «второй план» и размещают вдоль "холодных" линий.

Вдоль «горячих» линий могут располагаться также крупногабаритные товары и товары, хранящиеся без тары, так как их перемещение связано со значительными трудностями.

Второй задачей при размещении продукции на хранение является оптимальное разделение складских запасов. Безусловно, оптимальным является такой вариант, когда весь товарный запас хранится на стеллажах (исключая наливные, насыпные и «негабаритные» грузы), при котором отбираемый запас находится в нижних ярусах стеллажей, а резервный – в верхних. Однако склады с недостаточным финансированием зачастую не имеют возможности приобрести стеллажное оборудование для хранения всего товарного запаса. Для них возможно применение варианта с разделением товарного запаса на две категории и хранением их в двух зонах. В зоне отбираемого запаса на стеллажах хранят только минимальный одно-, двухдневный запас по каждой товарной позиции. В резервной зоне хранения весь оставшийся запас хранится штабельным способом. Пополнение запаса отбираемой зоны хранения производится, как правило, в третью смену, чтобы исключить пересечение потоков. Данный способ позволяет в несколько раз сократить количество стеллажного оборудования и площадь комплектации, а следовательно, и число перемещений между местами отборки.

3 РАЗРАБОТКА КОМПОНОВОЧНЫХ РЕШЕНИЙ СКЛАДСКОГО ЗДАНИЯ

На этапе разработки внутренних компоновок определяются такие характеристики, как высота здания, шаг колонн, места размещения перекрытий, количество ворот т. д.

3.1 Высота здания

Рабочая высота здания (высота от уровня пола до низа инженерных конструкций) определяется габаритами стеллажного оборудования зоны хранения товара. Наша задача - обеспечить оптимальную высоту складских зданий. Чем выше склад, тем большее количество ярусов хранения товара можно нем разместить.

Ограничением является рабочая высота подъема вил складской техники. Поскольку современные ричтраки способны размещать паллету товаром на уровень 12 м, общая высота стеллажа товаром 1,5- 2-метровых паллетах составит около 14 м. Пол склада должен быть поднят над уровнем погрузочно-разгрузочной площадки на 1,2 м. Это является обязательным условием для складов, работающих крупнотоннажным автотранспортом.

3.2 Требования к полу

Основные требования к полу: ровность, несущая способность, стойкость к истиранию. Для обеспечения нормальной работы ричтраков, перемещающих паллеты на высоте более 10 м, ровность пола должна соответствовать стандарту DIN 18202. Для обеспыливания и упрочнения поверхности пола может использоваться полимерное покрытие или выполняется «топинг». Для расчета плиты пола требуется определить нагрузку от стеллажного подъемно-транспортного оборудования, также от размещенного на полу товара. Наибольшей является нагрузка на пятку стеллажа, ее величина зависит от веса паллет с товаром (на рис. 7 показано, как формируется нагрузка).

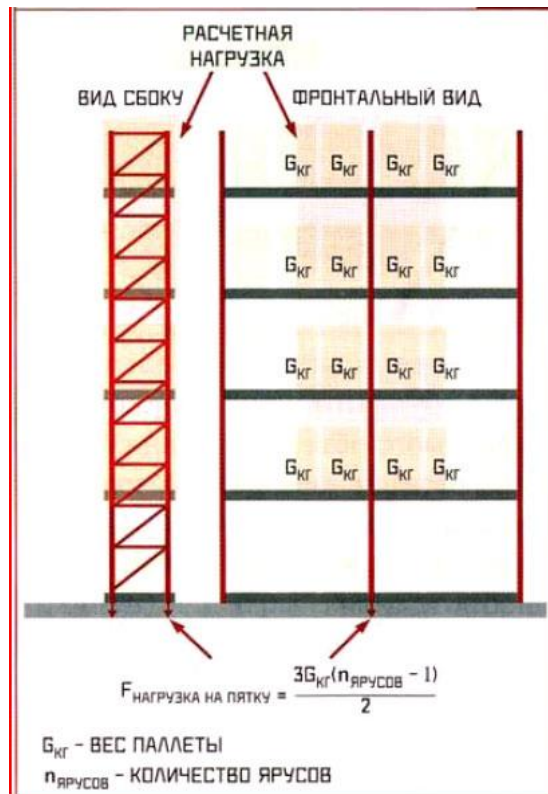


Рисунок 7 - Формирование нагрузки на стеллаж

3.3 Шаг колонн

Шаг колонн имеет значение при расстановке стеллажного оборудования. В большинстве случаев на складах монтируются широкопроходные фронтальные стеллажи. Принятый в строительстве шаг колонн, кратный 6 м, является вполне приемлемым. Сам размер пролета не имеет значения. Колонны, расставленные шагом, кратным 6 м, попадают между ниток стеллажей и не влияют на работу склада. При более редкой, узкопроходной, схеме размещения стеллажей или при установке архивных набивных или гравитационных конструкций наиболее удобным является шаг колонн не менее 12х24 (то есть колонны ставятся продольном направлении через каждые 24 м, поперечном через каждые 12 м).

3.4 Количество ворот

Обязательным условием для работы складского комплекса является наличие достаточного количества ворот. При строительстве склада класса А не останавливаются перед выбором между открытой рампой и встроенными доками. Ворота, оснащенные комплектом докового оборудования, тепловыми завесами, должны обеспечивать хорошую пропускную способность и комфортную работу.

Нестандартные конструкции воротных доков используются на узких участках или при недостатке площадей. Для увеличения площади здания за счет погрузочно-разгрузочной площадки автомобиль может ставиться под разгрузку не перпендикулярно, а под углом 45-60° к стене склада. В этом случае для разгрузки применяются «косые» доки.

3.5 Размещение административно-бытовых помещений

Административно-бытовые и офисные помещения удобно размещать на перекрытии над зоной погрузки/разгрузки автотранспорта. Высота перекрытия определяется габаритами складского подъемно-транспортного оборудования, высотой подъема ворот, габаритами инженерных коммуникаций, размерами балок перекрытия. С учетом перечисленных параметров высота перекрытия обычно принимается на отметке 5,5-6 м от уровня пола склада. Оптимальная ширина перекрытия составляет 9-12 м, длина принимается равной длине погрузочно-разгрузочного фронта. При рабочей высоте склада в 14 м возможно устройство 2-3 этажей, на которых размещаются все требуемые помещения.

Часто перекрытие над зоной приемки/отгрузки используется также для размещения товара с ограниченным доступом или для выполнения дополнительной обработки товара. В этом случае необходимо учесть значительное увеличение расчетной нагрузки на перекрытие.

3.6 Определение требуемых операционных зон

Таблица 7 - Перечень основных зон склада и их назначение

<i>Наименование</i>	<i>Основные функции</i>	<i>Основные выполняемые операции зон и помещений</i>
Зона разгрузки, совмещенная с разгрузочным фронтом	Разгрузка	Подача автотранспорта. Проверка сохранности пломб, осмотр кузова. Вывоз товара из кузова автотранспорта. Пересчет грузовых мест и сверка с сопроводительными документами
Зона приемки товара	Приемка по количеству. Приемка по качеству.	Размещение товара для приемки. Проверка количества единиц товара в грузовых местах. Проверка качества товара
Зона хранения и отбора товара	Складирование. Хранение. Отбор заказов.	Размещение на места хранения. Отбор товара
Зона контроля и комплектации готовых заказов	Контроль правильности отобранного товара. Комплектация заказа	Проверка соответствия отобранного товара отборочным документам. Консолидация всех коробов одного заказа. Паллетирование.
Зона транспортной экспедиции	Экспедирование	Консолидирование готовых заказов по маршрутам доставки. Хранение экспедиции заказов до момента отгрузки
Зона отгрузки, совмещенная с отгрузочным фронтом	Отгрузка	Подача автотранспорта. Пересчет грузовых мест и сверка с сопроводительными документами. Загрузка заказов в автотранспорт
Служебные	Обеспечение условий	Работа с документами и информационной

помещения персонала	выполнения персоналом служебных обязанностей	системой. Осуществление контроля процессов приемки и отгрузки товара (посты охраны). Бытовые функции
---------------------	--	--

3.7 Определение состава и оснащения технологических зон для проведения зонирования

Проектирование внутренних технологических зон склада основывается на обеспечении рационального использования емкости каждой зоны, людского и технического ресурса при оптимальной технологии обработки и хранения товара. Объемно-планировочные решения проектируемых складских зон зависят от характеристик поступающих в каждую зону и исходящих из нее грузопотоков (объемов, периодичности, количества артикулов, вида упаковки, типа товароносителя и т. п.), параметров применяемого оборудования (стеллажного, докового), характеристик работающей в зоне техники, состава рабочих мест персонала и принятой технологии выполнения операций.

Основными характеристиками стеллажного оборудования, рассматриваемого при проектировании технологических зон, являются:

- тип стеллажного оборудования;
- количество ярусов хранения;
- габариты мест хранения;
- размеры требуемых технологических проходов и проездов.

Если говорить о ПТО, то при проектировании технологических зон нужно учесть следующие его характеристики:

- высота подъема вил с загруженным товароносителем;
- ширина прохода для маневрирования с загруженным товароносителем;
- скорость движения и маневрирования с грузом и время захвата и установки товароносителя.

Основные характеристики докового оборудования, которые нужно учитывать при проектировании технологических зон, следующие:

- высота и ширина воротных проемов;
- качество беспрепятственного перемещения товара из кузова автотранспорта (ж/д транспорта);
- уровень защиты товара от атмосферных воздействий при проведении погрузочно-разгрузочных работ.

