

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Поздеев Александр Всеволодович
Должность: И.о. директора
Дата подписания: 25.09.2026 12:20:37
Уникальный программный ключ:
14710207690ac5b09915a097f8302d3b605d33a7



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ИНСТИТУТ ТЕХНОЛОГИЙ (ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
В Г. ВОЛГОДОНСКЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ
(Институт технологий (филиал) ДГТУ в г. Волгодонске)**

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Поздеев Александр Всеволодович
Должность: Исполняющий обязанности директора
Дата подписания: 16.04.2026 15:09:42
Уникальный программный ключ:
8df19f7194014dd9d8eda5a432ad5af8

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ
МДК 01.02 Складская логистика
образовательная программа среднего профессионального образования по специальности
38.02.03 Операционная деятельность в логистике**

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические указания к практическим занятиям по МДК 01.02 Складская логистика предназначены для обучающихся по специальности 38.02.03 Операционная деятельности в логистике.

Цель работ – углубление, расширение и закрепление знаний, полученных на теоретических занятиях по данной дисциплине, а также направлены на формирование следующих компетенций:

- ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
- ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;
- ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;
- ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
- ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
- ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранных языках;
- ПК 1.2. Организовывать процессы складирования и грузопереработки на складе
- ПК 1.3. Осуществлять документационное сопровождение складских операций

Практическое занятие

Проектирование складского хозяйства как сложной технико-экономической системы

Цель : закрепление знаний о складском хозяйстве

Теоретическое обоснование

Склад – это здание, сооружение, устройство, предназначенное для приемки, размещения, хранения, подготовки к производственному и личному потреблению, поиска, комплектации и выдачи потребителям продукции.

Другое определение: склад – это ограниченное охраняемое пространство, приспособленное для хранения и переработки грузов с целью сохранения их качества и выравнивания материального потока по времени, объему и ассортименту.

В условиях рынка изменилось само содержание понятия «склад»: от здания, где хранятся ресурсы, к эффективному средству управления запасами на различных участках логистической цепи. Движение материалопотока (МП) невозможно без концентрации в определенных местах необходимых запасов, для хранения которых предназначен склад – важное звено любой логистической системы (ЛС). На складе преобразуются грузопотоки посредством изменения параметров принимаемых и выдаваемых партий грузов по величине, составу грузов, времени отправки и т.д. Однако это увеличивает стоимость товара и совокупные издержки обращения.

С позиции системного подхода склад имеет двойственный статус. С одной стороны, он является сложной системой исходя из многообразия его параметров, технологических и объемно-планировочных решений, конструкций оборудования; с другой стороны, он является только частью системы более высокого уровня – ЛС, которая формирует основные требования к складской системе, устанавливает цели и критерии оптимального функционирования, диктует условия по разработке системы склада.

Для выработки стратегии создания склада необходимо проанализировать следующие вопросы:

- предпринимательский замысел: цель, исходная точка (новое строительство, реконструкция, переоснащение, какие средства будут использоваться и т.п.);
- концепция месторасположения, план застройки, архитектурно-планировочные решения, ограничения по строительству и т.п.;
- маркетинговая концепция: какие товары и грузы, в каких количествах и как будут поступать, обрабатываться и отгружаться и т.п.; финансовые и стоимостные цели и параметры;
- транспортные связи и маршруты, виды используемого для доставки товаров транспорта.

Основные причины складирования:

- координация и выравнивание спроса и предложения за счет создания складских страховых и сезонных запасов готовой продукции в сети сбыта;
- удовлетворение потребностей операционного менеджмента, т.к. склад может быть частью производственного процесса;
- создание условий для внедрения эффективных маркетинговых стратегий сбыта;
- более быстрое реагирование на спрос;
- экономия в виде скидок на превентивных закупках по более низким ценам и складировании запасов материальных ресурсов, необходимых для производства;

- более широкая география рынка;
- Складское хозяйство (СХ) включает в себя:
 - склад (складские помещения и складские территории);
 - системы погрузки, разгрузки (оборудование для этого, авто- и ж/д рампы);
 - внутренние транспортные системы (конвейеры, авто- и электропогрузчики, вагонетки);
 - системы переработки грузов (системы штрих-кодирования, линии пакетирования и упаковки, сортировки, коммиссионирования);
 - системы хранения грузов (стеллажи, спецоборудование);
 - системы складского учета грузов .

Исходя из этого склад является не просто устройством для хранения грузов, но и транспортно-складским комплексом, в котором процессы перемещения грузов играют важную роль. СХ способствует сохранению качества продукции; повышению ритмичности и организованности производства и работы транспорта; улучшению использования территории предприятия; снижению простоев транспортных средств и расходов. СХ выполняет следующие функции выравнивания МП:

- по времени – нужно для тех отраслей, в которых функция времени и периодичности спроса не соответствует времени изготовления (угольная отрасль);
- объемов (дилер-оптовик, который закупает большими объемами, а поставляет магазинам малыми);
- ассортимента – происходит аккумуляция закупок у нескольких поставщиков и реализация со склада широкого ассортимента.

Классификация складов

1. По отношению к базисным логистическим активностям: в снабжении; в производстве; в дистрибуции.

Склады снабженческой логистики:

- склады сырья и материалов: однородный груз, обрабатываются большие партии груза; высокая интенсивность потоков, ритмичный график поставок, постоянная оборачиваемость, автоматизация, механизация складских процессов;

- склады продукции производственного назначения: тарные, штучные грузы с высокой массой, однородная номенклатура грузов, большие объемы переработки.

Склады в производстве:

- склады промежуточного производства;
- склады инструментов: хранение запасов незавершенного производства, постоянная номенклатура, периодичность поступления груза, малые сроки хранения.

Склады распределительной логистики нужны для поддержания непрерывности продвижения товаров из сферы производства в сферу потребления, для преобразования производственного ассортимента в торговый и для бесперебойного обеспечения потребителя:

- склады ГП производителей: штучные и тарные товары, однородная номенклатура, высокий грузооборот, крупнопартионная реализация;
- склады оптовой торговли: концентрация запасов с широкой номенклатурой груза, неравномерный грузооборот, сезонность хранения, реализация различных по объему партий;
- склады розничной торговли: частые отправки мелкими партиями, нет автоматизации;
- склады транспортных организаций (терминалы): интенсивные потоки, равномерный грузооборот, разнородность товаров.

2. По виду продукции: материальные ресурсы, незавершенное производство, готовая продукция, тара, возвратные отходы.

3. По форме собственности: частные и государственных, муниципальных предприятий.

4. По товарной специализации: химическая, бумажная, асбестовая, полимерная продукция, стройматериалы, продовольствие, электротехническая продукция и др.

5. По типу производящихся складских работ: ручные, механизированные (с помощью машин выполняются все основные процессы), комплексно-автоматизированные (автоматами в соответствии с заданной программой выполняются все основные и вспомогательные процессы), комплексно-механизированные (с помощью машин выполняются все основные и вспомогательные процессы), автоматизированные.

6. По виду и архитектурным параметрам: многоэтажные, одноэтажные, высотой до 6 м, высотные (до 7,2 м), высотные стеллажные (до 10 м), ангары (модуль высотой до 8 м с зафиксированными размерами из быстровозводимых конструкций), открытые, полузакрытые площадки.

7. По отношению к посредникам: собственный или арендованный.

8. По уровню специализации: узкоспециализированные (одновидные), ограниченный ассортимент, широкий.

9. По функциональному назначению: буферных запасов (ресурсы, готовая продукция, страховые, сезонные запасы), перевалка грузов в транспортных узлах (терминалы – при выполнении смешанных, комбинированных, интермодальных перевозок), коммиссионирования (комплектация из наличного множества различных товаров ассортимента под заказ клиента), сохранения (обеспечивают сохранность и защиту изделий), специальные (таможенные, временного хранения).

Организация и основные элементы складского хозяйства Понятие «организация складского хозяйства» охватывает все стороны работы склада и включает в себя:

- деятельность складов по своевременному и ритмичному выполнению планов снабжения или распределения;
- четкую работу складов по приемке, хранению, отпуску и учету материальных ценностей;
- организацию продвижения материалов с наименьшими издержками от поставщиков к потребителям;
- обеспечение необходимыми площадями для хранения;
- оснащение стеллажами, подъемно-транспортным и другим оборудованием;
- работу по содержанию и ремонту и т.п.

Комплекс складских технологических операций представляет собой следующую последовательность:

- подготовка склада к приемке продукции;
- разгрузка транспорта;
- приемка продукции по количеству и качеству;
- размещение на хранение (укладка товаров в стеллажи, штабели);
- отборка товаров из мест хранения;
- комплектование заказов и упаковка;
- отпуск товаров;
- погрузка в транспортное средство.

Совокупность складских технологических операций составляет внутрискладской технологический процесс. При его проектировании устанавливают содержание каждой операции; продолжительность выполнения; место, время и очередность выполнения; технические средства, с помощью которых выполняются операции; способ выполнения.

На продолжительность и характер складских операций оказывают влияние следующие факторы:

- объем поступления и отпуска;
- размеры товарных запасов;
- условия транспортировки (вагон, контейнер, автомобиль);
- ассортиментная структура товарооборота и способ упаковки товаров;
- габариты, вес товаров, тарных мест;
- условия и порядок хранения;
- площадь склада, состав помещений, их планировка, размеры;
- конструктивные элементы, ширина проходов;
- габариты складских помещений;
- наличие технологического оборудования, его виды.

Рациональная организация внутрискладского процесса основывается на соблюдении следующих основных принципов:

- механизация и автоматизация технологических операций;
- оптимальное использование площади и емкости помещений;
- организация сквозного товарного потока;
- планомерность и ритмичность складских работ.

1. Организация складского хозяйства:

– определение роли и задач складского хозяйства в цепи логистики;

– выбор места территориального размещения склада; подготовка техзадания на строительство или учет конструктивных особенностей и технических возможностей складских помещений при разработке схем использования складского пространства, технологии складских операций;

- выбор методов и способов хранения;
- определение порядка эксплуатации складов;
- организация обработки информации;
- контроль сохранности товаров;

2. Оптимизация закупок:

- определение сроков подачи заявок для своевременного пополнения запасов;
- подготовка и оформление заказов;
- определение номенклатуры и количества товаров в заказе.

3. Оптимизация приемки товаров:

- определение технологии и сроков приемки товаров, претензионная работа;
- работа приемной комиссии по качеству.

4. Оптимизация размещения товаров:

- расчет необходимого количества ячеек и стеллажей разных размеров;
- выбор мест хранения в зависимости от вида товара, габаритов, спроса.

5. Оптимизация учета прихода, расхода и наличия товаров:

- формирование адекватной базы данных о группах товаров;
- анализ учетных данных.

6. Оптимизация контроля наличия товара:

– определение вида (сплошная или выборочная, разовая или перманентная) и технологии инвентаризации товаров;

– проведение контрольных проверок наличия товаров и инвентаризации;

– учет поврежденных товаров.

7. Претензионная работа:

- порядок подготовки, форм претензий, контроль их получения и удовлетворения;
- иски в арбитраж, контроль их исполнения.

8. Оптимизация условий хранения:

- определение мер по сохранности физических, химических и товарных качеств;
- разработка техзаданий на реконструкцию помещений, оборудования.

9. Оптимизация контроля качества хранимых товаров:
 - разработка графиков контроля состояния товаров, работ по перемещению, сроков хранения скоропортящихся товаров;
 - компьютеризация процессов контроля условий хранения, сроков хранения, сохранности и т.д.
10. Оптимизация управления запасами:
 - статистика и анализ расхода товаров; расчет минимального, среднего и максимального запасов, точки заказа, оптимальных количеств для заказов; контроль исполнения заявок; выявление неликвидов, тенденций спроса на товар;
 - расчет оптимальных объемов запасов; величины заказов на пополнение запасов; наличие страхового запаса;
 - расчет и контроль стоимости запасов;
11. Оптимизация обработки заказов:
 - организация ритмичной работы персонала;
 - автоматизация проверки заказов на правильность номеров и наименований товаров, проверка заказов по наличию товара на складе, распределение наличных товаров между заказчиками;
 - разработка технологических карт, инструкций по выполнению операций.
12. Обработка заказов на поставку:
 - ценообразование, скидки, бонусы, комиссионные, условия оплаты;
 - начисление налогов;
 - распределение и резервирование запасов, выставление счетов.
13. Оптимизация обслуживания заказчиков:
 - повышение информированности заказчиков;
 - сервисное обслуживание, тара, упаковка;
 - сокращение логистического цикла;
 - разработка базы условий работы с заказчиками, учет платежей.
14. Оптимизация процессов упаковки:
 - определение техтребований к упаковке и маркировке, обеспечивающих сохранность груза при транспортировке, погрузо-разгрузочных работах;
 - выбор вида тары, упаковки и маркировки;
 - безопасность и сохранность товаров на складе и в пути;
15. Оптимизация погрузо-разгрузочных работ:
 - определение методов и способов проведения работ;
 - выбор средств механизации;
 - выработка принципов формирования такелажных бригад, графиков работы разгрузочных механизмов;
 - выполнение графиков погрузо-разгрузочных работ;
 - определение мест и сроков размещения хранения грузов для приемки по количеству и качеству.
16. Оптимизация планирования и диспетчеризации работ:
 - подготовка планов и графиков работ, нормативов бизнес-процессов;
 - разработка планов размещения товаров с учетом частоты спроса, доступности погрузочных работ;
 - определение кратчайших маршрутов перемещения грузов.
17. Оптимизация организации отгрузок:
 - заключение договоров с экспедиторскими, транспортными фирмами;
 - сохранность грузов в пути, при перевалках, погрузках, разгрузках;
 - соблюдение транспортного законодательства;
 - точное соблюдение графиков движения транспорта;
 - расчет и анализ затрат на перевозки.
18. Оптимизация доставки товаров:

- выбор вида транспорта;
- контроль доставки грузов и претензионная работа.

Таким образом, укрупненно логист в складировании принимает следующие решения:

- выбор типа, количества и мощности складов;
- рациональная дислокация складов на территории;
- определение номенклатуры хранимой продукции;
- выбор системы грузопереработки на складе и складского оборудования;
- планирование складских помещений и решения по персоналу.