Размещение товара в соответствующей зоне зависит от технологии хранения и обработки грузопотока, а также статуса товара в момент размещения. Рациональное размещение товара для хранения или обработки минимизирует временные затраты персонала и использование техники на обработку грузопотока, предотвращает порчу товара и ошибки при его учете, обеспечивает соблюдение техники безопасности на складе.

3.8 Зонирование склада, определение перспективных вариантов компоновочных решений

После предварительного определения площадей основных зон приступаем к зонированию, то есть размещению технологических зон на плане складского здания. При зонировании склада рассматриваются все принципиальные варианты компоновочных решений, отвечающие установленным требованиям и соответствующие принятым технологиям грузообработки.

По каждому варианту готовятся графические материалы (чертежи), экспликация основных зон. После разработки принципиальных вариантов компоновочных решений проводится их сравнительная оценка по основным логистическим показателям:

1. Емкость склада (запас емкости по отношению к планируемым объемам хранения).
2. Пропускная способность склада при принятом графике работ (запас пропускной способности по отношению к планируемым объемам грузообработки).
3. Максимально возможная пропускная способность склада (при круглосуточной работе семь дней в неделю).
4. Единовременные вложения в реализацию проекта.
5. Стоимость создания одного паллето-места.

По результатам сравнения делаются выводы о рациональности использования того или иного компоновочного решения, даются рекомендации по этапности реализации вариантов, определяется один или несколько базовых вариантов для детальной проработки.

Принципы зонирования склада.

При разработке компоновочных решений складского здания учитываются следующие принципы:

1. Рациональное использование складских площадей.
2. Рациональное использование высотности здания.
3. Последовательность и технологичность выполняемых складских операций.
4. Максимальная универсальность используемого оборудования в зонах.
5. Возможность поэтапного наращивания мощностей.
6. Возможность использования уже имеющейся техники и оборудования.

Таблица 8 - Требуемые характеристики технологических зон

Параметр	Единицы измерения	Зоны склада				Всего
		Приемки - отгрузки	Хранения и отбора	Контроля и комплектации	Экспедиции	
Ворота	шт.	9				9
Емкость	м ³	104	2520	29	216	2869
	паллето-	180	2238	48	375	2765

	место					
Площадь	м ²	540	1085	294	273	2192

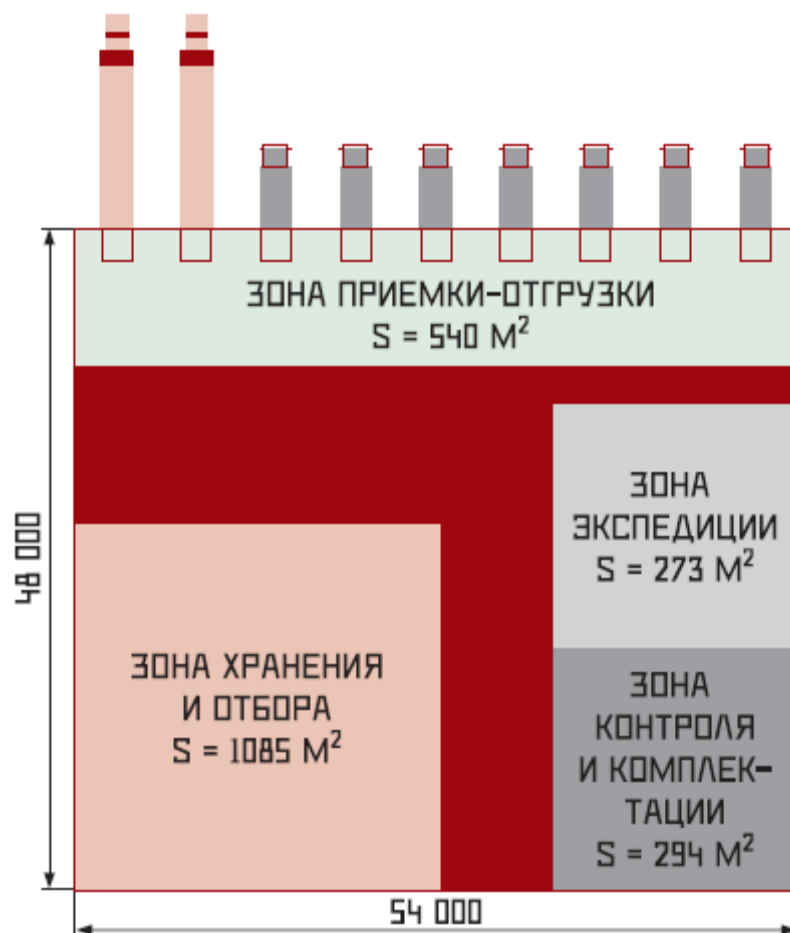


Рисунок 8 - Вариант предварительной компоновки операционных зон с указанием направлений движения внутренних грузопотоков

3.9 Детальная проработка проекта

После определения основных вариантов компоновочных решений проводим детальную проработку логистического проекта, а именно:

1. Технологическое проектирование.
2. Расчет персонала и техники с учетом технологии грузообработки и штатной структуры.
3. Детальное зонирование с прорисовкой состава зон и помещений на чертежах.

При создании технологии обработки грузопотоков необходимо опираться на основные принципы организации внутрискладских бизнес-процессов:

1. Плановность и ритмичность складских работ.
2. Реализация эффективных схем грузообработки.
3. Реализация эффективной системы хранения и учета товара.
4. Эффективное использование персонала и техники.

5. Оптимизация системы информационного обмена.

По результатам технологического проектирования составляется организационно-штатная структура, технологические карты и диаграммы бизнес-процессов, разрабатываются внутренние документы и регламенты взаимодействия склада со смежными подразделениями компании, формализуются в должностных инструкциях права и обязанности сотрудников.

При проведении детального зонирования на чертежах размещаем выбранное стеллажное оборудование и стационарные рабочие места персонала с учетом шага колонн, ширины технологических проездов и проходов, архитектурных и иных ограничений и требований.

Таблица 9 - Фактические характеристики технологических зон

<i>Параметр</i>	<i>Единицы измерения</i>	<i>Зоны склада</i>					<i>Всего</i>
		<i>Приемки - отгрузки</i>	<i>Хранения и отбора</i>	<i>Контроля и комплектации</i>	<i>Экспедиции</i>	<i>Проезды и аккумуляторная</i>	
Емкость	паллето-место	184	2421	48	420		3073
Площадь	м ²	660	1218	216	293	368	2755

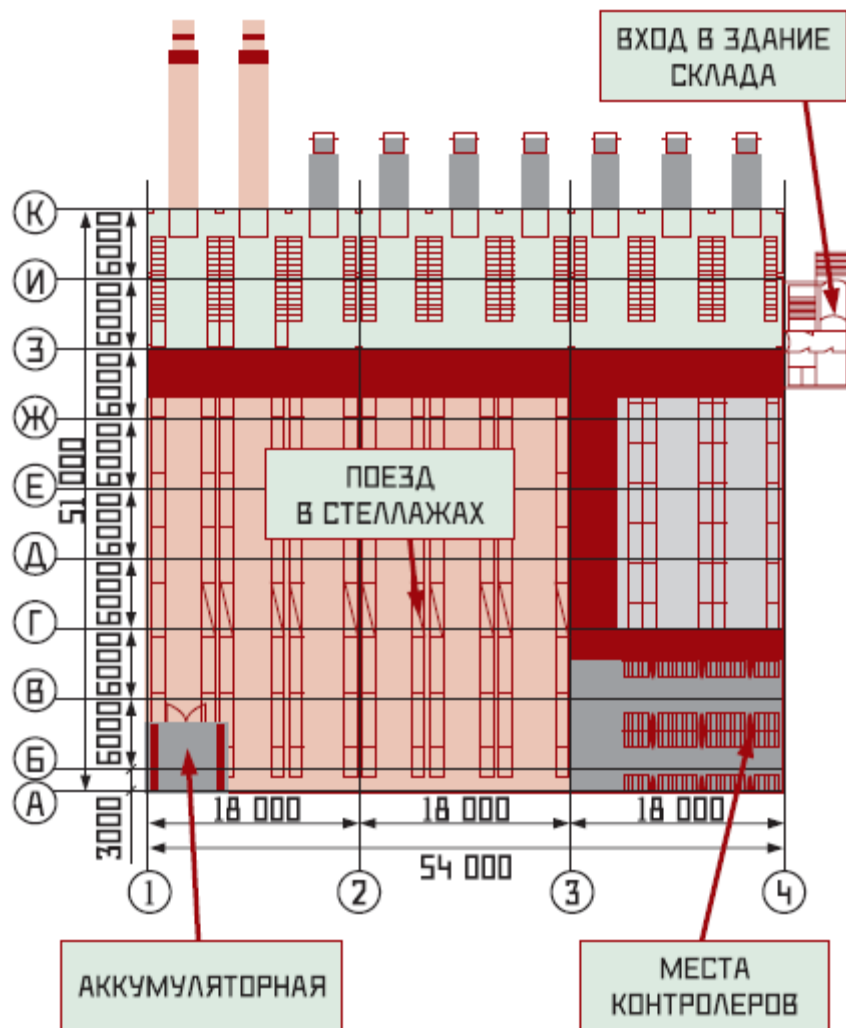


Рисунок 9 - Вариант детальной проработки складских зон

4 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

4.1 Общие положения

Курсовая работа печатается с использованием компьютера и принтера на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (210x297 мм). Допускается представлять таблицы и иллюстрации на листах формата А3 (297x420мм).

Набор текста курсовой работы осуществляется с использованием текстового редактора Word. При этом рекомендуется использовать шрифты типа Times New Roman размером **14 пунктов**. Плотность текста должна быть одинаковой. Допускается вписывать в текст работы, выполненной машинописным способом, отдельные слова, формулы, условные знаки чернилами, пастой или тушью черного цвета, не нарушая общей плотности текстового документа. Повреждения листов, помарки и следы прежнего текста не допускаются.

Устанавливаются следующие размеры полей: верхнего – 15 мм, нижнего – 20 мм, левого – 30 мм, правого – 10 мм. Наличие пропусков (т.е. отсутствие текстового или иллюстративного материала), приводящего к наличию нижнего поля превышающего 35–40 мм, не допускается. Для обеспечения соблюдения данного правила следует осуществлять перенос таблиц либо размещать абзац текста до таблиц, рисунков и иных материалов, полностью переносимых на следующую страницу.

Шрифт обычного текста должен быть прямым (не курсивная гарнитура), четким, черного цвета, единообразным по всему объему текста курсовой работы. Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определениях, терминах, теоремах, важных особенностях, применяя разное начертание шрифта: курсивное, полужирное, курсивное полужирное.

При использовании маркированных списков применяется один тип выбранного маркера для конкретного уровня списка на протяжении всей курсовой работы. Если список нумерованный и в конце номера стоит точка, то каждый элемент списка начинается с прописной буквы, в конце ставится точка, если в конце номера точка отсутствует либо используется маркированный список, то каждый элемент списка начинается со строчной буквы и по окончании ставится точка с запятой, точку ставят только по окончании всего списка.

Опечатки и графические неточности, обнаруженные в тексте, допускается исправлять подчисткой или закрашиванием белой краской и нанесением на том же месте исправлений машинописным или рукописным способами.

Объем курсовой работы должен составлять 35-40 страниц без учета приложений, напечатанных в соответствии с требованиями.

Страницы (начиная с реферата и заканчивая первой страницей с указанием приложений) нумеруют арабскими цифрами. Приложения (кроме первой страницы) не нумеруют и располагают на страницах без рамок. Титульный лист включается в общую нумерацию страниц, но номер на нем

не ставится. Образец оформления Титульного листа представлен в **Приложении А**. Лист задания на выполнение курсовой работы также включается в общую нумерацию и считается с двух сторон, поэтому структурный элемент «Реферат» располагается на 4-ой странице. Образец оформления Реферата и его структурных элементов представлен в **Приложении Б и В**.

4.2 Оформление разделов, подразделов, пунктов

Текст основной части курсовой работы делят на разделы, подразделы, пункты.

Разделы имеют порядковую нумерацию в пределах текстового документа, а подразделы – в пределах раздела. Например, 2.1 – первый подраздел второго раздела (причем номер раздела, подраздела, равно как и таблицы и иллюстраций не разделяется точкой с наименованием обозначенных объектов). Структурные элементы «Реферат», «Содержание», «Введение», «Заключение», «Список использованных источников», «Приложения» не имеют порядковых номеров.

Заголовки структурных частей курсовой работы **«РЕФЕРАТ»**, **«СОДЕРЖАНИЕ»**, **«ВВЕДЕНИЕ»**, главных разделов основной части, **«ЗАКЛЮЧЕНИЕ»**, **«СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ»**, **«ПРИЛОЖЕНИЯ»** печатают прописными буквами с выравниванием «по центру», используя полужирный шрифт с размером 14 пунктов.

Каждую структурную часть курсовой работы следует начинать с нового листа. Слова «раздел» или «глава» при этом (так же как и при ссылке на них в содержании) не используются.

Подразделы основных разделов (кроме первых соответствующих глав) располагают в продолжение основного текста (т.е. не с новой страницы). Заголовки подразделов печатают с абзацного отступа строчными буквами (кроме первой прописной) полужирным шрифтом с размером шрифта основного текста и отделяются одной пустой строкой от текста данного подраздела и двумя пустыми строками от текста предыдущего подраздела, если таковой имелся. Не допускается приведение названия подраздела на одной странице, а размещение первого его текстового абзаца на другой, а также приведение до первого текстового абзаца иллюстраций или таблиц.

4.3 Оформление таблиц

Размещать таблицу рекомендуется сразу же после текстового абзаца с первым упоминанием о ней. Название таблицы должно отражать ее содержание, быть кратким и располагаться над ней. При переносе части таблицы на ту же или другие страницы заголовков помещают только над ее первой частью. В конце заголовка и подзаголовка таблицы точка не ставится. Таблицы нумеруют последовательно арабскими цифрами (за исключением таблиц в приложении) в пределах раздела, размещая слова «Таблица ...» слева над таблицей. Например, вторая таблица первого раздела – таблица 1.2.

Каждая таблица должна иметь название. Основные правила оформления таблиц следующие:

1. Заголовки и подзаголовки граф таблицы должны быть отделены

нумерационной строкой от остальной ее части вне зависимости от того, переносится таблица на другой лист или нет.

2. Таблицы, как правило, следует располагать на странице вертикально. Помещенные на отдельной странице таблицы могут быть расположены горизонтально (отдельные таблицы располагаются листах с альбомной ориентацией материала), при этом ее наименование должно размещаться с выравниванием к левой ее части.

3. Если таблица большая и ее строки или графы не помещаются на формате страницы, то ее делят на части, помещая одну под другой или рядом. В каждой части таблицы повторяют ее заголовки и подзаголовки граф и боковик.

4. Полностью наименование таблицы (со словом «Таблица») указывают один раз слева над первой ее частью, над другими частями пишут слова «Продолжение таблицы» или «Окончание таблицы» (в последней части таблицы в случае, если она делится более чем на 2 части) с указанием номера таблицы, под которыми приводится нумерационная строка.

5. В нумерационной строке (при необходимости – столбце) приводятся номера столбцов (соответственно строк). Нумерация производится арабскими цифрами графы и (или) строки первой части таблицы. Содержание нумерационной строки оформляют жирной гарнитурой и располагают посередине ячейки.

6. Не допускается разделять заголовки боковика и граф диагональными линиями, нельзя также включать в таблицу самостоятельную графу «Номер по порядку». Если есть необходимость пронумеровать показатели, то их порядковый номер ставится в боковик таблицы непосредственно перед их наименованием.

7. Цифры в графах располагают так, чтобы классы чисел во всей графе располагались точно одно над другим (выравнивание – «по правому краю»). Численные величины в одной графе должны иметь одинаковое количество десятичных знаков.

8. При заполнении таблиц не допускается ставить кавычки вместо повторяющихся цифр, марок, знаков и химических символов. Если данные отсутствуют, ставят прочерк. Если повторяющийся в графе текст состоит из одного слова, его допускается заменять кавычками, если из двух и более слов, то при первом повторении его заменяют словами «То же», а далее кавычками. Справочные и поясняющие данные указывают в примечаниях, которые нумеруют (если их более одного) арабскими цифрами.

9. Если в таблице приводятся цифровые данные, взятые из литературных или бухгалтерских источников, то необходима подстрочная или подстраничная сноска со ссылкой на источник информации.

10. Единицы измерения должны присутствовать в обязательном порядке

Образец оформленной таблицы представлен в табл. 10.

Таблица 10 - Данные о запасах товаров на складе (для раздела 3)

№	Наименование продукции	Средний запас, шт.	Динамика отгрузка/продажа, шт.		
			Январь	Февраль	Март
1	2	3	4	5	6
1					
2					
3					
...					
30					

От текста таблица отделяется одной пустой строкой сверху и снизу. Размер шрифта названия таблицы берется такой же как и размер шрифта основного текста, полужирный. В самой таблице допускается применять в таблице шрифт на 1-2 пункта меньший, чем в тексте курсовой работы. Размер шрифта во всех таблицах курсовой работы должен быть одинаковым. Текст наименования, таблицы, заголовка столбцов, а также нумерационной строки выделяется с помощью полужирного начертания. Ширина таблицы, как правило, соответствует ширине основного текста.

На все таблицы должны быть ссылки в тексте, при этом слово «таблица» в тексте пишут полностью, если она не имеет номера, и сокращенно, если имеет номер, например, : «...в табл. 1.2; см. табл. 1.2».

4.4 Оформление иллюстраций

Для пояснения текста могут быть приведены иллюстрации (графики, схемы, чертежи, фотографии), которые следует располагать ближе к соответствующим частям текста или в виде приложения.

Иллюстрации обозначают словом «Рисунок» и нумеруют последовательно в пределах раздела, за исключением иллюстраций, приведенных в приложении. Рисунки должны иметь наименование, а при необходимости и пояснительные данные – подрисуночный текст (информация об изображении на рисунке). Рисунки, позаимствованные из других источников, сопровождаются ссылкой или сноской на их источник.

Не допускается одни и те же результаты представлять в виде иллюстрации и таблицы.

Рисунок располагается с горизонтальным выравниванием «по центру», как и подрисуночный текст (пояснения к схеме). Далее также по центру помещается название рисунка, которое печатается размером шрифта основного текста (14 пунктов). От основного текста рисунок с его наименованием отделяется пустыми строками сверху и снизу. Ссылки по тексту на иллюстрации указывают, приводя порядковый номер иллюстрации, например, рис. 10.