Задание 1

На складе производственной фирмы находится 24 позиции. Груз поступает и отпускается целыми грузовыми пакетами, хранится на стеллажах, на поддонах в пакетированном виде, и все операции с ним полностью механизированы. Груз размещается на складе (рис. 1) по случайному закону. Реализация за месяц представлена в табл. 1.

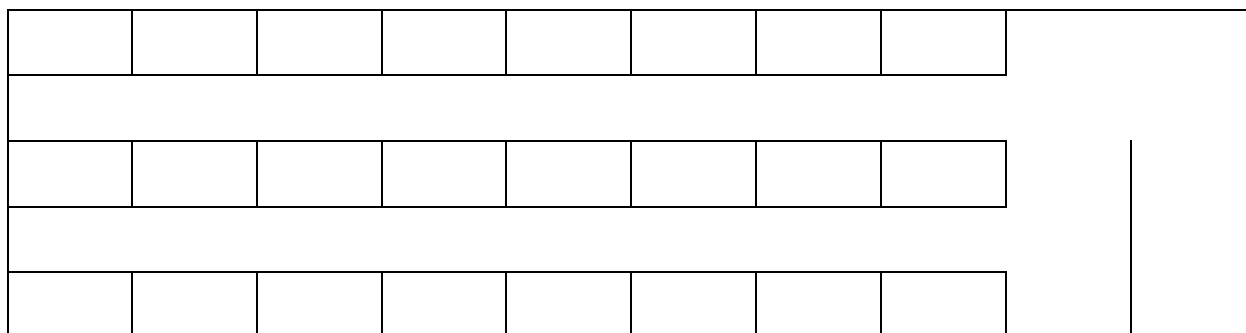


Рисунок 1 Схема склада

Реализация за месяц

Товар	Количество отпущенных грузов	Товар	Количество отпущенных грузов
А	10	О	35
Б	24	П	94
В	16	Р	58
Г	145	С	82
Д	120	Т	23
Е	67	У	49
Ж	89	Ф	71
З	13	Х	68
К	80	Ц	53
Л	46	Ч	97
М	78	Ш	102
Н	73	Ю	19

Расположите все ассортиментные позиции в порядке убывания количества отпущенных за месяц грузовых пакетов в табл. 2. Верхние 5 позиций (приблизительно 20% объектов) составят значимую группу.

Реализация за месяц в порядке убывания

Товар	Количество отпущенных грузов	Группа товаров, объединенных по признаку 20/80

Задание: разделите весь ассортимент фирмы и расположите его на складе, более значимый разместите в горячей зоне. Какие затраты учитывали при размещении груза?

Задание 2

В небольшом промышленном городке решается вопрос об организации обеспечения жителей города картофелем. Картофель выращивается на полях в хозяйстве, расстояние до которого 150 км (рис. 6). Стоимость затрат на хранение и транспортировку в городе превышает затраты сельского хозяйства в три раза.

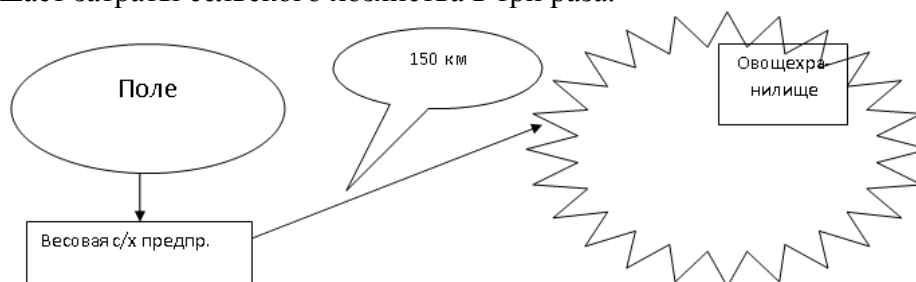


Схема расположения объектов

В качестве альтернативы предлагается две схемы:

1. собранный картофель грузится на автотранспорт, взвешивается на территории сельскохозяйственного предприятия, перевозится и складировается в овощехранилище, который находится на территории города. По мере необходимости из хранилища картофель будет развозиться по торговым точкам города;

2. собранный на полях картофель грузится на автотранспорт, взвешивается и складировается в овощехранилище, которое находится на территории сельскохозяйственного предприятия. По мере необходимости картофель в течение года из овощехранилища сельскохозяйственного предприятия будет развозиться по торговым точкам в город.

Проанализируйте предложенные варианты с точки зрения конечной эффективности логистических схем.

Практическое занятие Расчет складских зон

Цель выполнения работы: формирование умений в области проектирования складских зон.

Теоретическое обоснование

Площади на товарных складах обычно делят на помещения основного производственного назначения и вспомогательные. Первые служат для выполнения основных технологических операций, в том числе для хранения товаров, экспедиции и переработки. Вспомогательные помещения предназначены для хранения тары, размещения инженерных устройств и коммуникаций, а также различных служб и иных целей. При составлении проекта склада полезно знать функции, которые несут различные зоны, уметь оптимизировать их параметры и место расположения, определять эффективность работы.

Требования к планировке складских помещений

Условно пространство склада можно разделить на две основные части: площади, непосредственно используемые для хранения товара, и площади, не используемые для хранения. При планировании склада рекомендуется поддерживать соотношение этих площадей в пропорции не менее чем 2:1.

Планировка складских помещений должна обеспечивать возможность применения эффективных способов размещения и укладки единиц хранения, использования складского оборудования и условия для полной сохранности товара. Такой принцип внутренней планировки зон склада позволяет поддерживать поточность и непрерывность складского технологического процесса. Для улучшения условий эксплуатации подъемно-транспортных машин и механизмов необходимо стремиться организовать единое пространство склада, без перегородок и с максимально возможным количеством колонн или пролетов. Наилучшим вариантом с этой точки зрения является однопролетный склад (шириной не менее 24 м). Эффективность использования складского объема во многом зависит также от высоты складирования, которая должна учитывать размеры транспортных единиц и максимально приближаться к технологической высоте склада.

На планировку и структуру помещений склада существенным образом влияет само содержание технологического процесса. На стадии проектирования устанавливают состав помещений склада, пропорции между отдельными помещениями и их взаимное расположение. Рассмотрим планировку товарного склада общего пользования как наиболее распространенного вида склада.

Характеристика основных складских зон

Для выполнения технологических операций по приемке, хранению и отправке продукции покупателям на складах выделяют следующие основные зоны:

- зона разгрузки транспортных средств, которая может располагаться как внутри, так и вне помещения;
- экспедиция приемки товара, в том числе с операциями по приемке продукции по количеству и качеству;
- основная зона хранения;
- зона комплектования заказов;
- экспедиция отправки товара;
- зона погрузки транспортных средств, которая располагается вне зоны хранения и комплектования.

Перечисленные операционные зоны склада должны быть связаны между собой проходами и проездами.

Зона разгрузки транспортных средств должна примыкать к экспедиции приемки товара (зоне приемки продукции по количеству и качеству). Под зону хранения продукции отводится основная часть площадей. Она состоит из территории, занятой единицами хранения, и площади проходов. К зоне хранения должна примыкать зона комплектования заказов. Эту зону в свою очередь следует располагать рядом с экспедицией по отправке единиц хранения.

Зона разгрузки товара (на схеме – железнодорожная рампа) используется для механизированной и ручной разгрузки транспортных средств, а также для выемки товара из транспортной тары, приемки по количеству и кратковременного хранения до момента передачи в экспедицию приемки товара.

Экспедиция приемки товара (может размещаться в отдельном помещении склада) служит для приемки товара по количеству и качеству, ведения учета прибывшего товара, его временного хранения до передачи в зону основного хранения склада.

На участке подготовки товара к хранению (размещается в зоне приемки товара или в основном помещении склада) происходит формирование мест хранения. Товар в эту зону может поступать из экспедиции приемки товара и/ или с участка разгрузки.

В зоне хранения (главная часть основного помещения склада) выполняют операции по хранению товара.

В зоне комплектования (может размещаться в основном помещении склада) осуществляется формирование единиц транспортировки потребителям, содержащих подобранный в соответствии с заказами необходимый ассортимент товара.

Экспедиция отправки используется для приемки товара экспедитором (получателем товарной партии), а также для кратковременного хранения подготовленных к отправке грузовых единиц.

В зоне погрузки происходит ручная и/ или механизированная загрузка транспортных средств.

Определение основных параметров склада

Общая площадь склада

$$S_{\text{общ}} = S_{\text{пол}} + S_{\text{всп}} + S_{\text{пр}} + S_{\text{компл}} + S_{\text{сл}} + S_{\text{пэ}} + S_{\text{оэ}},$$

где $S_{\text{пол}}$ – полезная площадь, т. е. площадь, занятая непосредственно под хранимой продукцией (стеллажами, штабелями и другими приспособлениями для хранения продукции), м²;

$S_{\text{всп}}$ – вспомогательная (оперативная) площадь, т. е. площадь, занятая проездами и проходами, м²;

$S_{\text{пр}}$ – площадь участка приемки, м²;

$S_{\text{компл}}$ – площадь участка комплектования, м²;

$S_{\text{сл}}$ – площадь рабочих мест, т. е. площадь в помещениях складов, отведенная для рабочих мест складских работников, м²;

$S_{\text{пэ}}$ – площадь приемочной экспедиции, м²;

$S_{\text{оэ}}$ – площадь отправочной экспедиции, м².

При приближенных расчетах общую площадь склада $S_{\text{общ}}$, м², можно определять в зависимости от полезной площади $S_{\text{пол}}$ через коэффициент использования:

$$S_{\text{общ}} = S_{\text{пол}} / a,$$

где a – коэффициент использования площади склада (удельный вес полезной площади склада); в зависимости от вида хранимого товара находится в пределах 0,3...0,6.

Полезная площадь склада

$$S_{\text{пол}} = Q_{\text{max}} / q_{\text{доп}},$$

где Q_{max} – максимальная величина установленного запаса продукции на складе, т;
 $q_{\text{доп}}$ – допустимая нагрузка на 1 м² площади пола склада, т/м².

Общая формула для расчета полезной площади склада имеет вид

$$S_{\text{пр}} = Q_{3\text{Кн}} / (254 C_{\text{вК}} \eta),$$

где Q – прогноз годового товарооборота, руб./год;

З – прогноз величины запасов продукции, количество дней оборота;

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

254 – число рабочих дней в году;

Сv – примерная стоимость 1 м³ упакованной продукции, хранимой на складе, руб./м³; может быть определена на основе стоимости грузовой единицы и ее массы брутто. Массу 1 м³ хранимой на складе продукции можно определить посредством выборочных замеров, проводимых сотрудниками склада;

Киго – коэффициент использования грузового объема склада, характеризует плотность и высоту укладки товара (технологический смысл коэффициента использования грузового объема склада Киго заключается в том, что оборудование, особенно стеллажное, невозможно полностью заполнить хранимой продукцией. Практика показывает, что в случае хранения продукции на поддонах Киго = 0,64, при хранении продукции без поддонов Киго = 0,67);

$$\text{Киго} = V_{\text{пол}} / (S_{\text{об}} H);$$

Vпол – объем продукции в упаковке, который может быть уложен на данном оборудовании по всей его высоте, м³;

Sоб – площадь, которую занимает проекция внешних контуров несущего оборудования на горизонтальную плоскость, м²;

H – высота укладки продукции, м.

Величины Q и З определяют на основе прогнозных расчетов.

Для продукции, хранящейся в ячейках, полезная площадь склада определяется через необходимое число ячеек и стеллажей по формуле

$$S_{\text{пол}} = S_{\text{ст}} N_{\text{ст}},$$

где Sст – площадь, занятая под один стеллаж, м²;

Nст – число стеллажей.

Полезную площадь склада Sпол при неравномерном поступлении продукции на склад рассчитывают по формуле минимума суммарных затрат:

$$S_{\text{рез}} S_1 + 365 P_k S_2 = \min,$$

где Sрез – резервная площадь, м²;

S1 – затраты на содержание 1 м² резервной площади, руб./м²;

Pk – вероятность отказа в приемке продукции;

S2 – потери за каждый день отказа в приемке продукции, руб.;

365 – число дней в году.

Площади участков приемки и комплектования

Эти площади рассчитывают на основании укрупненных показателей расчетных нагрузок на 1 м² площади на участках приемки и комплектования. В общем случае в проектных расчетах исходят из необходимости размещения на каждом квадратном метре участков приемки и комплектования 1 м³ продукции.

Необходимую длину фронта погрузочно-разгрузочных работ (длина автомобильной и железнодорожной рампы) рассчитывают так:

$$L_{\text{фр}} = n l + (n - 1) l_i,$$

где n – число транспортных единиц, одновременно подаваемых к складу;

l – длина транспортной единицы, м;

li – расстояние между транспортными средствами, м.

Площадь зон приемки и комплектования товаров, m^2 , определяют как

$$S_{пр} = Q_{г} K_{н} A_2 t_{пр} / (365 q_{доп} \cdot 100) + S_{в};$$

$$S_{компл} = Q_{г} K_{н} A_3 t_{км} / (254 q_{доп} \cdot 100),$$

где $Q_{г}$ – годовое поступление продукции, т;

$K_{н}$ – коэффициент неравномерности поступления продукции на склад, $K_{н} = 1,2 \dots 1,5$;

A_2 – доля продукции, проходящей через участок приемки склада, %;

$t_{пр}$ – число дней нахождения продукции на участке приемки;

254 – число рабочих дней в году;

365 – число дней в году;

$q_{доп}$ – расчетная нагрузка на 1 м^2 площади, принимается равной 0,25 средней нагрузки на 1 м^2 площади склада, т/ м^2 ;

$S_{в}$ – площадь, необходимая для взвешивания, сортировки и т. д., m^2 ; $S_{в} < \infty = 5 \dots 10 \text{ м}^2$;

A_3 – доля продукции, подлежащей комплектованию на складе, %;

$t_{км}$ – число дней нахождения продукции на участке комплектования;

На складах с большим объемом работ зоны экспедиций приемки и отправки товара устраивают отдельно, а с малым объемом работ – вместе. Размер отпускной площадки рассчитывается аналогичным образом. При расчетах следует изначально заложить некоторый излишек площади на участке приемки, так как со временем на складе, как правило, появляется необходимость в более интенсивной обработке поступающей продукции. Минимальная площадь зоны приемки должна размещать такое количество продукции, какое может прибыть в течение нерабочих дней.