Пример оформления представлен на следующем рисунке:

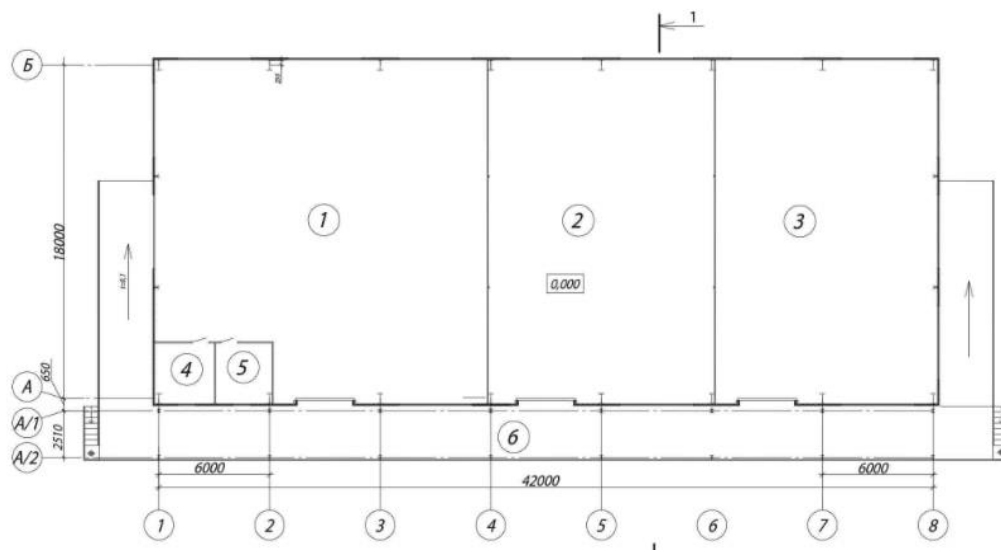


Рисунок 10 – Отапливаемый склад

Иллюстрации должны быть расположены так, чтобы их было удобно рассматривать без поворота курсовой работы или с поворотом по часовой стрелке. Иллюстрации, которые расположены на отдельных листах курсовой работы, включают в общую нумерацию страниц. Если их размеры больше формата А4, их размещают на листе формата А3 и учитывают как одну страницу.

Иллюстрации должны быть выполнены с помощью компьютерной техники либо чернилами, тушью или пастой черного цвета на белой непрозрачной бумаге. Качество иллюстраций должно обеспечивать возможность их четкого копирования. Приветствуются иллюстрации в цветном исполнении.

Типичной ошибкой при оформлении рисунков является неправильное построение графиков, т.е. нарушение закона «золотого сечения» осей абсцисс и ординат (ось X обычно соответствует независимой переменной (например, время); на вертикальной оси Y откладываются значения зависимой переменной).

4.5 Оформление формул

Нумерация формул выполняется в рамках разделов. Уравнения и формулы следует выделять из текста свободными строками выше и ниже каждой формулы. Уравнения и формулы печатаются размером шрифта основного текста с применением полужирного начертания. Рекомендуется при наборе формул использовать специальные надстройки, входящие в состав приложения Word (а именно – MicrosoftEquation или MathType). Сама формула или уравнение располагаются по центру, а порядковый номер по правой границе основного текста курсовой работы. Если уравнение не умещается в одну строку, оно должно быть перенесено после знаков: (=), (+), (-), (x) и (:).

В формулах в качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими государственными стандартами.

Пояснение значений символов и числовых коэффициентов следует проводить непосредственно под формулой в той же последовательности, в какой они даны в формуле. Первую строку объяснения начинают со слова «где» без двоеточия. Значение каждого символа и численного коэффициента следует давать с новой строки на уровне под первым символом:

$$(2.1) \quad C_{\text{пост}} = C_a + C_{\text{п.к}} + C_n$$

где $C_{\text{пост}}$ – условно постоянные издержки;
 C_a – отчисления на амортизацию оборудования (зданий) за установленный период времени, тыс.р.;
 $C_{\text{п.к}}$ – издержки, связанные с платежами по кредиту за установленный период времени, тыс.р.;
 C_n – накладные расходы, тыс.р.

Ссылки в тексте на формулы указывают порядковым номером формулы в скобках, например, «... в формуле (2.1)».

4.6 Оформление ссылок

При оформлении ссылок на источники указывают порядковый номер по списку использованных источников, заключая его в скобки, например, [13]. Список использованных источников формируется в алфавитном порядке авторов и (или) заглавий. Допускается расположение источников в порядке появления в текстовом документе. В списке использованных источников сведения об источниках нумеруют арабскими цифрами, которые печатают с абзачного отступа, после номера точку не ставят.

4.7 Оформление приложений

Материал, дополняющий положения текстового документа, следует помещать в приложениях.

Приложения оформляют как продолжение текстового документа, располагая их в порядке появления ссылок в тексте. Каждое приложение начинается с новой страницы с указанием вверху справа страницы слова «**ПРИЛОЖЕНИЕ**» и его обозначения. Приложения обозначают прописными буквами белорусского алфавита начиная с А, за исключением Дж, Дз, Е, З, Й, О, У, Ч, Ы, Ь или русского алфавита за исключением букв Е, З, Й, О, Ч, Щ, Ъ, Ы, Ь.

Приложение должно иметь заголовок, который записывается по центру относительно текста с прописной буквы на отдельной строке. Если в документе только одно приложение, то оно обозначается «**ПРИЛОЖЕНИЕ А**». Листы с приложениями не нумеруются.

Текст каждого приложения при необходимости может быть разделен на разделы и подразделы, которые нумеруются в пределах каждого приложения, при этом перед номером раздела (подраздела) ставится буква, соответствующая обозначению приложения (например: А.1.2 – второй подраздел первого раздела приложения А). Также нумеруются в приложении иллюстрации, таблицы, формулы и т.п.

5 ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

1. В. В. Дыбская. Логистика складирования: учебник / В. В. Дыбская. – М.: ЭКСМО, 2014. – 559 с.
2. В. В. Дыбская. Управление складированием в цепях поставок / В. В. Дыбская — М.: Издательство «Альфа-Пресс», 2014. — 720 с.
3. Кривчук В. И. Практические аспекты складской логистики / В. И. Кривчук. – Мн.: Регистр, 2013. – 184 с.
4. Э. Фразелли Мировые стандарты складской логистики; Пер. с англ.- 2-е изд. – М.: АЛЬПИНА ПАБЛИШЕР, 2013.-336 с.
5. Логистика : учебник для студ.вузов / под ред. Б. А. Аникина. Изд. 3-е, перераб. и доп. - М.: ИНФРА-М, 2013. - 368 с.
6. Гаджинский А. М. Логистика: Учебник / А. М. Гаджинский. – М.: ИВЦ Маркетинг; Дашков и Ко, 2013. - 420 с.
7. Логистика: учеб. пособие / В. И. Маргунова и др.; под ред. В. И. Маргуновой. – Мн.: Выш. шк., 2013. – 507 с.
8. Бауэрсокс Д. Д. Логистика: Интегрированная цепь поставок: Учебник / Д. Д. Бауэрсокс, Д. Д. Клосс. – 2-е изд. – М.: Олимп-Бизнес, 2010. - 635 с.
9. Модели и методы теории логистики: учеб. пособие / под ред. В. С. Лукинського. – 2-е изд. – СПб.: Питер, 2008. – 447 с.
10. Логистика: учеб. пособие / И. М. Баско, В. А. Бороденя, О. И. Карпенко и др.; под ред. д-ра экон. наук, профессора И. И. Полещук. – Мн.: БГЭУ, 2007. – 431 с.
11. Кристофер М. Логистика и управление цепями поставок / Кристофер М.; пер. с англ.; под общ. ред. С. В. Лукинського. - СПб.: Питер, 2004. - 315 с.

5.2. Дополнительная литература

1. Дроздов П. А. Основы логистики: Учебник / П. А. Дроздов. - Мн.: Изд-во Гревцова, 2008. - 206 с.
2. 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.
3. Федько В. П. Коммерческая логистика: учеб. пособие / В. П. Федько, В. А. Бондаренко. – М.; Ростов н/Д.: МарТ, 2006. – 300 с.
4. Кулик И. И. маркетинг и логистика в рыночной экономике: учеб. пособие / И. И. Кулик. - Мн.: БГУ, 2008. - 302 с.
5. Основы логистики: учебник / В. В. Щербаков и др.; под ред. В. В. Щербакова. - СПб.: Питер, 2009. - 426 с.

5.3 Законодательные и нормативные акты

1. ПРАВИЛА ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕСПУБЛИКИ

- БЕЛАРУСЬ ППБ Беларусі 01-2014 (в ред. постановлений МЧС от 26.08.2014 N 25, от 01.06.2015 N 27, от 25.02.2016 N 14)
2. ТЕХНИЧЕСКИЙ КОДЕКС УСТАНОВИВШЕЙСЯ ПРАКТИКИ ТКП 295-2011 (02300)

5.4 Журналы

1. «Логистика и управление цепями поставок» - М.: НИИ Высшая школа экономики.
2. «Логистика» - М.: Агентство «МАРКЕТ ГАЙД».
3. «Дистрибуция и логистика»
<http://www.ukrlogistica.com.ua/about.php>

**Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
«Брестский государственный технический университет»
Экономический факультет
Кафедра экономической теории и логистики**

КУРСОВАЯ РАБОТА

**на тему: «ОЦЕНКА СКЛАДСКИХ МОЩНОСТЕЙ
ОРГАНИЗАЦИИ И РАСЧЕТ ПЛОЩАДИ СКЛАДСКИХ
ЗОН»**

Выполнил
З

студент группы Л-
И.И. Иванов

Проверил

старший
преподаватель
Е.О. Почко

Брест 2018

РЕФЕРАТ

Оценка складских мощностей организации и расчет площади складских зон.
 Курсовая работа: 1-26 02 05 / УО «БрГТУ»; И.И. Иванов; гр. Л-3; Кафедра ЭТЛ. –
 Брест, 2018. – 35 с.: ил., табл., источн.

Ключевые слова:

Содержит

						1-26 02 05 – Л -3 Кр 12		
<i>Изм</i>	<i>Кол</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>			
<i>Разраб.</i>	<i>Иванов И.И.</i>				Оценка складских мощностей организации и расчет площади складских зон	<i>Стад.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Руковод.</i>	<i>Почко Е.О.</i>					<i>Кр</i>	4	35
<i>Консульт.</i>						БрГТУ, кафедра ЭТЛ		
<i>Зав. каф.</i>	<i>Медведева Г.Б</i>							
<i>Н. контр.</i>								

ПРИЛОЖЕНИЕ В

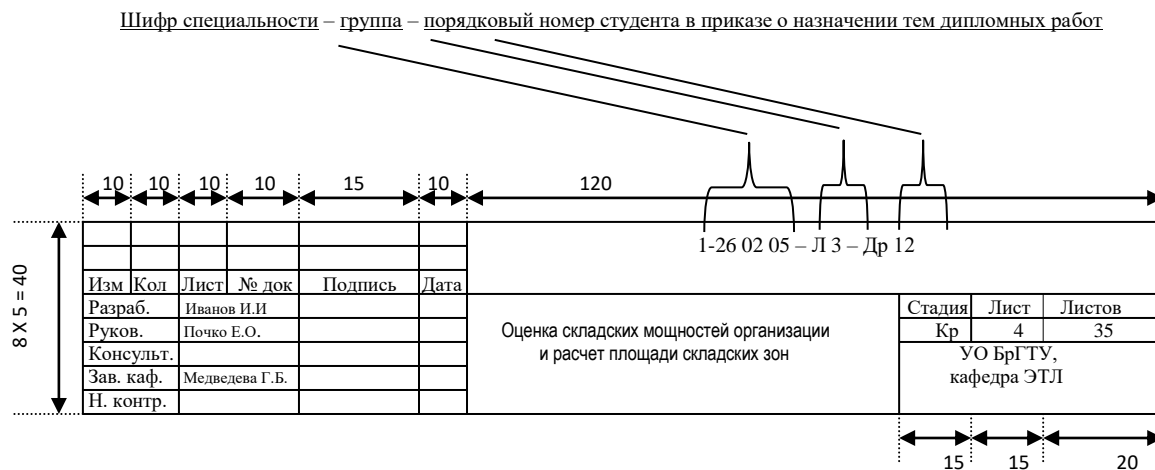


Рисунок В.1 – Оформление основной надписи листа реферата



Рисунок В.2 – Оформление углового штампа рамки текстовых документов

3. РАЗДЕЛ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ



3.1 ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЛОГИСТИКА СКЛАДИРОВАНИЯ»

1. Понятие логистика складирования. Место складов в логистической системе. Факторы, влияющие на складирование.
2. Цель, основные задачи складирования, логистические функции складов.
3. Понятие склада и складского хозяйства.
4. Виды складов.
5. Классификация складов по технической оснащенности.
6. Процедура формирования складской сети, характеристика этапов.
7. Классификация и характеристика грузов.
8. Понятие и параметры грузопотока, расчет суточного грузопотока.
9. Грузовая единица, понятие, основные характеристики.
10. Логистические функции тары и упаковки, требования к таре и упаковке.
11. Транспортная тара, разновидности, их характеристика. Грузовой контейнер, виды, достоинства и недостатки.
12. Рынок складских услуг в Беларуси. Логистические посредники.
13. Логистический центр: понятие, задачи, структура, схематическое представление, этапы создания.
14. Этапы планирования и создания современного склада. Техничко-экономические требования, предъявляемые к складам.
15. Основные конструктивные элементы складских устройств.
16. Санитарно-технические устройства на складах.
17. Пожарное оборудование и противопожарные мероприятия на складах.
18. Технический паспорт складского объекта.
19. План склада, основные схемы компоновки, методика расчета складских площадей.
20. Методика расчёта длины погрузочно-разгрузочного фронта склада.
21. Методика расчёта количества транспортных средств подаваемых под погрузочно-разгрузочные операции и бригад грузчиков.
22. Способы хранения грузов на складах, достоинства и недостатки. Основные требования, предъявляемые к устройствам для хранения грузов.
23. Внешнее складское оборудование, виды и их характеристика.
24. Поддонное оборудование, виды и их характеристика.
25. Стеллажное оборудование, виды и их характеристика.
26. Специальное оборудование, виды и их характеристика.
27. Краткая характеристика отдельных видов подъемно-транспортного оборудования.
28. Информационные системы управления складом, виды, уровни.
29. WMS-системы, основные критерии при выборе автоматизированной системы управления.
30. Особенности WMS-систем в цепях поставок, разновидности.
31. Выбор варианта системы складирования.
32. Грузопереработка на складе, понятие, виды, характеристика. Основные требования к процессу грузопереработки на складе.
33. Методика расчета необходимого количества средств механизации.
34. Управление складом в логистической системе, основные задачи.
35. Организационная структура управления складскими операциями, схематическое представление.
36. Организация управления персоналом склада и ее принципы. Методика расчета численности работников склада.
37. Логистический процесс на складе, взаимодействие отделов.
38. Бизнес-процессы на складе, схематическое представление, их краткая характеристика.

39. Основные принципы проведения процессов разгрузки и приемки.
40. Организация складирования грузов и принципы рационального размещения товаров в зоне хранения с учетом особенностей товара.
41. Комплектация заказа.
42. Дополнительные операции и отгрузка заказа.
43. Инвентаризация товара на складе, ее виды, преимущества.
44. Формирование системы учёта и документооборота.
45. Основные виды складских логистических издержек.
46. Показатели объема деятельности складского объекта и скорости оборота материалов.
47. Показатели, характеризующие эффективность использования складских площадей и объемов.

4. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

4.1 УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ЛОГИСТИКА СКЛАДИРОВАНИЯ»

К-1 2019	
Учреждение образования «Брестский государственный технический университет»	
УТВЕРЖДАЮ Первый проректор БрГТУ  А.М.Омельянок « 05 » <i>РЗ</i> 2019 г. Регистрационный № УД-1210663 уч.	
ЛОГИСТИКА СКЛАДИРОВАНИЯ	
Учебная программа учреждения высшего образования по учебной дисциплине для специальности:	
1-26 02 05	«Логистика»
	
2019г.	

Учебная программа составлена на основе: Типовой учебной программы

«Логистика складирования» утвержденной Министерством образования
Республики Беларусь 09.11.2017 г. регистрационный № ТД-Е.782/тип.

(название типовой учебной программы)

(учебной программы), дата утверждения, регистрационный номер)

СОСТАВИТЕЛИ:

Е.О. Почко, старший преподаватель кафедры экономической теории и
логистики

(И.О.Фамилия, должность, степень, звание)

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой экономической теории и логистики
(название кафедры-разработчика программы)

(протокол № 12 от 05.06.2019);

Зав.кафедрой -- Г.Б. Медведева

Методической
комиссией экономического факультета

(название факультета)

(протокол № 5 от 12.06.19);

Председатель Л.А. Захарченко

Советом Брестского государственного технического университета

(протокол № 8 от 05.07.2019)

СОГЛАСОВАНО

Руководитель СП «Веставто», ОАО



С.И.Бурак

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Современный крупный склад – это сложное техническое сооружение, которое состоит из многочисленных взаимосвязанных элементов, имеет определенную структуру и выполняет ряд функций по преобразованию материальных потоков, а также накоплению, переработке, распределению грузов между потребителями. При этом многообразии параметров, технологических и объемно-планировочных решений, конструкций 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 и формирует основные и технические требования к складской системе, устанавливает цели и критерии ее оптимального функционирования, диктует условия переработки груза.

Поэтому склад должен рассматриваться не изолировано, 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 ввиду, что в каждом отдельно взятом случае, для конкретного склада, параметры складской системы значительно отличаются друг от друга, так же как ее элементы и сама структура, основанная на взаимосвязи этих элементов.

Учебная программа составлена с учетом требований развития и углубления экономической реформы в Республике Беларусь, проводимой с целью успешного вхождения в рыночную экономику.

Программа по курсу «Логистика складирования» предназначена для студентов 3-го курса специальности «Логистика» дневной и заочной форм обучения и разработана в соответствии со стандартом специальностей «Логистика» и типовых учебных планов.

На изучение дисциплины в соответствии с учебным планом по дневной форме обучения отводится 200 часов, из них 102 часа аудиторных, в том числе лекционных – 50 часов, практических занятий – 32 часа, лабораторных занятий – 20 часов, курсовая работа (6 семестр). Форма контроля – экзамен (6 семестр):

Количество учебных часов				Курс/(семестр)	Форма контроля / (семестр)
Всего	Распределение по видам занятий				
	Аудиторные занятия				
	Лекции	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные занятия		
200	50	32	20	3/(6)	Экзамен/(6)

На изучение дисциплины в соответствии с учебным планом по заочной форме обучения отводится 200 часов, из них 20 часов аудиторных, в том числе лекционных – 10 часов, практических занятий – 10 часов, курсовая работа (7 семестр). Форма контроля – экзамен (7 семестр):

Количество учебных часов				Курс/(семестр)	Форма контроля / (семестр)
Всего	Распределение по видам занятий				
	Аудиторные занятия				
	Лекции	Практические (семинарские) занятия			
200	10	10		4/(7)	Экзамен/(7)

Целью преподавания дисциплины «логистика складирования» является формирование у студентов целостного всестороннего представления о концепции и методологии решения задач логистики складирования на основе системного подхода.