Минимальный размер площади приемочной экспедиции

$$S_{пэ} = Q_{г} t_{пэ} K_{н} / (365 q_{э}),$$

где $Q_{г}$ – годовое поступление продукции, т;

$t_{пэ}$ – число дней, в течение которых продукция будет находиться в приемочной экспедиции;

$K_{н}$ – коэффициент неравномерности поступления продукции на склад, $K_{н} = 1,2 \dots 1,5$;

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

Минимальная площадь отправочной экспедиции должна позволить выполнять работы по комплектованию и хранению усредненного количества отгрузочных партий. Ее определяют как

$$S_{оэ} = Q_{г} t_{оэ} K_{н} / (254 q_{э}),$$

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

Размеры проходов и проездов в складских помещениях определяют в зависимости от габаритов хранимой продукции и подъемно-транспортных средств, а также размеров грузооборота. Если ширина рабочего коридора машин, работающих между стеллажами, равна ширине стеллажного оборудования, то площадь проходов и проездов будет равна грузовой площади. Ширина проезда, см,

$$A = 2B + 3C,$$

где В – ширина транспортного средства, см;

С – ширина зазоров между самими транспортными средствами и между ними и стеллажами по обе стороны проезда (принимается равной 15...20 см).

В абсолютных величинах ширина главных проездов (проходов) принимается от 1,5 до 4,5 м, ширина боковых проездов (проходов) – от 0,7 до 1,5 м. Высота складских помещений от уровня пола до затяжки ферм или стропил обычно составляет от 3,5 до 5,5 м в многоэтажных строениях и до 18 м – в одноэтажных.

Расчет вспомогательной площади

Площадь служебного помещения склада рассчитывается в зависимости от числа работающих. При штате склада до трех работников площадь конторы определяется исходя из того, что на каждого человека приходится по 5 м²; от 3 до 5 человек – по 4 м²; при штате более пяти работников – по 3,25 м². Рабочее место заведующего складом (площадь 12 м²) рекомендуется расположить вблизи участка комплектования так, чтобы была возможность максимального обзора складского помещения. Если на складе планируется проверять качество хранящейся продукции, то рабочие места отвечающего за это персонала рекомендуется оборудовать вблизи участка приемки, но в стороне от основных грузопотоков.

Потребность в стеллажном оборудовании

$$N_{ст} = N_t / V_{ст} ,$$

где N_t – количество продукции, подлежащей хранению в стеллажах, м³;

$V_{ст}$ – вместимость одного стеллажа, м³.

Вместимость склада

$$E = F_c q_m ,$$

где F_c – площадь, используемая под непосредственное складирование груза, м²;

q_m – удельная нагрузка, т/м².

Вместимость оборудования для хранения продукции (ячейки, стеллажи, штабеля и т. п.), т, вычисляется как

$$q_{об} = V_{об} g b ,$$

где $V_{об}$ – геометрический объем соответствующего оборудования, м³;

g – удельный вес материала или изделия, т/м³;

b – коэффициент заполнения объема (плотность укладки).

Показатели эффективности использования складской площади и объема

Эти показатели позволяют определить, насколько эффективно используется складское пространство при применении конкретных видов складского оборудования.

Коэффициент полезно используемой площади

$$K_s = S_{пол} / S_{о.с.} ,$$

где $S_{пол}$ – полезная площадь склада, м²;

$S_{о.с.}$ – общая площадь склада, м².

Этот параметр в зависимости от типа складского помещения, его планировки, используемого оборудования и других факторов может иметь значение от 0,25 до 0,6. Чем больше эти цифры, тем эффективнее используются складские площади. Эффективность использования вместимости склада можно определить путем расчета коэффициента использования полезного объема склада K_s . В зависимости от способа хранения товаров и характера груза этот показатель может принимать значения от 0,3 до 0,5 и вычисляется как отношение объема стеллажей и штабелей с товарами к общему складскому объему:

$$K_s = V_{\text{пол}} / V_{o.c.} = S_{\text{пол}} h_{\text{скл}} / (S_{o.c.} h_{o.c.}),$$

где $V_{\text{пол}}$ – часть объема склада, занимаемая оборудованием, на котором хранится продукция, м^3 ;

$S_{\text{пол}}$ – полезная площадь склада, м^2 ;

$V_{o.c.}$ – общий объем склада, м^3 ;

$h_{\text{скл}}$ – высота складского помещения, используемая под хранение продукции, м;

$S_{o.c.}$ – общая площадь склада, м^2 ;

$h_{o.c.}$ – высота складского помещения, м.

Постановка задачи или ситуации (если имеется):

1. Рассчитать полезную и общую площадь склада
2. Рассчитать пропускную способность и месячный оборот склада
3. Определить средний срок хранения груза
4. Представить графическое оформление планирования складских зон

Исходные данные (если имеются)

Компания ОАО «XYZ» планирует создание складского комплекса для хранения и сбыта продовольственных и промышленных товаров.

Показатель	Варианты					
	1	2	3	4	5	6
Расчетная емкость склада, т	2 500	1 000	3 000	5 000	4 000	1 500
Использование емкости склада	0,80	0,70	0,60	0,65	0,75	0,80
Плановый грузооборот, т/год	80 000	35 000	100 000	120 000	70 000	40 000
Количество раб. дней в году	365	250	250	250	365	250
Средняя плотность груза, $\text{т}/\text{м}^3$	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Высота укладки, м	4	6	4	6	4	6
Плотность укладки	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64
Использование площади склада	0,4	0,5	0,45	0,55	0,5	0,38

Расчетная емкость склада составляет 2500 т. Плановый грузооборот – 80 000 т/год при коэффициенте использования емкости склада 0,7. Средняя расчетная плотность грузов составляет 0,45 $\text{т}/\text{м}^3$. Для хранения грузов используются стеллажи размером 4120×1705×4000 мм. Плотность укладки товаров на стеллажах составляет 0,64. Коэффициент использования площади склада – 0,4.

Практическое занятие

Вид складирования, система коммиссионирования, управление грузопереработкой

Цель: Приобретение необходимых навыков выполнения технологических расчетов, позволяющих оценивать размер склада, а также размер технологических зон склада, фронтов погрузки/выгрузки товара, потребность склада в подъемно-транспортном оборудовании

Система складирования - это определенным образом организованная совокупность взаимосвязанных элементов, обеспечивающая оптимальное размещение материального

потока на складе и рациональное управление им. Структуру системы складирования образуют технико-экономическая, функциональная и поддерживающая подсистемы.

Технико-экономическая подсистема состоит из совокупности элементов, характеризующих технические и технологические параметры складского помещения и оборудования, виды товароносителей (упаковка). Среди них различают:

1. складируемые грузовые единицы - груз, скомпонованный и сформированный на внешних товароносителях, таких как плоские, ящичные, стоечные, сетчатые поддоны и полуподдоны, кассеты и т. д.;

2. здания и сооружения, которые предназначены для складирования и различаются по конструкции и этажности (закрытые, полузакрытые площадки, открытые площадки, многоэтажные, одноэтажные высотой до 6 м, высотные, высотнo-стеллажные, с перепадом высот и т. п.);

3. подъемно-транспортное оборудование - технические средства, предназначенные для перемещения груза на территории склада.

Элементы функциональной подсистемы определяют процесс грузопереработки на складе. К ним относятся:

1. вид складирования - единство технологического оборудования, предназначенного для складирования груза, со способом размещения товаров на складе и их хранением;

2. система коммиссионирования - комплекс операций по подготовке, отбору и сортировке товаров и их доставке в соответствии с требованиями клиента;

3. управление перемещением грузов, обусловленное возможностями технологического и обслуживающего оборудования.

По приведенным в табл. 1 исходным данным рассчитать производительность и необходимое количество подъемно-транспортного оборудования, а именно кранов, электропогрузчиков и транспортёров для штучных грузов.

Показатель		Ед.изм	варианты			
			1	2	3	4
количество перерабатываемого груза	Q	т	100	540	290	1100
Коэффициент неравномерности поступления груза в час	Kп		1	1,3	1,1	1,2
Время цикла работы крана/электропогрузчика	Tп	с	60			
Грузоподъемность крана	qк	т	5			
Грузоподъемность электропогрузчика	qп	т	2	1	3	5
Скорость транспортёрной ленты для штучных грузов	Vтр	м/с	5	2	3	2,5
Грузоподъемность одного грузового места транспортерной ленты	qтр	кг	30			
Расстояние перемещения груза	a	м	10	15	7	11

1. Провести анализ представленных данных, согласно варианта
2. Произвести расчеты опираясь на теоретическую основу
3. Вывести результат, сделать письменный вывод.
4. Ответить письменно на контрольные вопросы

Практическое занятие

Технико-технологическая единица, складская грузовая единица, подъемно-транспортное оборудование

Цель: уметь рассчитать необходимый объем наличия подъемно-транспортного оборудования, и определения складских грузовых единиц

Показатели удельных капиталовложений характеризуют сумму капиталовложений на единицу складской площади (1 кв. м), на единицу объема (1 куб. м), на единицу грузооборота (1 т), на единицу оптово-складского товарооборота (тыс. руб. оборота).

Величина рассчитанных технико-экономических показателей позволяет судить об эффективности работы склада, в частности: себестоимости переработки 1 т груза, производительности труда складских работников, рациональности использования складской площади и объема склада (коэффициент полезной площади склада и коэффициент емкости склада), уровне механизации складских работ и др. Делать заключение степени эффективности работы склада на основе рассчитанных показателей

можно путем сравнения их с нормативами или с аналогичными показателями работы других однотипных складов, а также путем анализа динамики развития склада.

№ п/п	Наименование рассчитываемого показателя	Формула расчета	Величина показателя	Оценка эффективности
1	Грузооборот склада: а) годовой б) суточный			
2	Величина годовых эксплуатационных расходов, руб.			
3	Себестоимость складской переработки 1 т груза, руб.			
4	Производительность труда работников склада (годовая): а) в рублях б) в тоннах груза			
5	Коэффициент использования полезной площади склада			
6	Коэффициент использования емкости (полезного объема) склада			
7	Уровень механизации складских работ			
8	Удельные капиталовложения, руб.: а) на 1 кв. м складской площади б) на 1 кв. м объема склада в) на единицу грузооборота 1 т г) на единицу товарооборота 1 тыс. руб.			

Оптовый продовольственный склад Можайского райпотребсоюза закончил отчетный год со следующими показателями.

1. Годовой оптово-складской товарооборот составил 80 560 тыс. руб.
2. Средняя стоимость 1 т груза — 22,4 тыс. руб.
3. Годовые эксплуатационные расходы склада составили:
 - а) на заработную плату работников — 210,5 тыс. руб.
 - б) на электроэнергию — 22,4 тыс. руб.
 - в) на топливо (отопление) — 14,8 тыс. руб.
 - г) на вспомогательные материалы — 8,32 тыс. руб.
 - д) на амортизацию и ремонт машин и оборудования — 18,32 тыс. руб.
 - е) на амортизацию и ремонт складских помещений — 82,4 тыс. руб.
4. Численность складских (оперативных) работников склада — 10 человек.
5. Общая площадь склада — 2200 кв. м.
6. Полезная складская площадь (площадь, занятая оборудованием с хранимыми на нем товарами) — 760 кв. м.
7. Общий складской объем склада (рассчитывается умножением общей площади склада на его высоту (5 м).
8. Грузовой объем склада (рассчитывается умножением полезной складской площади на высоту укладки грузов (3 м).
9. Годовой объем механизированных работ составляет 250 т.
Общий годовой объем работ — 3350 т.
Общая сумма капиталовложений на строительство и оснащение склада составляет 20 460 тыс. руб.

Практическое занятие Расчет стеллажного оборудования склада

Цель: формирование умений расчета стеллажного оборудования склада

Теоретический материал

Оборудование для хранения включает поддоны, стеллажи, контейнеры, бункеры,

резервуары.

Количество единиц оборудования для хранения $N_{об}$ (поддонов, контейнеров) определяется отношением запаса $Q_{зап}$, подлежащего хранению, к грузоподъемности единицы оборудования (поддона, контейнера) $q_{об}$

$$N_{об} = \frac{Q_{зап}}{q_{об}} .$$

При расчете потребности в поддонах требуется фактический вес груза на поддонах (в отличие от возможного веса брутто). Вес пакета $P_{пак}$ на поддоне определяется весом первичной грузовой единицы $P_{пге}$ и их количеством в пакете $n_{общ}$

$$P_{пак} = \frac{P_{пге}}{n_{общ}} .$$

Общее количество первичных грузовых единиц определяется их количеством в основании пакета $n_{осн}$ и числом ярусов укладки в пакете $n_{яр}$

$$n_{общ} = n_{осн} \cdot n_{яр} .$$

Количество ярусов укладки в пакете определяется высотой пакета $H_{пак}$, высотой первичной грузовой единицы $h_{пге}$ и высотой поддона $h_{под}$

$$n_{яр} = \frac{H_{пак} - h_{под}}{h_{пге}} .$$

Количество первичных грузовых единиц в основании пакета определяется раскладкой на основе сравнения их габаритных размеров с размерами основания поддона.

Потребность в каркасных стеллажах $N_{ст.карк}$ определяется количеством пакетов $K_{пак}$, в которые распределяется весь запас и вместимостью стеллажа $E_{ст}$

$$N_{ст.карк} = \frac{K_{пак}}{E_{ст}} .$$

Вместимость каркасного стеллажа зависит от вместимости одной ячейки $E_{яч}$ и их количества $n_{яч}$

$$E_{ст} = E_{яч} \cdot n_{яч} .$$

При использовании консольных или стоечных стеллажей для хранения длинномерных материалов потребность в таком оборудовании определяется с учетом его емкости

$$N_{\text{ст.конс}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{E_{\text{ст.конс}}}$$

Вместимость одной ячейки $E_{\text{яч}}$ консольного (стоечного) стеллажа зависит от ее габаритных размеров $l \times b \times h$, м, объемной массы хранимого материала γ , т/м³ и коэффициента заполнения ячейки β

$$E_{\text{яч}} = l \cdot b \cdot h \cdot \gamma \cdot \beta.$$

Задача 1. Рассчитайте количество стеллажей и потребность в полезной площади склада для размещения изделий из цветных металлов в каркасных стеллажах, если известно; величина запаса – 2000 т; размеры стеллажа $L \times B \times H = 8 \times 1,7 \times 6,9$ м; объемный вес – 2,56 т/м³; коэффициент заполнения объема стеллажа – 0,8.

Задача 2. Рассчитайте емкость и необходимое количество стоечных стеллажей для размещения сортового металлопроката, если: годовое поступление продукции 19710 т; средний срок хранения 6 дн.; $L \times B \times H$ стеллажа $6 \times 3 \times 1,5$ м; объемная масса 2,4 т/м³; коэффициент заполнения объема 0,75; количество дней поступления продукции 365.

Задача 3. Определите необходимое количество стеллажей для размещения заданного запаса бумажной продукции в пачках, если известно: в каждую ячейку стеллажа устанавливается один пакет с продукцией; величина запасов 700 т; количество ячеек в стеллаже по длине – 35; по ширине – 1; по высоте – 5; масса груза в пакете – 400 кг.

Задача 4. Рассчитайте необходимое количество резервуаров цилиндрических, вертикальных с плоскими днищами для хранения бензина, используя данные таблицы

Годовое поступление, т	Количество дней поступления	Средний срок хранения, дн.	Удельный вес, т/м ²	Коэффициент заполнения объема	Размер, мм	
					Диаметр	Высота
$q_{\text{год}}$	T	$t_{\text{хр}}$	γ	β	D	H
24408	360	30	0,74	0,9	10430	11920

Практическое занятие

Расчет оборудования для погрузочно-разгрузочных работ на складе

Цель: формирование умений расчета оборудования для погрузочно-разгрузочных работ на складе.

Теоретический материал

Техническая производительность машин – это объем полезной работы, выполняемой за единицу времени при полезной загрузке.

Часто используется на практике другой показатель: производственная норма выработки – определенный объем полезной работы, которую необходимо выполнить за единицу установленного времени, в конкретных условиях в соответствии с применяемой технологией работ и ожидаемым грузооборотом. Фактическая выработка отражает степень использования потенциальных возможностей подъемно-транспортного оборудования при выполнении логистических операций.

Техническую производительность машин циклического действия (кранов, погрузчиков и т. д.) можно определить следующим образом

$$P_{\text{ч}} = n \cdot q \cdot d,$$

где $P_{\text{ч}}$ – техническая производительность машин (часовая), т/час;

n – количество выполняемых циклов за 1 ч (3600 с);

q – грузоподъемность машины (не включает массы грузозахватного органа), т;

d – коэффициент использования грузоподъемности машины (0,5...0,8). Количество циклов, выполняемых за один час работ определяется

$$n = \frac{3600}{T},$$

где T – продолжительность цикла работы, с.

$$T = t_{\text{п}} + t_{\text{р}} + t_{\text{тр}} + \sum t,$$

где $t_{\text{п}}$, $t_{\text{р}}$, $t_{\text{тр}}$ – время на операции погрузки, разгрузки и транспортировки груза соответственно, с;

$\sum t$ – общие затраты времени на прочие операции и простои, с.

В результате можно определить требуемое количество машин для грузовой переработки ожидаемого объема работ в установленную единицу времени (сутки, смену)

$$N_{\text{маш}} = \frac{Q_{\text{см}}}{P_{\text{ч}} \cdot T_{\text{см}} \cdot K_{\text{и.вр}}}$$

где $Q_{\text{см}}$ – количество груза, подлежащего переработке в сутки (смену), т;

$T_{\text{см}}$ – время работы механизма в сутки (смену), ч;

$K_{\text{и.вр}}$ – коэффициент использования машины по времени.

Техническую производительность машин непрерывного действия (конвейеров, элеваторов и т. п.) можно определить по формуле

$$P_{\text{ч}} = 3600 \cdot q_1 \cdot V,$$

где q_1 – средняя интенсивность нагрузки на 1 м (погонная нагрузка) длины грузонесущей поверхности (ленты) машины, кг/м²;

V – скорость перемещения груза, м/с.

Например, производительность конвейеров при перемещении сыпучих материалов непрерывным потоком (ленточные конвейеры)

$$P_{\text{ч}} = 3600 \cdot F \cdot \gamma \cdot V,$$

где F – площадь поперечного сечения слоя материала, м²;

γ – объемные насыпные массы материала, т/м³.

При перемещении однообразных штучных и затаренных грузов на конвейере (ленточном, пластинчатом, подвесном)

$$P_{\text{ч}} = \frac{3600 \cdot G \cdot V}{l},$$

Где G – масса единицы материала или затаренной продукции (штуки), перемещаемых машиной, кг;

l – расстояние между грузовыми единицами (между ковшами), м
измеряются поштучно, производительность конвейера

$$P_{\text{ч}} = \frac{3600 \cdot V}{l},$$

Интенсивность загрузки подъемно-транспортного оборудования оценивается по

коэффициенту использования рабочего времени $K_{и.вр}$

$$K_{и.вр} = \frac{T_{\phi}}{T_p},$$

где T_p – рабочее время оборудования, ч;

T_{ϕ} – время фактической работы оборудования, ч.

Задача 1. Грузы на склад поступают в самоходной барже, вес груза в барже 4760 т. Продолжительность рабочей смены 12 ч, коэффициент использования рабочего времени – 0,8. Разгрузка и подача груза к месту приемки осуществляется передвижными ленточными конвейерами со скоростью движения ленты $V = 0,5$ м/с. Объемный вес груза $0,085$ т/м³, площадь поперечного сечения груза – $0,65$ м². Определить необходимое количество конвейеров для разгрузки баржи.

Задача 2. Грузы на склад прибывают в железнодорожных вагонах, вес груза в вагоне 60 т. Продолжительность рабочей смены 12 ч, коэффициент использования рабочего времени – 0,85. Разгрузка и подача груза к месту приемки осуществляется передвижными ленточными конвейерами со скоростью движения ленты $V = 0,5$ м/с. Объемный вес груза $0,075$ т/м³, площадь поперечного сечения груза – $0,6$ м². Рассчитать потребное количество конвейеров при условии: максимальное количество вагонов в подаче – 2, норма простоя их под погрузкой – 2 ч.

Задача 3. Определить необходимое количество вилочных погрузчиков для внутри складского перемещения грузов для условий: вилочные погрузчики грузоподъемностью до 1 т с высотой подъема до 2,5 м, коэффициент использования грузоподъемности 0,75. Груз хранится в ящиках, вместимость ящика – 25 кг, длина – 60 см, ширина – 40 см, высота ящика – 40 см. Ящики хранят на поддонах размером 800×1200 мм, грузоподъемность поддона до 1 т, высота поддона – 20 см, вес поддона – 20 кг. Среднесуточная переработка составляет 400 поддонов. Продолжительность рабочего цикла – 6 мин, рабочей смены – 10 ч, коэффициент использования рабочего времени – 0,8. Разработать и предложить рациональный способ построения штабеля.

Задача 4. Определить необходимое количество вилочных погрузчиков для внутри складского перемещения грузов для условий: вилочные погрузчики грузоподъемностью до 1 тонны с высотой подъема до 2,5 м, коэффициент использования грузоподъемности – 0,85. Груз хранится в ящиках, ящики хранят на поддонах, вес поддона – 20 кг, вес пакета – 995 кг. Поддоны составлены в штабели по 20 шт. в каждом. Количество штабелей – 60 шт. Продолжительность рабочего цикла – 5 мин, рабочий день в две смены по 8 ч каждая и коэффициенте использования рабочего времени – 0,9.

Задача 5. Определите необходимое количество вилочных погрузчиков для внутри складского перемещения грузов при следующих условиях: грузоподъемность погрузчика – 1 т; коэффициент использования грузоподъемности – 0,85; среднесуточная переработка грузов – 201 т; продолжительность рабочего цикла – 6,5 мин; время рабочей смены – 10 ч; коэффициент использования рабочего времени – 0,8.

Задача 6. Для перемещения цемента из вагона в закрытый склад применяют передвижные ленточные конвейеры. Определите их количество, если известно: годовое поступление цемента – 74340 т; число дней поступления в году – 365; масса мешка цемента брутто – 40 кг; расстояние между мешками на ленте – 2 м; скорость движения ленты – 1,5 м/с; время работы конвейера на выгрузке – 2 ч.

Задача 7. Грузы на склад прибывают в ящиках. Продолжительность рабочей смены 10 часов, коэффициент использования рабочего времени – 0,8. Разгрузка и подача груза к месту приемки осуществляется с помощью четырех передвижных конвейеров со скоростью движения ленты $V = 0,5$ м/сек. Ящики хранят на поддонах, вес поддона – 20 кг, вес пакета – 920 кг, количество ящиков на поддоне – 20, всего 800 поддонов. Определить

расстояние между ящиками на ленте конвейера.

Задача 8. Вес насыпного груза, прибывающего на склад – 5832 т. Продолжительность рабочей смены – 12 ч, коэффициент использования рабочего времени – 0,75. Разгрузка и подача груза к месту приемки осуществляется по шести передвижным ленточным конвейерам. Объемный вес груза – $0,02 \text{ т/м}^3$, площадь поперечного сечения груза – $0,75 \text{ м}^2$. Определить скорость движения ленты конвейера для разгрузки транспортных средств.

Задача 9. Грузы на склад прибывают в самоходной барже. Продолжительность рабочей смены – 10 ч, коэффициент использования рабочего времени – 0,8. Разгрузка и подача груза к месту приемки осуществляется по передвижным ленточным конвейерам со скоростью движения ленты $V = 0,6 \text{ м/с}$. Ящики располагаются на конвейере через 5 м. Груз хранится в ящиках. Ящики хранят на поддонах, вес поддона – 20 кг, вес пакета – 920 кг, количество ящиков на поддоне – 20, всего 800 поддонов. Определить необходимое количество конвейеров.

Практическое занятие

Определение потребности в складской технике

Цель: формирование умений определения потребности в складской технике

На основании исходных данных таблицы необходимо:

- 1) определить тип электро-погрузчика;
- 2) рассчитать потребность в электро-погрузчиках для складов оптовой базы;
- 3) рассчитать экономическую эффективность применения на складе средств механизации (электро-погрузчиков);
- 4) определить виды оборудования для хранения товаров на складах;
- 5) рассчитать потребность в стеллажах и поддонах для складов базы. При расчете необходимо учесть следующее:
 - продолжительность работы складов в день – 8 ч;
 - количество рабочих дней в неделю – 5;
 - количество нерабочих дней в году – 122;
 - коэффициент использования электро-погрузчика во времени – 0,8;
 - заработная плата грузчика в месяц – 620 р., водителя электро-погрузчика – 550р.;
 - нормативный срок окупаемости затрат на приобретение средств механизации – 4 года;
 - количество грузчиков после внедрения электро-погрузчика – 3;
 - количество ручных тележек после внедрения электро-погрузчиков – 3;
 - стоимость ручной тележки – 500 р.

Показатель	Единица измерения	Номера варианта									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 Годовой объем грузооборота по поступлению и отпуску, подлежащий переработке электро-погрузчиком	т	31400	83400	26700	78500	54300	38400	59800	36400	28600	38100
2 Коэффициент неравномерности грузооборота		1,2	1,15	1,1	1,15	1,2	1,1	1,2	1,15	1,1	1,15
3 Максимальная масса одного грузового места	т	0,85	0,9	1,1	0,8	0,7	1,2	1,35	0,95	1,4	1,2
4 Время выполнения одного цикла	с	120	100	150	100	120	150	180	90	180	150
5 Количество ручных тележек	ед.	9	11	6	9	9	9	9	6	6	8

6 Среднегодовая численность грузчиков до внедрения механизации	чел	9	11	6	9	9	9	9	6	6	8
7 Максимальное количество товаров, подлежащих хранению	м ³	1280	1880	910	1280	850	760	720	700	650	870
8 Доля товаров, хранящихся на стеллажах	%	55	45	60	55	60	45	40	60	55	50

Задание необходимо выполнить в следующей последовательности.

1 Определить тип электро-погрузчика. Для этого нужно изучить технические характеристики электро-погрузчиков (учитывая массу одного грузового места на складе).

Тип электропо-грузчика	Показатель				
	Номинальная грузоподъемность, т	Номинальная высота подъема, мм	Скорость передвижения с грузом, мм	Внешний радиус поворота, мм	Цена (ориентировочная), р.
ЭП–0806Н	0,8	4500	11,0	1190	15200
ЭП–501	4,8	4500	6,0	2790	61300
ЭП–1008	1,0	4500	9,0	2100	71000
ЭП–02м	1,6	2800	10,5	1600	16000
ЭП–205	2,0	2800	11,5	2100	33700
ЭПВ–1,25	1,25	2750	7,0	2100	515100

1 Рассчитать потребность в электро-погрузчиках для механизации погрузочно-разгрузочных и складских работ, используя следующую формулу:

$$N_{\text{пог}} = \frac{Q \cdot K_{\text{нер}}}{P_{\text{ч}} \cdot T_{\text{р}} \cdot K_{\text{см}} \cdot (365 - D_{\text{нр}})},$$

где $N_{\text{пог}}$ – необходимое количество электро-погрузчиков для выполнения работ, ед.;
 Q – годовой объем грузооборота, подлежащий переработке электро-погрузчиком, т;
 $P_{\text{ч}}$ – часовая эксплуатационная производительность электро-погрузчика, т/ч;
 $T_{\text{р}}$ – время работы склада в день, ч;
 $K_{\text{см}}$ – количество смен работы склада в сутки;
 $D_{\text{нр}}$ – количество нерабочих дней оборудования в году, дни;
 $K_{\text{нер}}$ – коэффициент неравномерности грузооборота.

Часовую эксплуатационную производительность электро-погрузчика можно определить по формулам (7.1) и (7.2).

2 Определить экономическую эффективность применения на складе электро-погрузчиков путем сравнения себестоимости переработки 1 т груза вручную и механизированным способом и сопоставления расчетного срока окупаемости затрат на приобретение электро-погрузчиков с нормативным.

Где C_p – себестоимость переработки 1 т груза вручную, р.;
 C_m – себестоимость переработки 1 т груза электро-погрузчиком, р.;
 P_p – годовые эксплуатационные расходы по переработке грузов до внедрения электро-погрузчиков, тыс. р.;

P_m – годовые эксплуатационные расходы по переработке грузов после внедрения электро-погрузчиков, тыс. р.;

Q – годовой объем грузооборота, т.