Задачи изучения дисциплины:

- ознакомление с основами проектирования складского хозяйства;

- получение навыков по выбору рациональных технологических решений и необходимого технического оснащения;
- получение навыков по управлению логистическими процессами на складе;
- получение навыков по определению основных показателей эффективности складской логистической подсистемы.

В результате изучения дисциплины «Логистика складирования» слушатели
должны:

Студент должен знать:

- основные термины и определения складской логистики;
- основы планирования работы склада;
- особенности логистического процесса на складе;
- внешнее складское оборудование, подъемно-транспортное оборудование склада;

Студент должен уметь:

- проводить эффективное размещение товаров на складе;
- осуществлять анализ складских запасов;
- организовывать учет материальных ресурсов на складе;
- выбирать оборудование склада.

Изучение дисциплины «Экономическая теория» будет содействовать формированию следующих **социально-личностных компетенций:**

- обладать качествами гражданственности;
- быть способным к социальному взаимодействию;
- обладать способностью к межличностным коммуникациям;
- точно формулировать собственную позицию, находить и четко обосновывать аргументы в ее защиту;
- обладать способностью воспринимать критические замечания и в случае их обоснованности соответствующим образом менять свою позицию.

Изучение дисциплины «Экономическая теория» будет содействовать формированию следующих **профессиональных компетенций:**

- находить и анализировать источники экономической информации для проведения экономических расчетов;
- пользоваться глобальными информационными ресурсами;
- владеть современными средствами телекоммуникаций;
- разрабатывать рабочие планы и программы проведения научно-исследований, готовить задания для групп и отдельных исполнителей;
- разрабатывать принципы реализации стратегий поведения отдельных экономических субъектов;
- оценивать конкретные ситуации, сложившиеся в результате реализации экономической политики;
- оценивать важнейшие тенденции развития мировых экономических процессов;
- выявлять особенности протекания экономических явлений в Республике Беларусь.

Междисциплинарные связи.

Логистика и управление цепями поставок, компьютерные информационные технологии, высшая математика, эконометрика и экономико-математические методы и модели.

Студент должен знать следующие разделы этих дисциплин:

«Логистика и управление цепями поставок»:

Понятийный аппарат логистики. Основные методологические принципы логистики. Объекты логистического управления. Методология логистики. Интеграция участников цепи создания стоимости на основе организации межфирменных

кооперационных отношений.

«Компьютерные информационные технологии»:

Типовые работы при оптимизации. Задачи линейного программирования. Оптимальное распределение ресурсов. Задачи оптимального проектирования.

«Высшая математика»:

Линейная алгебра. Дифференциальное исчисление функций одной и двух переменных. Интегральное исчисление. Дифференциальные уравнения.

«Эконометрика и экономико-математические методы и модели»:

Экономико-математические модели и методика их построения. Модели множественной линейной и нелинейной регрессии. Системы эконометрических уравнений. Экономико-математические методы и модели оптимального планирования

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

2.1.1 ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН (дневная форма обучения)

№ п/п	Наименование тем	Всего часов	Лекц.	Практ.	Лаб.	Сам. раб. под контр.	Сам. раб. без контр.
1.	Склад в логистической цепи.	12	2	2	-	-	8
2.	Грузопоток, тара и упаковка в логистике складирования.	16	2	2	2	-	10
3.	Эффективность функционирования логистики складирования.	16	2	4	-	-	10
4.	Система складирования.	18	4	2	2	-	10
5.	Формирование складской сети.	22	6	4	2	-	10
6.	Логистический подход к проектированию склада.	22	6	2	4	-	10
7.	Разработка логистической системы складского и подъемно-транспортного оборудования.	22	8	2	2	-	10
8.	Логистическая организация складских процессов	28	8	4	6	-	10
9.	Информационные системы управления складом.	20	4	4	2	-	10
10.	Показатели эффективности складской логистической подсистемы.	24	8	6	-	-	10
	Итого	200	50	32	20	-	98

2.1.2 ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН (заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование тем	Всего часов	Лекц.	Практ.	Лаб.	Сам. раб. под контр.	Сам. раб. без контр.
1.	Склад в логистической цепи.	12	-	-	-	-	12
2.	Грузопоток, тара и упаковка в логистике складирования.	12	-	-	-	-	12
3.	Эффективность функционирования логистики складирования.	20	-	-	-	-	20
4.	Система складирования.	16	2	-	-	-	14
5.	Формирование складской сети.	18	-	2	-	-	16
6.	Логистический подход к проектированию склада.	30	2	2	-	-	26
7.	Разработка логистической системы складского и подъемно-транспортного оборудования.	24	2	2	-	-	20
8.	Логистическая организация складских процессов	24	2	2	-	-	20
9.	Информационные системы управления складом.	20	-	-	-	-	20
10.	Показатели эффективности складской логистической подсистемы.	24	2	2	-	-	20
	Итого	200	10	10	-	-	180

2.2 ЛЕКЦИОННЫЕ ЗАНЯТИЯ, ИХ СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЁМ В ЧАСАХ

2.2.1. Склад в логистической цепи.

Склады в логистических системах. Логистические функции складов. Особенности и функции складских объектов разных типов. Склады промышленного предприятия. Логистические терминалы. Концепция складской логистики. Теория систем применительно к складу логистической цепи.

Объём лекционных занятий – 2 часа.

2.2.2. Грузопоток, тара и упаковка в логистике складирования.

Понятие грузопотока в логистике складирования. Классификация и характеристика грузов. Анализ номенклатуры грузов. Понятие и параметры грузопотока. Тара и упаковка в логистике складирования.

Объём лекционных занятий – 2 часа.

2.2.3. Эффективность функционирования логистики складирования.

Выбор типа, количества и мощности складов. Эффективное использование складских площадей. Увеличение оперативной эффективности использования складских площадей. Создание условий для эффективной работы складов. Улучшение логистического обслуживания на складах.

Объём лекционных занятий – 2 часа.

2.2.4. Система складирования.

Основные принципы моделирования складских систем. Разработка генерального плана складского хозяйства. Технологии переработки товарных потоков. Управление логистическим процессом на складе. Процесс разгрузки на складе. Приемка товара по количеству и качеству. Внутрискладская транспортировка. Складирование и хранение. Комплектация инвентаризация.

Объём лекционных занятий – 4 часа.

2.2.5. Формирование складской сети.

Алгоритм формирования складской сети. Определение оптимального числа складов в складской сети. Размещение складов в сети. Модели оптимальной дислокации складов. Выбор оптимального варианта складирования запасов. Выбор системы товароснабжения складской сети.

Объём лекционных занятий – 6 часов.

2.2.6. Логистический подход к проектированию склада.

Взаимосвязь параметров склада и эффективности функционирования логистической системы. Современные системы складирования и их рациональные решения. Этапы планирования складской логистики.

Составляющие элементы складской площади и методы их расчета. Методика расчёта длины погрузочно-разгрузочного фронта склада.

Разработка территории склада. Основные требования по соблюдению правил пожарной безопасности при организации хранения и складирования товаров.

Зависимость компоновочных решений склада и его технического оснащения от вида деятельности склада и целей фирмы. Основные модели склада.

Объём лекционных занятий – 6 часов.

2.2.7. Разработка логистической системы складского и подъемно-транспортного оборудования.

Оборудование и устройства для хранения грузов. Общие требования к устройствам для хранения грузов. Факторы, определяющие выбор товароносителя. Внешнее складское оборудование. Стеллажное оборудование. Специальное оборудование.

Основные подходы к выбору рациональной складской техники. Связь цена - основные характеристики - надежность. Порядок эксплуатации и установки складского оборудования. Показатели использования оборудования. Механизированные системы. Полуавтоматизированные системы. Автоматизированные системы. Концептуальные

решения складских систем управления. Основные критерии при выборе автоматизированной системы управления. Основные типы складских систем.

Объём лекционных занятий – 8 часов.

2.2.8. Логистическая организация складских процессов.

Логистика складирования как шаг от управления складом к управлению потоками через склад. Обеспечение эффективного управления потоками через склад и на складе. Основные условия эффективного функционирования склада. Зависимость деятельности склада от решений смежных служб. Основные показатели оценки деятельности. Место склада в оргструктуре фирмы. Принципы построения организационной структуры управления складским хозяйством. Управление персоналом.

Уровень идентификации, ее рациональная организация с позиции сохранения цикла заказа клиента. Формирование системы учёта и документооборота, описание бизнес-процессов и подготовка нормативных документов.

Объём лекционных занятий – 8 часов.

2.2.9. Информационные системы управления складом.

Базовые операции складирования, автоматизируемые с помощью информационных систем. Рынок информационных систем для автоматизации управления складом.

Объём лекционных занятий – 4 часа.

2.2.10. Показатели эффективности складской логистической подсистемы.

Показатели складской логистической подсистемы, их влияние на показатели деятельности других логистических подсистем и логистической системы в целом. Складские издержки. Показатели эффективности функционирования склада. Применение экономико-математических методов для оптимизации логистических издержек.

Основные виды складских логистических издержек. Определение капитальных затрат на реконструкцию и строительство новых складов. Расчет эксплуатационных расходов по складу. Постоянные и переменные затраты. Издержки складирования на единицу оборудования, единицу складской площади, на один оборот, на капитал, отвлеченный в запасы. Отношение отвлеченного капитала к общей стоимости запаса на складе, переменных издержек к постоянным для каждого складского объекта и складской зоны. Уровень административных издержек на одного административного работника, недостач и потерь по вине склада по отношению к величине оборота. Затраты на техническое оборудование по отношению к величине оборота. Мониторинг структуры складских издержек.