Общая величина годовых эксплуатационных расходов до внедрения электро-погрузчиков определяется по формуле:

$$P_p = 3 + Д + Н + О + A_m$$

где 3 – годовые расходы на зарплату грузчикам, тыс. р.;

$Д$ – дополнительная зарплата (50 % от основной зарплаты), тыс. р.;

$Н$ – начисления на зарплату (48 % от основной и дополнительной зарплаты), тыс. р.;

$О$ – годовая стоимость спецодежды грузчиков, тыс. р.;

A_m – годовые отчисления на амортизацию грузовых тележек (11,5 % от стоимости механизма), тыс. р.

Общая величина эксплуатационных расходов после внедрения электро-погрузчиков определяется по формуле:

$$P_m = 3 + Д + Н + Э + М + О + A_m$$

Где P_m – общие расходы на переработку груза с использованием электро-погрузчика, р.;

3 – зарплата водителей электро-погрузчиков и подсобных рабочих (грузчиков) за год, р.;

$Д$ – дополнительная зарплата (50 % от основной – у грузчиков и 35 % от основной зарплаты у водителей), р.;

$Н$ – начисления на зарплату (48 % от основной и дополнительной зарплаты), р.;

$Э$ – стоимость электроэнергии для зарядки аккумуляторов за год, р.;

$М$ – годовые расходы на вспомогательные, обтирочные, смазочные материалы, р.;

A_m – годовые отчисления на амортизацию электро-погрузчиков и ручных тележек, р.

Годовые нормы амортизационных отчислений составляют 25 % от стоимости Электро-погрузчиков.

Стоимость электроэнергии для зарядки аккумуляторов в среднем составляет 3000 р. в месяц на один электро-погрузчик.

Годовые расходы на вспомогательные материалы принимаются в размере 10 % от расходов на электроэнергию.

Каждому водителю электро-погрузчика и грузчику выдается спецодежда сроком на три года по следующей цене:

– сапоги – 810 р.;

– телогрейка – 670 р.;

– костюм-халат – 540 р.;

– рукавицы – 45 р. (выдаются сроком на 1 месяц только грузчикам).

Экономия на переработку 1 т груза можно рассчитать по формуле:

$$Э = C_p - C_m ,$$

при условии, что
 $C_p > C_m$.

Экономический эффект от внедрения электро-погрузчиков на погрузочно-разгрузочных работах определяется следующей формулой:

$$\Xi = P_p - P_m$$

Срок окупаемости затрат на приобретение электро-погрузчиков определяется по формулам:

$$T_{ок} = \frac{K}{\Xi}$$

где $T_{ок}$ – срок окупаемости, лет;

K – капитальные вложения на приобретение средств механизации (стоимость электро-погрузчиков), р.

Если рассчитанный срок окупаемости меньше или равен нормативному сроку окупаемости, то внедрение средств механизации эффективно.

Подобрать необходимое технологическое оборудование, изучив техническую характеристику стеллажей и поддонов

Наименование и тип оборудования	Основной размер, мм			Емкость хранения, м ³
	Длина	Ширина	Высота	
Стеллаж односторонний СТ-1м	1320	860	4000	3,44
Стеллаж двухсторонний СТ-2м	1320	1705	4000	6,82
Поддон плоский 2П2	800	1200	–	0,96
Поддон плоский 2П4	1000	1200	–	1,2
Поддон ящичный ЦВ64	800	1200	–	0,53
Поддон стоечный ЦВ65	800	1200	–	0,69

При выборе технологического оборудования следует иметь в виду, что высота складов – 6 м.

5 Рассчитать потребность в стеллажах и поддонах.

Необходимое количество стеллажей для хранения рекомендуется определить.

Каждый стеллаж состоит из одной или более приставных секций.

Необходимое количество поддонов для хранения груза рассчитывается аналогично.

Практическое занятие

Расчет суммарного материального потока на складе

Цель: формирование умений расчета суммарного материального потока на складе.

Теоретический материал

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 таблице.

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 (P) определяется сложением величин материальных потоков, сгруппированных по признаку выполняемой логистической операции.

Расчет величины суммарного материального потока на складе.

Наименование	Значение фактора (по вариантам)
--------------	---------------------------------

[illegible]

При выполнении задания значение Т принять равным 4000 т/год для всех вариантов. Маршрут материального потока определяется значением факторов перечисленных в таблице 1. Объем работ по отдельным операциям, рассчитанный за определённый промежуток времени, представляет собой материальный поток по соответствующей операции. В дальнейших расчетах следует использовать таблице 2.

Обозначение	Наименование потока	Удельная стоимость работ на потоке данной группы, у.д.е./год
$P_{в.п.}$	– группа материальных потоков, рассматриваемых в процессе внутри складского перемещения, т/год;	0,6
$P_{р.р.}$	– группа материальных потоков при ручной разгрузке, т/год;	4,0
$P_{м.р.}$	– группа материальных потоков при механизированной разгрузке, т/год;	0,8
$P_{р.п.}$	– группа материальных потоков при ручной погрузке, т/год;	4,0
$P_{м.п.}$	– группа материальных потоков при механизированной погрузке, т/год;	0,8
$P_{п.р.}$	– группа материальных потоков при ручной переработке товаров на участке приёмки, т/год;	5,0
$P_{к.з.}$	– группа материальных потоков в процессе ручной переработки при комплектовании заказов, т/год;	5,0
$P_{пр.эк.}$	– группа материальных потоков, проходящих через приёмочную экспедицию, т/год;	2,0
$P_{от.эк.}$	– группа материальных потоков, проходящих через отправочную экспедицию, т/год;	2,0
$P_{хр.}$	– группа материальных потоков в зоне хранения, т/год.	1,0

Перемещение грузов осуществляется с участка на участок, а суммарный материальный поток по данной группе ($P_{п.г.}$) равен сумме выходных грузовых потоков всех участков, без последнего:

T (с участка разгрузки) + $T \times A_1/100$ (из приёмочной экспедиции) + $T \times A_2/100$ (с участка приёмки) + T (из зоны хранения) + $T \times A_3/100$ (с участка комплектования) + $T \times A_4/100$ (из отправочной экспедиции) = $P_{п.г.}$,

где T — грузооборот склада;

$P_{п.г.} =$

Грузопоток при ручной разгрузке груза: $P_{р.р.} = T \times A_5/100$ (т /год)

$P_{р.р.} =$

Остальная разгрузка является механизированной. Грузопоток при механизированной разгрузке груза: $P_{м.р.} = T \times (1 - \frac{A_5}{100})$ (т/год),

$P_{м.р.} =$

Грузопоток при ручной погрузке груза: $P_{р.п.} = T \times (\frac{A_6}{100})$ (т/год),

$P_{р.п.} =$

Грузопоток при механизированной погрузке груза: $P_{м.п.} = T \times (1 - (\frac{A_6}{100}))$ (т/год),

$P_{м.п.} =$

Группа материальных потоков — грузы, рассматриваемые в процессе ручной переборки при приёмке товаров: $P_{п.р.} = T \times (\frac{A_2}{100})$ (т /год),

$P_{п.р.} =$

Группа материальных потоков — грузы, рассматриваемые в процессе ручной переборки при комплектации заказов покупателей: $P_{к.з.} = T \times \left(\frac{A3}{100}\right)$ (т /год),

$$P_{к.з.} =$$

Группа материальных потоков — грузы, рассматриваемые в процессе выполнения операций в экспедициях: $P_{пр.эк.} = T \times \left(\frac{A1}{100}\right)$ (т/год),

$$P_{пр.эк.} =$$

Группа материальных потоков, проходящих через отправочную экспедицию: $P_{от.эк.} = T \times \left(\frac{A4}{100}\right)$ (т/год),

$$P_{от.эк.} =$$

Итого операции в экспедициях увеличивают совокупный материальный поток на:
 $P_{эк.} = P_{пр.эк.} + P_{от.эк.}$

В результате всех операций в зоне хранения возникает группа материальных потоков, величина которой равна: $P_{хр.} = T \times A7$ (т/год)²,

$$P_{хр.} =$$

Величина суммарного материального потока на складе (Р) определяется по следующей формуле: $P = P_{п.г.} + P_{р.р.} + P_{м.р.} + P_{р.п.} + P_{м.п.} + P_{п.р.} + P_{к.з.} + P_{пр.эк.} + P_{от.эк.} + P_{хр.}$
 $P =$ (т/год).

Наименование группы материальных потоков	Условное обозначение группы	Удельная стоимость работ на потоках данной группы	
		условное обозначение	величина у.д.е./т
Внутрискладское перемещение грузов	Рп.г.	S1	0,6
Операции в экспедициях	Рпр.эк.	S2	2,0
Операции с товаром в процессе приёмки и комплектования	Рп.р., Рк.з.	S3	5,0
Операции в зоне хранения	Рхр.	S4	1,0
Ручная разгрузка и погрузка	Рр.р., Рр.п.	S5	4,0
Механизированная разгрузка и погрузка	Рм.р., Рм.п.	S6	0,8

Практическое занятие

Расчет стоимости грузопереработки на складе

Цель: формирование умений расчета стоимости грузопереработки на складе

Теоретический материал

Стоимость грузо-переработки определяется:

- объемом работ по той или иной операции;
- удельной стоимостью выполнения той или иной операции.

Грузопереработка — один из основных показателей работы склада, отражающих общую массу подвергшихся складским операциям грузов.

Определяется суммированием всех логистических операций на складе.

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

Максимально снизить складские расходы можно, направляя товар из зоны хранения сразу в зону погрузки. Но это означает отказ от операций подбора ассортимента на участке комплектования, а также от доставки товаров покупателям (операции в отправочной экспедиции). Однако следует иметь в виду, что, отказываясь от предоставления услуг, предприятие сдает позиции на рынке, а это также сопряжено с экономическими потерями.

Поиск приемлемого компромисса возможен лишь при налаженной системе учета издержек.

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

$$C_{груз} = S_1 \cdot P_{н.г} + S_2 \cdot P_{эк} + S_3 \cdot (P_{пр} + P_{км}) + S_4 \cdot P_{хр} + S_5 \cdot (P_{р.р} + P_{р.л}) + S_6 \cdot (P_{м.р} + P_{м.л}).$$

Задание. Выполнить расчет стоимости грузопереработки на складе.

Контрольные вопросы

1 Как рассчитывается стоимость грузопереработки на складе и какие операции влияют на стоимость грузопереработки

Практическое занятие

Дифференциация и ранжирование факторов, определяющих объем складской грузопереработки

Цель: формирование умений в определении объема складской грузопереработки

При выполнении задания необходимо определить, как будет влиять на общую стоимость грузопереработки сокращение потока на том или ином участке на одну и ту же величину. Полученная информация позволит повысить обоснованность принимаемых решений, так как при заключении договоров с поставщиками коммерческая служба будет знать, что более существенно снижает стоимость грузопереработки:

Таблица – 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	Удельная стоимость работ на потоке данной группы, руб./т	Стоимость работ на потоке данной группы, тыс. руб./год
Грузы, рассматриваемые в процессе внутрискладского перемещения	$P_{н.г}$	XX	17250	60	1035,0
Грузы, рассматриваемые в процессе выполнения ручной разгрузки	$P_{р.р}$	60	3000	400	1200,0
Грузы, рассматриваемые в процессе выполнения механизированной разгрузки	$P_{м.р}$	40	2000	80	160,0
Грузы, рассматриваемые в процессе выполнения ручной погрузки	$P_{р.л}$	30	1500	400	600,0

Грузы, рассматриваемые в процессе выполнения механизированной погрузки	$P_{м.п}$	70	3500	80	280,0
Грузы, рассматриваемые в процессе выполнения операций на участке приемки	$P_{пр}$	20	1000	500	500,0
Грузы рассматриваемые в процессе выполнения операций на участке комплектования заказов	$P_{к.м.}$	70	3500	500	1750,0
Грузы, рассматриваемые в процессе выполнения операций в экспедициях	$P_{эк}$	55	2750	200	550,0
Грузы, рассматриваемые в процессе выполнения операций в зоне хранения	$P_{хр}$	200	10000	100	1000,0
Суммарный внутренний материальный поток	P	XX	44500	XX	7075,0

Таблица Дифференциация факторов, определяющих объем складской грузопереработки

Группа А (факторы, зависящие от условий договора с поставщиками) Группа В (факторы, зависящие от условий договора с покупателями)

Полученная информация позволит повысить обоснованность принимаемых решений, так как при заключении договоров с поставщиками коммерческая служба будет знать, что более существенно снижает стоимость грузопереработки:

- снижение доли груза, поступающего в нерабочее время и проходящего через приемочную экспедицию (фактор A_1);
- снижение доли поступающего груза, который необходимо пропустить через участок приемки (фактор A_2);
- снижение доли груза, поступающего в непакетированном виде и требующего ручной разгрузки (факторов) A_5 .

Данное задание выполняется путем поочередного снижения величины факторов на 10%, что в нашем случае соответствует снижению одноименных потоков на 500 т/год (в рамках данного задания предусмотрено проведение расчетов для факторов, зависящих от условий договора с поставщиками, т.е. для факторов A_1 , A_2 и A_5).

Пример расчета для фактора A_1 . Входной материальный поток на склад равен 5000 т/год (данные берутся из предыдущих заданий в соответствии с номером варианта). Через приемочную экспедицию проходит 15% всех грузов (т. е. $A_1 = 15\%$). При снижении доли проходящих через приемочную экспедицию грузов до 5% уменьшается объем и соответственно стоимость работ в самой экспедиции, а также объем и стоимость работ по ввозу грузов в экспедицию. Необходимо рассчитать суммарное снижение стоимости грузопереработки, для чего заполняем табл. 3.5.

Начальное значение фактора $A_1 = 15\%$, новое — 5%. Меняющиеся потоки — № 2 и 4 (рис. 3.1). Критерием правильности коммерческого решения по первой группе операций может служить минимум затрат на внутрискладскую грузопереработку. Решение по второй группе принимается на основе маркетингового исследования рынка услуг. Критерием здесь является оптимальное значение уровня сервиса.

Расчеты по потокам.

Поток № 2 : ранее в приемочной экспедиции обрабатывалось 750 т/год, стало обрабатываться 250 т/год.

Стоимость работ на потоке:

до изменения фактора A_1 : $750 \times 200 = 150,0$ тыс. руб./год,

после изменения $250 \times 200 = 50,0$ тыс. руб./год.