Складской бюджет как совокупность прогнозируемых издержек на процессы приёмки, складирования, комплектации и отгрузки в функциональных подразделениях. Критерии оценки реальных издержек. Контрольные функции складского бюджета.

Объём лекционных занятий – 8 часов.

2.3. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ, ИХ СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ В ЧАСАХ

2.3.1. Вводное занятие. Деловая игра по организации складского хозяйства. Объём практических занятий – 2 часа.

2.3.2. Рациональное размещение товаров на складе (правило Парето). Объём практических занятий – 2 часа.

2.3.3. Выбор складских мощностей. Определение емкости и общей площади склада. Объём практических занятий – 4 часа.

2.3.4. Выбор рациональной системы складирования. Пример расчета численности основного складского производственного персонала.

Объём практических занятий – 2 часа.

2.3.5. Определение места расположения склада на обслуживаемой территории. Объём практических занятий – 4 часов.

2.3.6. Определение потребности в складских площадях. Объём практических

занятий – 2 часов.

2.3.7. Расчет необходимого количества оборудования для хранения продукции. Расчет необходимого количества весоизмерительного оборудования. Расчет необходимого количества механизмов для осуществления перегрузочно-транспортных работ. Расчет уровня механизации погрузочно-разгрузочных работ.

Объем практических занятий – 2 часов.

2.3.8. Разработка генерального плана складского хозяйства. Расчет оптимального числа терминалов и расстояний перевозок. Объем практических занятий – 4 часа.

2.3.9. Преимущества системы управления складом на примере использования WMS на складе логистического посредника. Объем практических занятий – 4 часа.

2.3.10. Критерии оптимизации и показатели эффективности складских систем. Логистический подход к оптимизации издержек складской грузопереработки. Объем практических занятий – 6 часов.

2.4. ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ, ИХ СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ В ЧАСАХ

2.4.1 Маркировка грузов на складе. Объем лабораторных занятий – 2 часа.

2.4.2 Моделирование складских систем. Объем лабораторных занятий – 2 часа.

2.4.3 Определение количества складов в складской сети и их размещение. Объем лабораторных занятий – 2 часа.

2.4.4 Выбор видов и размеров склада. Выбор форм снабжения складов. Объем лабораторных занятий – 2 часа.

2.4.5 Достижение логистической координации со смежными службами, обеспечивающими продвижение товаров через склад (служба закупки, маркетинга, продаж и т.д.) Объем лабораторных занятий – 2 часа.

2.4.6 Контроль за процессом грузопереработки. Регулирование процесса грузопереработки. Объем лабораторных занятий – 2 часа.

2.4.7 Приемка по количеству и качеству. Объем лабораторных занятий – 2 часа.

2.4.8 Принципы укладки груза на хранение. Объем лабораторных занятий – 2 часа.

2.4.9 Комиссионирование и отгрузка. Объем лабораторных занятий – 2 часа.

2.4.10 Штриховое кодирование. Понятие и виды штрихового кодирования. Виды считывающих устройств. Объем лабораторных занятий – 2 часа.

2.5. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

2.4.1. Введение. Предмет и задачи курса.

Объем – 8 часов.

Рекомендуемая литература – [3.1.3], [3.1.4], [3.3.1].

2.4.2. Средства пакетирования. Тестирование упаковки. Маркировка упаковки, этикетирование .

Объем – 10 часов.

Рекомендуемая литература – [3.1.1], [3.1.2], [3.1.4].

2.4.3. Бенчмаркетинг в складской логистике. Уровень складских процессов как основной фактор качества работы склада в целом.

Объем – 10 часа.

Рекомендуемая литература – [3.1.2], [3.1.4], [3.1.8].

2.4.4. Место склада в оргструктуре фирмы. Принципы построения организационной структуры управления складским хозяйством. Управление персоналом. Особенности технологических решений от вида деятельности склада, задач фирмы и деятельности склада, клиентской базы. Объем – 10 часов.

Рекомендуемая литература – [3.1.1], [3.1.2], [3.1.4].

2.4.5. Аутсорсинг на рынке складских услуг. Основные показатели выбора стратегии складирования. Определение числа складов и их управление в сети распределения. Стратегические задачи логистики при формировании складской сети для производственных, оптовых и крупных розничных предприятий.

Объем – 10 часов.

Рекомендуемая литература – [3.1.1], [3.1.2], [3.1.4].

2.4.6. Санитарно-технические устройства на складах. Техничко-экономические требования, предъявляемые к складам.

Объем – 10 часов.

Рекомендуемая литература – [3.1.1], [3.1.2], [3.1.4]

2.4.7. Общая характеристика подъемно-транспортного оборудования. Классификация подъемно-транспортного оборудования. Простейшие грузоподъемные машины. Мостовые и козловые краны. Краны-штабелеры. Стреловые краны. Конвейеры. Пневмотранспорт. Электропогрузчики и электротележки. Грузозахватные устройства.

Объем – 10 часов.

Рекомендуемая литература – [3.1.1], [3.1.2], [3.1.4].

2.4.8. Работа с остатками. Комплектация заказа: место проведения отбора товара, централизованная и децентрализованная система комплектации и оснащение зоны комплектации. Идентификация товара на складе. Уровень идентификации, ее рациональная организация с позиции сохранения цикла заказа клиента.

Объем – 10 часов.

Рекомендуемая литература – [3.1.3], [3.1.4], [3.1.5].

2.4.9. Требования к программным средствам. Рынок информационных систем управления складским хозяйством в РФ.

Объем – 10 часов.

Рекомендуемая литература – [3.1.3], [3.1.4], [3.1.8].

2.4.10. Показатели эффективности использования основных фондов, складского технологического оборудования и рабочей силы. Влияние этих показателей на другие элементы логистической системы. Производительность склада. Финансовые показатели. Складской бюджет как совокупность прогнозируемых издержек на процессы приёмки, складирования, комплектации и отгрузки в функциональных подразделениях. Критерии оценки реальных издержек. Контрольные функции складского бюджета.

Объем – 10 часов.

Рекомендуемая литература – [3.1.2], [3.1.4], [3.3.1].

2.6. КУРСОВАЯ РАБОТА

Расчетно-теоретическая курсовая работа на тему «Оценка складских мощностей организации и расчет площади складских зон» выполняется в течение семестра. Наряду с лекциями, практическими занятиями, написание курсовой работы способствует углублению знаний студентов по изучаемой дисциплине.

Следовательно, целью курсовой работы по дисциплине «Логистика складирования» является приобретение студентами следующих навыков:

- применять знания, полученные на лекциях и практических занятиях, для самостоятельного анализа складской логистической системы на предприятиях (в организациях);
- теоретически грамотно и логически последовательно излагать рассматриваемую проблему;
- выделять наиболее существенные недостатки практической деятельности предприятий (организаций) в области логистики складирования;

- самостоятельно формулировать проблему, ставить задачу и разрабатывать обоснование предложений по улучшению складской деятельности предприятий (организаций);

- использовать экономико-математические методы и модели исследования, повышающие репрезентативность и обоснованность самостоятельно сформулированных предложений.

Выполнение курсовой работы поможет студентам приобрести навыки увязки вопросов теории с практической деятельностью и опыт работы с экономической литературой, статистическими данными, нормативно-правовыми и законодательными документами.

Методологической основой курсовой работы являются законодательные акты Республики Беларусь в целом и по логистике в частности, программные документы и решения правительства по вопросам развития логистической системы Республики Беларусь, изложенным в соответствующей программе, а также «Методические указания по выполнению курсовой работы по дисциплине «Логистика складирования»».

3. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Основная литература

- 3.1.1. В. В. Дыбская. Логистика складирования: учебник / В. В. Дыбская. – М.: ЭКСМО, 2014. – 559 с.
- 3.1.2. В. В. Дыбская. Управление складированием в цепях поставок / В. В. Дыбская — М.: Издательство «Альфа-Пресс», 2014. — 720 с.
- 3.1.3. Кривчук В. И. Практические аспекты складской логистики / В. И. Кривчук. – Мн.: Регистр, 2013. – 184 с.
- 3.1.4. Э. Фразелли. Мировые стандарты складской логистики; Пер. с англ.- 2-е изд. – М.: АЛЬПИНА ПАБЛИШЕР, 2013.-336 с.
- 3.1.5. Аникин Б.А. Логистика: учебное пособие для бакалавров / Б. А. Аникин. - Москва: Проспект, 2019. – 406 с.
- 3.1.6. Гаджинский А. М. Логистика: Учебник / А. М. Гаджинский. – М.: ИВЦ Маркетинг; Дашков и Ко, 2013. - 420 с.
- 3.1.7. Логистика: учеб. пособие / В. И. Маргунова и др.; под ред. В. И. Маргуновой. – Мн.: Выш. шк., 2013. – 507 с.
- 3.1.8. Бауэрсокс Д. Д. Логистика: Интегрированная цепь поставок: Учебник / Д. Д. Бауэрсокс, Д. Д. Клосс. – М.: Олимп-Бизнес, 2017. - 635 с.
- 3.1.9. С.Ф. Пилипчук. Логистика предприятия. Складирование. Учебное пособие. / С.Ф. Пилипчук. – СПб.: Лань, 2018. – 300 с.
- 3.1.10. Курочкин Д.В. Логистика и управление цепями поставок: практическое пособие / Д. В. Курочкин. – Минск: Альфа-книга, 2016. – 783 с.
- 3.1.11. Маликов О.Б. Складская и транспортная логистика в цепях поставок: для бакалавров и специалистов / О. Б. Маликов. – Санкт-Петербург: Питер Пресс, 2017. – 397 с.