Изменение стоимости работ на потоке

$150,0 - 50,0 = 100,0$ тыс. руб./год.

Входной поток 5000т/год

Поток № 4: ранее в приемочную экспедицию перевозилось 750 т/год, стало перевозиться 250 т/год.

Стоимость работ на потоке

до изменения фактора A_1 $750 \times 60 = 45,0$ тыс. руб./год.

после изменения $250 \times 60 = 15,0$ тыс. руб./год.

Изменение стоимости работ на потоке

$45,0 - 15,0 = 30,0$ тыс. руб./год.

Общее изменение стоимости грузопереработки на складе, в результате уменьшения значения фактора A_1

$100,0 + 30,0 = 130,0$ тыс. руб./год.

Изменение стоимости грузопереработки в процентах к общему объему составит $(130,0/7075,0) \times 100 = 1,8\%$.

Таблица – Расчет влияния отдельных факторов на стоимость грузопереработки

Наименование фактора	Значение фактора, %		Номера меняющихся потоков	Изменение общей стоимости грузопереработки	%
	начальное	новое		тыс.руб./год	
Факторы, зависящие от условий договора с поставщиками					
A ₁ — доля товаров, поставленных на склад в нерабочее время	15	5	2,4	1,8	
A ₂ — доля товаров, проходящих через участок приемки склада					
A ₅ — доля товаров, загружаемых в транспортное средство при отпуске со склада вручную					

В результате выполнения задания в гр. 6 факторы ранжируются по степени влияния на стоимость внутрискладской грузопереработки.

Расчет по остальным факторам студент выполняет самостоятельно.

Практическое занятие Определение площади склада

Цель- закрепление необходимых навыков по выполнению технологических расчетов, позволяющих оценивать размер склада, технологических зон склада.

Методические рекомендации.

1. Основные данные для расчета площадей (показатели плана складского товарооборота, нормативных запасов, средняя расчетная нагрузка на 1 м² площади пола,

примерная стоимость 1м3 и 1т товара) приведены в таблице 2. Коэффициент использования объема складских помещений (K_v) составляет- 0,23.

3. Коэффициент неравномерности поступления товаров на склад составляет: а) по продовольственным товарам (K_d)-1,2;

б) по непродовольственным товарам (K_m)-1,3.

4. Коэффициент неравномерности поступления товаров ($K_{пр}$) на участок приемки - 1,5.

5. Коэффициент неравномерности отправки (отпуска) товаров со склада ($K_{от}$) -1,2.

6. Число дней нахождения товаров на участке приемки (t_1) составляет 1,0.

7. Число дней нахождения товара на участке комплектования (t_2) составляет 1,0.

8. Высота складских помещений (m) -5,0.

9. Численность и состав работников базы приведены в таблице .

Категории работников	Годовой складской оборот (тыс. руб.)	
	16-30	30,1- 50,0
Всего работников, в т.ч.	87	117
1. Товароведы, из них:	20	25
Товароведы-бракеры	6	8
Товароведы непродтоваров	9	10
2. Зав. складами,	5	7
кладовщики		

Данные для расчета площадей складов

№	Товарные группы	Годовой план складского товарооборота (тыс.руб.)	Норматив товарных запасов (дни)	Средняя расчетная нагрузка на 1м2 площади на участках приемки и комплектования	Примерная стоимость 1м3 товара в упаковке (тыс. руб.)	Примерная стоимость 1т товаров (тыс.руб.)
Продовольственные товары						
1	Кондитерские изделия	2420	20	0,50	1,04	1,91
2	Макаронные изделия	615	36	0,20	0,10	0,4
3	Крупа и бобовые	465	12	0,55	0,24	0,96
4	Сахар	2315	38	0,75	0,64	0,86
5	Мука	790	12	0,70	0,21	0,31

6	Табачные изделия	1210	30	0,28	0,66	2,35
7	Спички	120	38	0,25	0,67	2,68
8	Винно-водочные изделия	5300	20	0,50	2,00	2,50
9	Консервы всякие	1210	45	0,71	1,29	2,77
10	Прочие прод. товары	6220	24	0,50	0,50	1,00
	Всего:	20665	-	-	-	-
Непродовольственные товары						
1	Ткани	7920	50	0,40	3,82	9,55
2	Обувь	4900	80	0,25	1,05	6.16
3	Одежда и белье	8042	92	0,20	2,31	11,53
4	Трикотажные изделия	1920	85	0,25	2,46	9,84
5	Культтовары	1710	70	0,59	0,98	1,66
6	Галантерея	1630	90	0,45	3,16	7,03
7	Парфюмерия	1540	84	0,50	0,49	0,99
8	Посудохозяйственные товары	1670	80	0,58	1,06	3,66

Последовательность выполнения задания:

1. Рассчитываются запасы (Тз) по товарным группам, подлежащим размещению и хранению на складе (тыс.руб.). Запасы по каждой товарной группе в сумме рассчитываются на основе данных о годовом плане складского товарооборота и нормативе товарных запасов по формуле:

$$Тз = Ог * Н / 365,$$

Где Тз- запасы по каждой товарной группе, тыс.руб.;

Ог- годовой план складского товарооборота, тыс.руб.;

Н- норматив товарных запасов, дни;

365 – число дней в году.

$T_z = 2420 \cdot 20 / 365 = 132,6$ тыс.р. – кондитерские изделия;

$T_z = 7920 \cdot 50 / 365 = 1085$ тыс.р. – ткани

2. Расчет необходимого объема хранения (V) товаров (м³).

Необходимый объем для хранения каждой товарной группы рассчитывается путем деления товарных запасов (тыс.р.) на среднюю стоимость 1м³ товаров. При этом учитывается фактор неравномерности поступления товаров на склад.

По продовольственным товарам расчет производится по формуле:

$$V_{т.д.} = T_z \cdot K_d / C_m^3,$$

Где T_z - запасы товаров на складе, тыс.р

K_d - коэффициент неравномерности поступления на склад прод. товаров.

C_m^3 – примерная стоимость 1м³ товара, тыс.р.

$V_{тд} = 132,6 \cdot 1,2 / 1,04 = 153$ м³ - Кондитерские товары

По непродовольственным товарам расчет производится по формуле:

$$V_{тм} = T_z \cdot K_m / C_m^3, \quad (3),$$

Где K_m –коэффициент неравномерности поступления на склад непродовольственных товаров.

$V_{тм} = 1085 \cdot 1,3 / 3,82 = 369,2$ м³ - ткани

3. Расчет потребной площади (S хр.) хранения (м²).

Потребная площадь рассчитывается для хранения каждой группы товаров по формуле:

для продовольственных товаров

$$S_{хр} = V_{тд} \cdot K_d / K_v \cdot h$$

для непродовольственных товаров

$$S_{хр.} = V_{тм} \cdot K_m / K_v \cdot h$$

где $V_{тд}$ и $V_{тм}$ - необходимые объемы хранения прод. и непрод. товаров.м³

и-коэффициенты неравномерности поступления на склад продовол. и непродовол.

товаров.

K_v -коэффициент использования объема складских помещений.

h –высота складских помещений.

Для продовольственных товаров:

$$S_{хр.} = 153 \cdot 1,2 / 0,23 \cdot 5 = 159,7 \text{ (м}^2\text{)}.$$

Для непродовольственных товаров:

$$S_{хр.} = 369,2 \cdot 1,3 / 0,23 \cdot 5 = 417,4 \text{ (м}^2\text{)}.$$

4. Определение годового грузооборота (Го) склада (т).

Показатель годового грузооборота по отдельным товарным группам необходим для определения площадей участков приемки и комплектования товаров. Он рассчитывается по формуле:

$$G_o = O_g : C_t$$

Где O –годовой план складского товарооборота, тыс.р.

C_t – средняя стоимость 1 тонны товара, тыс.р.

$G_o = 2420 / 1,91 = 1267$ -кондитерские товары,

$G_o = 7920 / 9,55 = 829,3$ т -ткани.

5. Расчет площади участка приемки (Sпр) товаров.

$$S_{пр.} = G_o \cdot K_{пр.} \cdot t_1 / q \cdot 365$$

где $S_{пр}$ - площадь участка приемки, м²,

G_o - годовой грузооборот склада, т

$K_{пр.}$ –коэффициент неравномерности поступления товаров на участок приемки;

t_1 – время нахождения товара на участке приемки.

q –нагрузка в тоннах на 1м² площади на участке приемки.

365- число дней в году.

$S_{пр.} = 1267 * 1,5 * 1 / 0,50 * 365 = 10,4 \text{ м}^2$ - кондитерские товары; пр

$S_{пр.} = 829 * 1,5 * 1 / 0,40 * 365 = 8,5 \text{ м}^2$ -ткани.

6. Расчет площади участка комплектования ($S_{от}$) товаров, м^2 .

Площадь участка комплектования рассчитывается по формуле:

$$S_{от} = G_o * K_{от} * t_2 / q * 254$$

где $S_{от}$. –площадь участка комплектования, м^2

годовой грузооборот склада, т

$K_{от}$ – коэффициент неравномерности отправки(отпуска) товаров,

t_2 время нахождения товара на участке комплектов.

q –нагрузка в тоннах на 1 м^2 площади на участке комплектования.

254 –число дней отпуска товаров со склада.

$S_{от.} = 1267 * 1,2 * 1 / 0,50 * 254 = 12 \text{ м}^2$ -кондитерские товары.

$S_{от.} = 829,3 * 1,2 * 1 / 0,40 * 254 = 9,8 \text{ м}^2$ -ткани

7. Определение полезной ($S_{п}$) определяется как сумма площадей для хранения ($S_{хр}$), приемки ($S_{пр.}$) и комплектования товаров ($S_{от}$), рабочих мест для заведующего складом и товароведов-бракеров ($S_{рм}$):

$$S_{п} = S_{хр.} + S_{пр.} + S_{от.} + S_{рм.}$$

Площадь рабочих мест заведующего складом и товароведов-бракеров рассчитывается, исходя из нормы 10 м^2 на одного работника.

Рабочая площадь склада определяется как сумма полезной площади ($S_{п}$) и площади для транспортной и оперативной связи ($S_{св.}$):

$$S_{раб.} = S_{п} + S_{св}$$

Для транспортной и оперативной связи на складах необходимы коридоры, проходы, лестничные клетки. В эту же группу включают площади, занятые колоннами и перегородками. Доля площади связи предусматривается в размере 10% от рассчитанной полезной площади.

$$S_{рм} = \text{зав. складом } 7 \text{ чел} * 10 = 70 \text{ м}^2$$

$$\text{Товаровед-бракер } 8 \text{ чел.} * 10 \text{ м}^2 = 80 \text{ м}^2$$

$$S_{п} = 159,7 + 10,4 + 12 + 70 + 80 = 332,1 \text{ м}^2 \quad \text{продовольственные товары.}$$

$$S_{п} = 417,4 + 8,5 + 9,8 + 100 = 535,7 \text{ м}^2 \quad \text{непродовольственные товар.}$$

Общая полезная площадь продовольственных и непродовольственных групп:

$$S_{п} = S_{п.прод} + S_{п.непрод}$$

$$S_{п} = 332 + 535,7 = 867,7 \text{ м}^2$$

Транспортная и оперативная связь 10% от $S_{п}$ общ.

$$S_{св.} = 10\% \text{ от } 867,7 \text{ м}^2 = 8,7 \text{ м}^2, \text{ тогда}$$

$$S_{раб.} = S_{п.} + S_{св.}$$

$$S_{раб.} = 867,7 + 8,7 = 876,4 \text{ м}^2$$

Практическое занятие

Определение места расположения склада

Цель: получить практические навыки по определению места расположения распределительного склада

Определение оптимального места расположения распределительного центра в зоне обслуживания его потребителей основано на минимизации транспортных расходов по доставке товаров. В такой постановке задача решается лишь при наличии в зоне обслуживаемых потребителей развитой сети дорог, так как в противном случае решение, скорее всего, будет очевидным. Например, если в обслуживаемой зоне есть только две

пересекающиеся дороги (магистралы), вдоль которых расположены потребители, то распределительный склад следует разместить на их пересечении.

Рассмотрим задачу выбора места расположения склада для распределительной системы, включающей один склад. Методы построения мультискладских систем более сложные, однако основаны на тех же принципах.

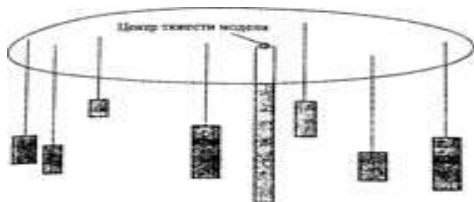
Основным, но не единственным фактором, влияющим на выбор места расположения склада, является размер затрат на доставку товаров со склада. Минимизировать эти затраты можно путем применения метода определения центра тяжести грузопотоков либо метода пробной точки (либо их сочетания).

В рамках проведения данной практической работы, воспользуемся **методом определения центра тяжести физической модели системы распределения.**

Метод аналогичен определению центра тяжести физического тела. Суть его состоит в следующем.

Из легкого листового материала вырезают пластину, контуры которой повторяют границы района обслуживания. На эту пластину в местах расположения потребителей материального потока укрепляют грузы, вес которых пропорционален величине потребляемого в данном пункте потока.

Затем модель уравнивают. Если распределительный центр разместить в точке района, которая соответствует точке центра тяжести изготовленной модели, то транспортные расходы по распределению материального потока на территории района будут минимальны.



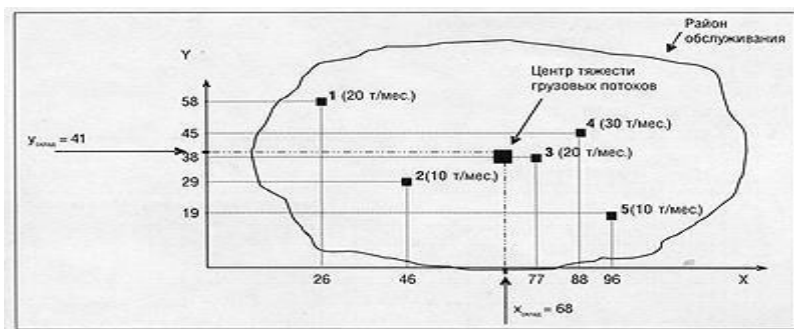
При использовании метода надо учесть неизбежную ошибку, которая будет внесена весом пластины, выбранной для основы модели. Эта ошибка выразится присутствием на модели мнимого потребителя, расположенного в центре тяжести самой пластины, с грузооборотом, пропорциональным ее весу. Ошибка будет тем меньше, чем меньше вес пластины.

Применение описанного метода имеет одно ограничение. На модели расстояние от пункта потребления материального потока до места размещения распределительного центра учитывается по прямой. В связи с этим моделируемый район должен иметь развитую сеть дорог, так как в противном случае будет нарушен основной принцип моделирования — принцип подобия модели и моделируемого объекта.

Методом определения центра тяжести можно оптимизировать, например, размещение склада предприятия оптовой торговли, снабжающего магазины района продовольственными товарами. В этом случае необходимо уравновесить грузообороты обслуживаемых магазинов. Если зона обслуживания оптового склада включает несколько населенных пунктов, снабжаемых определенной группой товаров только с этого склада, то на модели распределительной системы грузы могут быть пропорциональны численности населения соответствующих населенных пунктов.

Задача определения точки территории, соответствующей центру тяжести физической модели системы распределения, может быть решена с помощью известных математических формул.

В качестве примера найдем место для размещения склада в распределительной системе, обслуживающей пять потребителей (рис. 1). Нанесем на карту района обслуживания координатные оси и найдем координаты точек, в которых размещены потребители материального потока, например, магазины (на рисунке указаны номера магазинов, в скобках — их месячный грузооборот, в таблице 1- исходные данные)



Координаты центра тяжести грузовых потоков ($X_{\text{склад}}$, $Y_{\text{склад}}$), то есть точки, в которых может быть размещен распределительный склад, определяются по формулам:

$$X_{\text{склад}} = \frac{\sum G_i \cdot X_i}{\sum G_i},$$

$$Y_{\text{склад}} = \frac{\sum G_i \cdot Y_i}{\sum G_i},$$

где, G_i — грузооборот i -го магазина;

X_i , Y_i — координаты i -го магазина.

Таблица 1 — Грузооборот и координаты обслуживаемых магазинов

№ магазина	Координата X, км	Координата Y, км	Грузооборот, т/мес
1	26	58	20

2	46	29	10
3	77	38	20
4	88	45	30
5	96	19	10

$$X \text{ склад} = \frac{26*20+46*10+77*20+88*30+96*10}{20+10+20+20+30+10} = 68$$

$$Y \text{ склад} = \frac{58*20+29*10+38*20+45*30+19*10}{20+10+20+20+30+10} = 42$$

Итак, расчёт показывает, что склад необходимо разместить в точке с координатами X=68, Y=42.

Задание 1. Выбор места расположения склада.

На территории района имеется 8 магазинов, торгующих продовольственными товарами.

Методом определения центра тяжести грузопотока найти ориентировочное место для расположения склада, снабжающего магазины и указать эту точку на чертеже.

Прежде, чем приступить к расчетам, необходимо выполнить чертеж к заданию. Для этого на миллиметровой бумаге нанести координатные оси, а затем точки, в которых размещены магазины. Рекомендуемый масштаб: одно миллиметровое деление – 1 км.

Исходные данные для расчета представлены в таблице 2.

Таблица 2 — Грузооборот и координаты обслуживаемых магазинов

№ магазина	Координата X, км	Координата Y, км	Грузооборот, т/мес
1	10	11	16
2	24	40	9
3	45	56	25
4	35	25	10
5	60	35	10
6	67	20	20
7	80	28	45
8	105	45	30

Задание 2.

Перечислите факторы, которые необходимо учитывать при выборе участка под распределительный центр уже после того, как решение о географическом месторасположении центра принято.

Практическое занятие

Принятие решения о строительстве собственного склада, аренде склада или о передаче функции складирования логистическому оператору

Цель: формирование умений принятия решения о строительстве собственного склада, аренде склада или о передаче функции складирования логистическому оператору

Для оптимизации затрат на хранение товарных запасов руководству фирмы необходимо обосновать и принять решение об организации собственного склада или использовании склада общего пользования. Для этого необходимо определить грузооборот безразличия ($\Gamma_{бр}$) – грузооборот, при котором предприятие одинаково устраивает, иметь ли собственный склад или пользоваться услугами наемного склада. Известно, что удельная стоимость грузопереработки на собственном складе ($S_{гп}$) равняется 4 у.д.е./т, суточная стоимость использования грузовой площади наемного склада (α) составляет 0,3 у.д.е./м², условно-постоянные издержки собственного склада (F_2) – 30000 у.д.е./год, нагрузка на 1 м² площади при хранении на наемном складе (q) – 2 т/м². При расчетах принять: число рабочих дней в году (D) – 250 дней, размер запаса в днях оборота (Z) – 60 дней.

Задачу можно решить двумя способами: графически или аналитически.

а) Аналитический метод.

1. Определим затраты на грузопереработку на собственном складе

$$(F_1): F_1 = S_{гп} \cdot T = 4 \cdot T,$$

Где T – годовой грузооборот фирмы, т/год.

2. Определим суммарные затраты на хранение товаров на собственном складе (F_3):

$$F_3 = F_1 + F_2 = 4 \cdot T + 30000.$$

3. Рассчитаем потребную площадь наемного склада (S_n):

$$S_n = \frac{Z \cdot T}{D \cdot q} = \frac{60 \cdot T}{250 \cdot 2} = 0,12 \cdot T.$$

4. Определим затраты по хранению товаров на наемном складе

$$(Z): Z = \alpha \cdot S_n \cdot 365 = 0,3 \cdot 0,12 \cdot 365 \cdot T = 13,14 \cdot T.$$

5. Так как в точке безразличия затраты по хранению товаров на наемном складе Z и суммарные затраты на хранение товаров на собственном складе F_3 равны, составим уравнение и найдем значение годового грузооборота фирмы в точке безразличия.

$$Z(\Gamma_{бр}) = F_3(\Gamma_{бр}) \text{ или } 4 \cdot T + 30000 = 13,14 \cdot T.$$

Отсюда
$$T = \frac{30000}{9,14} = 3282,3 \text{ т/год.}$$

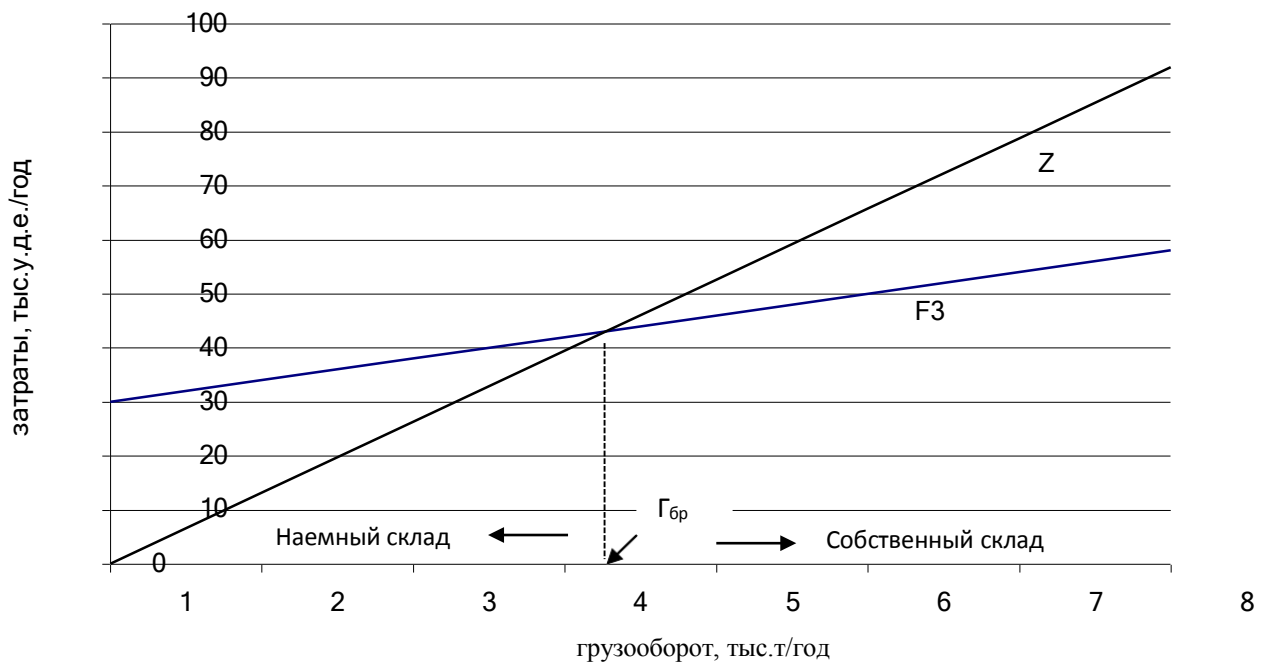
На основании расчетов можно сделать следующий вывод: если годовой грузооборот фирмы не превышает 3282,3 тонн, то целесообразно использовать наемный склад. Если годовой грузооборот фирмы превышает 3282,3 тонн, то целесообразно использовать собственный склад.

б) Графический метод.

При этом на миллиметровой бумаге вычерчиваются графики $Z(T)$ и

$F_3(T)$. Точка их пересечения и будет точкой безразличия. Рекомендуемый масштаб для координатных осей:

одно деление по оси ординат – 10 тыс. у.д.е./год; одно деление по оси абсцисс – 1 тыс. т/год.



Задача 2. Для оптимизации затрат на хранение товарных запасов руководству фирмы необходимо обосновать и принять решение об организации собственного склада или использовании склада общего пользования. Для этого необходимо определить грузооборот безразличия ($\Gamma_{бр}$) – грузооборот, при котором предприятие одинаково устраивает, иметь ли собственный склад или пользоваться услугами наемного склада. Известно, что удельная стоимость грузопереработки на собственном складе ($S_{гп}$) равняется 6 у.д.е./т, суточная стоимость использования грузовой площади наемного склада (α) составляет 0,4 у.д.е./м², условно-постоянные издержки собственного склада (F_2) – 20000 у.д.е./год, нагрузка на 1 м² площади при хранении на наемном складе (q) – 3 т/м². При расчетах принять: число рабочих дней в году (D) – 250 дней, размер запаса в днях оборота (Z) – 50 дней.

Задача 3. Для оптимизации затрат на хранение товарных запасов руководству фирмы необходимо обосновать и принять решение об организации собственного склада или использовании склада общего пользования. Для этого необходимо определить грузооборот безразличия ($\Gamma_{бр}$) – грузооборот, при котором предприятие одинаково устраивает, иметь ли собственный склад или пользоваться услугами наемного склада. Известно, что удельная стоимость грузопереработки на собственном складе ($S_{гп}$) равняется 5 у.д.е./т, суточная стоимость использования грузовой площади наемного склада (α) составляет 0,5 у.д.е./м², условно-постоянные издержки собственного склада (F_2) – 40000

у.д.е./год, нагрузка на 1 м² площади при хранении наемном складе (q) – 4 т/м². При расчетах принять: число рабочих дней в году (Д) – 250 дней, размер запаса в днях оборота (З) -70 дней.

Практическое занятие

Оформление приходных и отгрузочных документов в складской логистике

Цели: сформировать умение заполнять накладную на передачу готовой продукции в места хранения, приходный ордер, универсальный передаточный документ.

Задание:

- из предложенной товарной карты, представленной в приложении 1, выберите ассортиментную позицию и заполните накладную на передачу готовой продукции в места хранения.

- заполните приходный ордер на основании предложенных данных: 16 октября 2018 г. на склад № 1 организации-получателя 000 «Книга» генеральным директором является Павлов П.П., главный бухгалтер Маркина М.М. (Юридический адрес :127012, г.Москва, ул. Большая Новодмитровская, д. 14, стр. 2, тел. 730-74-86 Банковские реквизиты: р/с № 407028109002900000 в ОАО "Внешторгбанк", г. Москва, к/с № 30101810700000000187, БИК 044525187, ОКУД 0306001, ОКПО51190611) от организации-поставщика 000 «Дельта» поступили по накладной поставщика № 547 следующие товарно-материальные ценности: бумага для ксерокопирования, плотность 80-г/м², белизна 96 % в количестве 1000 кг.

Общая стоимость всего количества поступившего материала с учетом НДС составила 11 800 руб. Общая для всего количества материала сумма НДС — 1800 руб. Поступившие материалы были оплачены получателем по платежному поручению (платежному требованию) № 169. Код поставщика 013467, Номер документа: сопроводительного - 547, платежного - 169. Порядковый номер по складской карточке - 78. Номенклатурный номер - 050134. Принял кладовщик Новикова Н.Н. Принял экспедитор Попов П.П.

Между данными поставщика и фактическими данными (по количеству и качеству) отсутствуют расхождения. Организация-получатель не использует классификатор видов операций.

- заполните универсальный передаточный документ на основании предложенных данных: между организациями ЗАО «Фрегат», осуществляющей коммерческую деятельность, и ООО «Омега» заключен договор на поставку продукции, а именно: Компьютеры (30 шт. по цене 28800., код продукции -8) и Телефаксы (8 шт по цене 3500, код продукции - 12). Товары упакованы в индивидуальные коробки. Вес 1 упакованного компьютера - 0,026 т., телефакса-0,002 т. Груз должен быть доставлен в течение одного дня, 10.09.2017 грузополучателю.

Дополнительные сведения:

ЗАО «Фрегат», г. Москва, Ленинградский пр., д. 80, тел. 198-98-98, директор-Семенов В.В., кладовщик- Зотов С.В, бухгалтер Иванова Н.Н.

ООО «Омега», г. Владимир, ул. Садовая, д. 5, р/сч. 407038104800000080939, кладовщик Н.П. Лобов

Сведения по документам:

Накладная на передачу готовой продукции в места хранения по форме МХ-18 применяется для учета передачи готовой продукции из производства в места хранения. Код по форме ОКУД 0335018.

Составляется в двух экземплярах материально ответственным лицом структурного подразделения, сдающего готовую продукцию. Один экземпляр служит сдающему

структурному подразделению (цеху, участку, бригаде) основанием для списания продукции (ценностей), а второй - принимающему складу (цеху, участку, бригаде) для оприходования продукции (ценностей).

Накладная подписывается материально ответственным лицом сдатчика и получателя и сдается в бухгалтерию для учета движения продукции (ценностей).