3.2. Дополнительная литература

- 3.2.1. Моисеева Н.К. Экономические основы логистики: учебное пособие / Н. К. Моисеева. - Москва: Инфра-М, 2017. – 527 с.
- 3.2.2. Логистика: учебник для академического бакалавриата / Ю. М. Неруш, А. Ю. Неруш. – Москва: Юрайт, 2017. – 558 с.
- 3.2.3. Григорьев М.Н. Логистика: продвинутый курс: учебник для магистров / М. Н. Григорьев, А. П. Долгов, С. А. Уваров – Москва: Юрайт, 2015. – 734 с.
- 3.2.4. Степанов, В.И. Логистика: учебник для бакалавров / В. И. Степанов. – Москва: Проспект, 2015. – 487 с..

3.3 Законодательные и нормативные акты

- 3.3.1 Гражданский Кодекс Республики Беларусь: Кодекс Респ. Беларусь от 7 дек. 1998, № 218-3: с изм. И доп. По сост. На 28 янв. 2013 г. // Консультант Плюс: Беларусь [Электронный ресурс] / ООО «ЮрСпектр», Нац. Центр правовой информ. Респ. Беларусь. - Минск, 2013.
- 3.3.2 Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 28 декабря 2017г. № 1024 «Об утверждении Концепции развития логистической системы Республики Беларусь на период до 2030 года».
- 3.3.3 О транспортно-экспедиционной деятельности: Закон Респ. Беларусь, 13 июня 2006 г., № 124-3: в ред. Закона Респ. Беларусь от 29 ноября 2010 г., № 195-3 // Эталон – Беларусь. [Электронный ресурс] / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2011.
- 3.3.4 Логистическая деятельность. Термины и определения = Лагістычная дзейнасць. Тэрміны і азначэнні: СТБ 2047-2010 / БелНИИТ Транстехника. – Изд. офиц. – Введ. 2011-01-01. – Минск: Госстандарт, 2010. – IV, 24 с.

3.4 Журналы

- 3.4.1. «Логистика и управление цепями поставок» - М.: НИИ Высшая школа экономики.

3.4.2. «Логистика» - М.: Агентство «МАРКЕТ ГАЙД».

3.4.3. «Дистрибуция и логистика» <http://www.ukrlogistica.com.ua/about.php>

3.5. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

1. Понятие логистика складирования. Место складов в логистической системе. Факторы, влияющие на складирование.
2. Цель, основные задачи складирования, логистические функции складов.
3. Понятие склада и складского хозяйства.
4. Виды складов.
5. Классификация складов по технической оснащенности.
6. Процедура формирования складской сети, характеристика этапов.
7. Классификация и характеристика грузов.
8. Понятие и параметры грузопотока, расчет суточного грузопотока.
9. Грузовая единица, понятие, основные характеристики.
10. Логистические функции тары и упаковки, требования к таре и упаковке.
11. Транспортная тара, разновидности, их характеристика. Грузовой контейнер, виды, достоинства и недостатки.
12. Рынок складских услуг в Беларуси. Логистические посредники.
13. Логистический центр: понятие, задачи, структура, схематическое представление, этапы создания.
14. Этапы планирования и создания современного склада. Техничко-экономические требования, предъявляемые к складам.
15. Основные конструктивные элементы складских устройств.
16. Санитарно-технические устройства на складах.
17. Пожарное оборудование и противопожарные мероприятия на складах.
18. Технический паспорт складского объекта.
19. План склада, основные схемы компоновки, методика расчета складских площадей.
20. Методика расчёта длины погрузочно-разгрузочного фронта склада.
21. Методика расчёта количества транспортных средств подаваемых под погрузочно-разгрузочные операции и бригад грузчиков.
22. Способы хранения грузов на складах, достоинства и недостатки. Основные требования, предъявляемые к устройствам для хранения грузов.
23. Внешнее складское оборудование, виды и их характеристика.
24. Поддонное оборудование, виды и их характеристика.
25. Стеллажное оборудование, виды и их характеристика.
26. Специальное оборудование, виды и их характеристика.
27. Краткая характеристика отдельных видов подъемно-транспортного оборудования.
28. Информационные системы управления складом, виды, уровни.
29. WMS-системы, основные критерии при выборе автоматизированной системы управления.
30. Особенности WMS-систем в цепях поставок, разновидности.
31. Выбор варианта системы складирования.
32. Грузопереработка на складе, понятие, виды, характеристика. Основные требования к процессу грузопереработки на складе.
33. Методика расчета необходимого количества средств механизации.
34. Управление складом в логистической системе, основные задачи.
35. Организационная структура управления складскими операциями, схематическое представление.
36. Организация управления персоналом склада и ее принципы. Методика расчета численности работников склада.
37. Логистический процесс на складе, взаимодействие отделов.

38. Бизнес-процессы на складе, схематическое представление, их краткая характеристика.
39. Основные принципы проведения процессов разгрузки и приемки.
40. Организация складирования грузов и принципы рационального размещения товаров в зоне хранения с учетом особенностей товара.
41. Комплектация заказа.
42. Дополнительные операции и отгрузка заказа.
43. Инвентаризация товара на складе, ее виды, преимущества.
44. Формирование системы учёта и документооборота.
45. Основные виды складских логистических издержек.
46. Показатели объема деятельности складского объекта и скорости оборота материалов.
47. Показатели, характеризующие эффективность использования складских площадей и объемов.

4.1 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов			Формы контроля знаний
		Лекции	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные занятия	
1	2	3	4	5	6
1	Склад в логистической цепи 1. 1. Основные термины и определения; 1. 2. Склады в логистической системе. 1. 3. Виды складов и их классификация.	2	2	-	Опрос. Тестовые задания.
2	Грузопоток, тара и упаковка в логистике складирования 2. 1. Понятие грузопотока в логистике складирования. 2. 2. Тара и упаковка в логистике складирования. 2. 3. Тестирование упаковки. 2. 4. Маркировка упаковки и наклейка этикеток.	2	2	2	Опрос. Тестовые задания. Лабораторная работа.
3	Эффективность функционирования логистики складирования 3. 1. Выбор типа, количества и мощности складов. 3. 2. Эффективное использование складских площадей. 3. 3. Увеличение оперативной эффективности использования складских площадей. 3. 4. Создание условий для эффективной работы складов. 3. 5. Улучшение логистического обслуживания на складах.	2	4	-	Практическая работа

4	Система складирования 4. 1. Понятие системы складирования. 4. 2. Логистический процесс на складе. 4. 3. Грузопереработка в логистическом процессе на складе. 4. 4. Организация разгрузки и транспортировки товаров (грузов) к месту приемки. 4. 5. Организация приемки грузов на складах. 4. 6. Организация размещения, укладки и хранения грузов на складах. 4. 7. Отборка товаров (грузов) из места хранения.	4	2	2	Опрос. Тестовые задания. Лабораторная работа.
5	Формирование складской сети 1. Стратегические задачи логистики при формировании складской сети. 2. Алгоритм формирования складской сети. Определение оптимального числа складов в складской сети.	6	4	2	Опрос. Тестовые задания. Практическая работа. Лабораторная работа.
6	Логистический подход к проектированию складов 6. 1. Создание современного склада. 6. 2. Планировка складов. 6. 3. Расчет важнейших параметров и показателей складов. 6. 4. Расчет складских площадей.	6	2	4	Практическая работа. Лабораторная работа.

7	<p>Разработка логистической системы складского и подъемно-транспортного оборудования</p> <p>7. 1. Понятие грузовой единицы;</p> <p>7. 2. Требования, предъявляемые к устройствам для хранения грузов;</p> <p>7. 3. Внешнее складское оборудование;</p> <p>7. 4. Стеллажное оборудование;</p> <p>7. 5. Специальное оборудование для работы с товарами;</p> <p>7. 6. Классификация подъемно-транспортного оборудования;</p> <p>7. 7. Складские автоматизированные системы управления в логистике;</p>	8	2	2	Опрос. Тестовые задания. Лабораторная работа.
8	<p>Логистическая организация складских процессов.</p> <p>8. 1. Управление складскими операциями.</p> <p>8. 2. Бизнес-процессы на складах.</p> <p>8. 3. Формирование системы учета и документооборота на складах.</p>	8	4	6	Опрос. Тестовые задания. Практическая работа. Лабораторная работа.
9	<p>Информационные системы управления складом.</p> <p>9.1. Анализ функционирования объекта или существующей информационной системы.</p> <p>9.2. Требования к программному обеспечению.</p> <p>9.3. Рынок информационных систем для автоматизации управления складом.</p>	4	4	2	Опрос. Тестовые задания. Лабораторная работа.

10	<p>Показатели оценки экономической эффективности функционирования складов в логистической системе</p> <p>10.1 Показатели объема деятельности складского объекта и скорости оборота материалов</p> <p>10.2 Показатели, характеризующие эффективность использования складских площадей и объемов.</p> <p>10.3 Показатели, характеризующие производительность труда и степень его механизации.</p> <p>10.4 Показатели использования подъемно-транспортного оборудования и простоя подвижного состава под грузовыми операциями.</p> <p>10.5 Показатели качества обслуживания потребителей.</p>	8	6	-	<p>Опрос.</p> <p>Тестовые задания.</p> <p>Практическая работа.</p>
	Всего	50	32	20	