Приходный ордер относится к документам первичного учета и выписывается тогда, когда на склад предприятия поступает какая-либо продукция от поставщиков, которую необходимо приходовать. Поскольку непосредственный прием поступающих товаров происходит на складе, то и заполнением документа занимается работник склада – кладовщик или его начальник, т.е. лицо материально-ответственное. Приходный ордер является документальным подтверждением факта передачи товарно-материальных ценностей от одной стороны договора к другой.

Универсальный передаточный документ (в аббревиатуре – УПД - актуален для организаций, являющихся плательщиками налога на добавленную стоимость, так как одновременно объединяет в себе товарную накладную, счет-фактуру, товарно-транспортную накладную, акт о приемке-передаче, акт о выполнении работ и услуг. Заполнение УПД не сильно отличается от заполнения унифицированной формы ТОРГ-12. Графы товарной накладной, обязательные для заполнения, присутствуют и в УПД. Также эта форма отражает сведения о налоге и несет функцию счета-фактуры. Использование формы УПД должно быть закреплено в учетной политике организации и подписано директором. Оповещать контрагентов об использовании этой формы не обязательно, но многие организации все-таки предпочитают оформить приложение или дополнительное соглашение к договору поставки с партнерами.

Унифицированная форма №МХ-18
Утверждена Постановлением Госкомстата России
от 09.08.99 №66

Форма по ОКУД
по
ОКПО

организация-адрес, телефон, факс

Вид деятельности по ОКВЭД
Вид операции

Код
0335018

НАКЛАДНАЯ

Номер документа	Дата составления

НА ПЕРЕДАЧУ ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ В МЕСТА ХРАНЕНИЯ

Отправитель		Получатель		Корреспондирующий счет	
структурное подразделение	вид деятельности	структурное подразделение	вид деятельности	счет, субсчет	код аналитического учета

[illegible]

Итого

				X	
--	--	--	--	---	--

Оборотная сторона формы №МХ-18

Отпустил продукцию, товарно-материальные ценности _____ наименований
прописью

на сумму _____ руб. 00 коп.
прописью

материально ответственное лицо _____
должность подпись расшифровка подписи

Контролер _____
подпись расшифровка подписи

Получил _____
должность подпись расшифровка подписи

ПРИХОДНЫЙ ОРДЕР
№ _____

Форма по ОКУД
по
ОКПО

Коды
0315003

Организация _____
Структурное подразделение _____

Дата соста- вления	Код ви- да опе- рации	Склад	Поставщик		Страхо- вая ком- пания	Корреспонди- рующий счет		Номер документа		
			наименова- ние	код		счет, субсчет	код ана- литичес- кого уче- та	сопроводительно- го	платежного	

Материальные ценности		Единица измере-		Количество		Цена, руб. коп.	Сумма без уче- та НДС, руб. коп.	Сумма НДС, руб. коп.	Всего с уче- том НДС, руб. коп.	Но- мер пас- пор- та	Порядко- вый но- мер по складской картотеке
наименование, сорт, размер, марка	номенк- латур- ный но- мер	код	наименова- ние	по до- кумен- ту	приня- то						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Оборотная сторона формы № М-4

Материальные ценности		Единица измере-		Количество		Цена, руб.коп .	Сумма без уче- та НДС, руб.коп .	Сумма НДС, руб.ко п.	Всего с уче- том НДС, руб.ко п.	Но- мер пас- пор- та	Порядко- вый но- мер по складской картотеке
наименование, сорт, размер, марка	номенк- латур- ный но- мер	код	наименова- ние	по до- кумен- ту	приня- то						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Итого						X					

Принял _____
(должность) (подпись) (расшифровка подписи)

Сдал _____
(должность) (подпись) (расшифровка подписи)

Статус:

1 – счет-фактура и
 передаточный документ
 (акт)
 2 – передаточный документ
 (акт)

Счет-фактура № _____ от _____ (1)
 Исправление № _____ от _____ (1а)

Продавец _____ (2)
 Адрес _____ (2а)
 ИНН/КПП продавца _____ (2б)
 Грузоотправитель и его адрес _____ (3)
 Грузополучатель и его адрес _____ (4)
 К платежно-расчетному документу № _____ от _____ (5)
 Покупатель _____ (6)
 Адрес _____ (6а)
 ИНН/КПП покупателя _____ (6б)
 Валюта: наименование, код _____ (7)
 Идентификатор государственного _____ (8)
 контракта, договора (соглашения)

№ п/п	Код товара/ работ, услуг	Наименование товара (описание выполненных работ, оказанных услуг), имущественного права	Код вида товар а	Единица измерения		Количе ство (объем)	Цена (тариф) за единицу измерения	Стоимость товаров (работ, услуг), имущественны х прав без налога – всего	В том числе сумма акциза	Нало говая ставк а	Сумма налога, предъявляема я покупателю	Стоимость товаров (работ, услуг), имущественных прав с налогом - всего	Страна происхождения товара		Регистра ционный номер таможенной декларации
				код	услов ное обозначе ние (национа льное)								Циф ро вой код	Краткое наиме нование	
А	Б	1	1а	2	2а	3	4	5	6	7	8	9	10	10а	11
		Всего к оплате							X						

Документ составлен на _____ листах

Руководитель организации
 или иное уполномоченное лицо _____
 (подпись) _____ (ф.и.о.)

Индивидуальный предприниматель
 или иное уполномоченное лицо _____
 (подпись) _____ (ф.и.о.)

Главный бухгалтер
 или иное уполномоченное лицо _____
 (подпись) _____ (ф.и.о.)

 (реквизиты свидетельства о государственной регистрации индивидуального предпринимателя)

Основание передачи (сдачи) / получения (приемки) _____ [8]
 (договор; доверенность и др.)

Данные о транспортировке и грузе _____ [9]
 (транспортная накладная, поручение экспедитору, экспедиторская / складская расписка и др. / масса нетто/ брутто груза, если не приведены ссылки на транспортные документы, содержащие эти сведения)

Товар (груз) передал / услуги, результаты работ, права сдал _____ [10]
 _____ (должность) _____ (подпись) _____ (ф.и.о.)

Дата отгрузки, передачи (сдачи) « ____ » _____ 20 ____ г. _____ [11]

Иные сведения об отгрузке, передаче _____ [12]
 _____ (ссылки на неотъемлемые приложения, сопутствующие документы, иные документы и т.п.)

Ответственный за правильность оформления факта хозяйственной жизни _____ [13]
 _____ (должность) _____ (подпись) _____ (ф.и.о.)

Наименование экономического субъекта – составителя документа (в т.ч. комиссионера / агента) _____ [14]
 _____ (может не заполняться при проставлении печати в М.П., может быть указан ИНН / КПП)

Товар (груз) получил / услуги, результаты работ, права принял _____ [15]
 _____ (должность) _____ (подпись) _____ (ф.и.о.)

Дата получения (приемки) « ____ » _____ 20 ____ г. _____ [16]

Иные сведения о получении, приемке _____ [17]
 _____ (информация о наличии/отсутствии претензии; ссылки на неотъемлемые приложения, и другие документы и т.п.)

Ответственный за правильность оформления факта хозяйственной жизни _____ [18]
 _____ (должность) _____ (подпись) _____ (ф.и.о.)

Наименование экономического субъекта – составителя документа _____ [19]
 _____ (может не заполняться при проставлении печати в М.П., может быть указан ИНН / КПП)

Практическое занятие

Расчет технико-экономических показателей работы склада

Цель: формирование умений рассчитывать технико-экономические показатели работы склада

Технико-экономические показатели характеризуют содержание и объем работы материальных складов, их пропускную способность, вместимость и техническую оснащенность, затраты труда и денежных средств на складскую переработку материалов, эффективность использования подъемно-транспортного и другого оборудования, уровень механизации и т. д. Они могут быть выражены в стоимостных, натуральных и смешанных единицах измерения, например, складской товарооборот выражается в рублях

Для оценки эффективности работы складов применяется система технико-экономических показателей, включающая: складской товарооборот; складской грузооборот; производительность труда работников склада; себестоимость переработки на складе 1 т груза; коэффициент полезной площади склада; коэффициент использования полезного объема склада; уровень механизации складских работ.

Складской товарооборот — количество товаров, реализованных со склада за определенный период, выраженное в стоимостных показателях. СТО

Складской грузооборот — количество товаров, отпущенных со склада в течение определенного периода, выраженное в натуральных показателях (кг, т). СГО

Производительность труда работников склада — это товарооборот или грузооборот на одного работника в единицу времени, рассчитываемый по формуле:

$$П = СТО : Ч \cdot В \text{ или } П = СГО : Ч \cdot В \text{ где}$$

П — производительность труда работников склада, р./чел.-ч или т/чел.-ч;

СТО — складской товарооборот, р.;

СГО — складской грузооборот, т;

Ч — численность работников склада;

В — временной интервал, для которого исчисляется производительность труда, например, ч.

Себестоимость переработки 1 т груза — это синтетический показатель, характеризующий совокупность затрат живого и овеществленного труда на складе. Данный показатель свидетельствует об эффективности применяемого на складе технологического процесса. С

Себестоимость переработки 1 т груза определяется по формуле: $C = ЭР : СГО$, где С — себестоимость переработки 1 т груза, р.;

ЭР — величина эксплуатационных расходов, связанных с переработкой грузов, р.

Эксплуатационные расходы ЭР — это затраты на оплату труда работников склада, электроэнергию, вспомогательные материалы, амортизацию и ремонт складских помещений и оборудования, а также расходы, связанные с хранением товаров.

Коэффициент полезной площади склада — это доля полезной (предназначенной для хранения товаров) площади в общей площади склада. Действующие склады имеют различную высоту укладки товаров. В связи с этим для измерения пропускной способности склада целесообразно применять объемные показатели

— коэффициент использования объема склада.

Коэффициент использования полезного объема склада — это отношение объема стеллажей и штабелей с товарами к общему складскому объему.

Уровень механизации складских работ характеризует рациональность использования рабочей силы и определяется по формуле:

$УМ = (МР : Р) \cdot 100\%$, где

УМ — уровень механизации, %;

МР — объем механизированных работ, т;

Р — общий объем работ, выполняемых на складе, т.

Применение перечисленных показателей позволяет определить рациональность использования складского хозяйства.

Практическое занятие по расчету технико-экономических показателей работы склада

Цель занятия – на основе приведенных данных рассчитать: грузовой оборот склада; годовые эксплуатационные расходы; себестоимость складской переработки 1 т груза; производительность труда работников склада; использование площади складских помещений;

использование емкости или полезного объема склада; уровень механизации складских работ;
удельные капиталовложения.

Условия и исходные данные

Оптовый продовольственный склад закончил отчетный год со следующими показателями.

Годовой оптово-складской товарооборот составил 80 560 тыс. руб.

Средняя стоимость 1 т груза — 22,4 тыс. руб.

Годовые эксплуатационные расходы склада составили: а) на заработную плату работников — 210,5 тыс. руб. б) на электроэнергию — 22,4 тыс. руб.

в) на топливо (отопление) — 14,8 тыс. руб.

г) на вспомогательные материалы — 8,32 тыс. руб.

д) на амортизацию и ремонт машин и оборудования — 18,32 тыс. руб. е) на амортизацию и ремонт складских помещений — 82,4 тыс. руб.

Численность складских (оперативных) работников склада — 10 человек. Общая площадь склада — 2200 кв. м. Собщ

Полезная складская площадь (площадь, занятая оборудованием с хранимыми на нем товарами) — 760 кв. м. Спол

Общий складской объем склада (рассчитывается умножением общей площади склада на его высоту (5 м).

Грузовой объем склада (рассчитывается умножением полезной складской площади на высоту укладки грузов (3м).

Годовой объем механизированных работ составляет 250 т.

Общий годовой объем работ — 3350 т.

Общая сумма капиталовложений на строительство и оснащение склада составляет 20 460 тыс. руб.

Методические указания

Показатели удельных капиталовложений характеризуют сумму капиталовложений на единицу складской площади (1 кв. м), на единицу объема (1 куб. м), на единицу грузооборота (1 т), на единицу оптово- складского товарооборота (тыс. руб. оборота).

Величина рассчитанных технико-экономических показателей позволяет судить об эффективности работы склада, в частности: себестоимости переработки 1 т груза, производительности труда складских работников, рациональности использования

складской площади и объема склада (коэффициент полезной площади склада и коэффициент емкости склада), уровне механизации складских работ и др. Делать заключение степени эффективности работы склада на основе рассчитанных показателей можно путем сравнения их с нормативами или с аналогичными показателями работы других однотипных складов, а также путем анализа динамики развития склада.

Результаты проделанной работы рекомендуется представить в виде таблицы

№	Наименование рассчитываемого показателя	Формула расчета	Величина показателя	ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ
1	Грузооборот склада: годовой сутки			
2	Величина годовых эксплуатационных расходов, руб.			
3	Себестоимость складской переработки 1 т груза, руб.			
4	Производительность труда работников склада (годовая): а) в рублях б) в тоннах груза			
5	Коэффициент использования полезной площади склада			
6	Коэффициент использования емкости (полезного объема) склада			
7	Уровень механизации складских работ			
8	Удельные капиталовложения, руб.: а) на 1 кв. м складской площади б) на 1 кв. м объема склада в) на единицу грузооборота 1 т на единицу товарооборота 1 тыс. руб.			

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
Рекомендуемая литература				
Основная литература				
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Количество
Л1.1	Р. С. Саттаров, Д. И. Васильев, Р. С. Симақ, Г. Г.	Организация работы складского хозяйства : учебник для СПО https://www.iprbookshop.ru/136811.html	Профобразование, 2024	ЭБС
Л1.2	Р. С. Саттаров, Д. И. Васильев, Г. Г. Левкин	Саттаров, Р. С. Складская логистика : учебное пособие для СПО https://www.iprbookshop.ru/140609.html	Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2024	ЭБС
Дополнительная литература				
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Количество
Л2.1	В. В. Дыбская	Дыбская, В. В. Логистика складирования: учебник https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=726152	Инфра-Инженерия, 2025	ЭБС
Л2.2	О. В. Ерчак, И. Т. Сербул	Ерчак, О. В. Логистика складирования : учебное пособие https://www.iprbookshop.ru/152349.html	Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2025	ЭБС
Л2.3	И. А. Пузанова	Пузанова, И. А. Логистика складирования : учебное пособие https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=726151	Инфра-Инженерия, 2024	ЭБС