

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Учреждение образования
«Витебский государственный технологический университет»

Логистика складирования

Методические указания к практическим занятиям
для слушателей ФПК и ПК специальности 1-26 02 85 «Логистика»

Витебск
2018

УДК 658.7

Составитель:

О.Н. Жучкевич

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом УО «ВГТУ», протокол № 8 от 05.11.2018.

Логистика складирования : методические указания к практическим занятиям / сост. О. Н. Жучкевич. – Витебск : УО «ВГТУ», 2018. – 48 с.

Методические указания являются практическим руководством для изучения дисциплины «Логистика складирования», раскрывают особенности расчета и анализа параметров и показателей системы складирования, содержат практические задания и хозяйственные ситуации по оптимизации сферы складирования.

УДК 658.7

УО «ВГТУ», 2018

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1 Склад – важнейшее звено логистической системы	5
2 Содержание логистического процесса на складе	13
3 Характеристика элементов системы складирования	18
4 Проектирование систем складирования	23
5 Оценка эффективности функционирования системы складирования	28
6 Хозяйственные ситуации	36
Список использованных источников	45
Приложение А. Примерные удельные нагрузки на 1 кв. м площади хранения по видам товаров	46
Приложение Б. Фрагмент технологической карты складского процесса	47

ВВЕДЕНИЕ

Совершенствование управления на современном этапе предполагает использование логистики на всех стадиях товародвижения. Одной из важнейших сфер при этом является сфера складирования. Оптимизация складского технологического процесса актуальна для большинства субъектов хозяйствования, поскольку их деятельность сопряжена с созданием запасов, для обработки которых необходимы складские комплексы.

Склады имеют место на разных стадиях товародвижения, поэтому обоснование их видов, количества и особенностей функционирования позволяет оптимизировать затраты на товародвижение и обеспечить повышение эффективности их работы. Решение этих вопросов требует изучения принципов организации складского технологического процесса, способов расчета параметров и показателей систем складирования, а также обоснования вариантов их проектирования.

Представленные методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Логистика складирования» содержат основные теоретические положения изучаемых вопросов, практические задания и методики ведения расчетов, а также хозяйственные ситуации, отражающие особенности принятия решений в сфере складирования.

Использование данной разработки при изучении дисциплины «Логистика складирования» позволит повысить качество подготовки специалистов сферы логистики и получить им практические навыки анализа и оптимизации процесса складирования.

1 СКЛАД – ВАЖНЕЙШЕЕ ЗВЕНО ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

Вопросы для обсуждения

1. Значение и место складирования в системе товародвижения.
2. Функции, виды и характеристика складов в логистической системе.
3. Сущность и задачи логистики складирования.

1.1 Основные теоретические положения

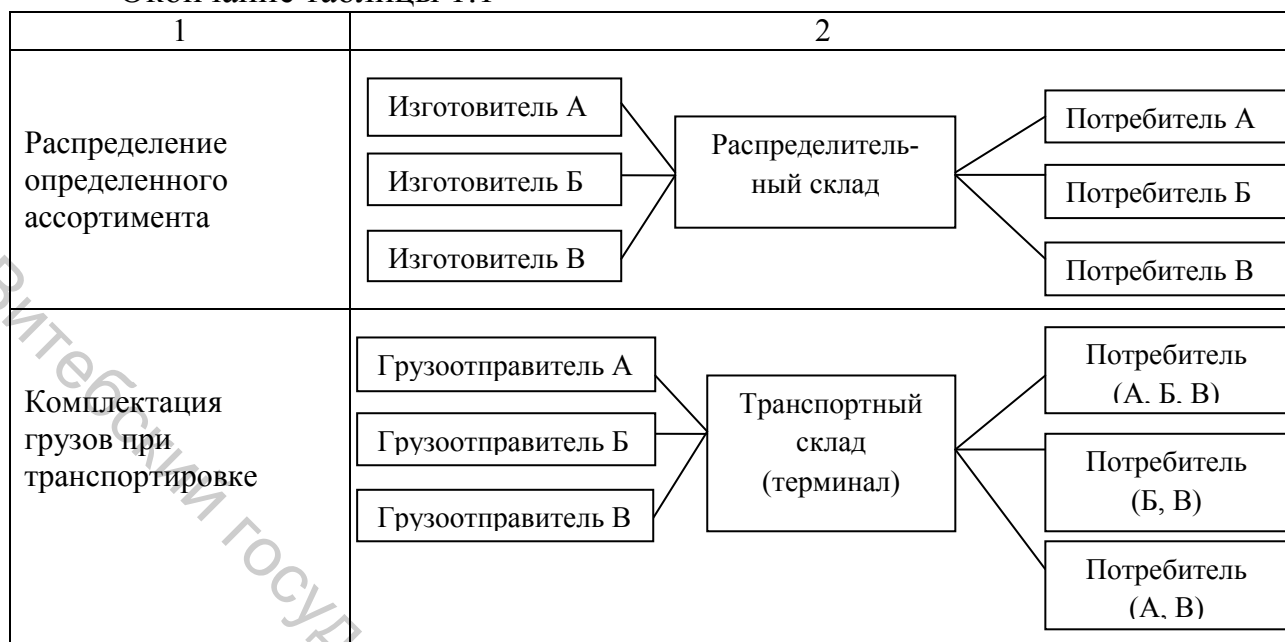
Склады – это здания, сооружения, устройства, предназначенные для приемки, размещения и хранения поступивших на них товаров, подготовки их к потреблению и отпуску потребителям. В современной рыночной экономике склад рассматривается также как элемент системы товародвижения и эффективное средство управления материальным потоком. В соответствии с принципами логистики складирование должно иметь место в том случае, если оно позволяет снизить издержки логистической цепи и улучшить качество логистического сервиса.

Значение и место складов проиллюстрировано в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Место складирования в логистических цепях

Логистическая функция	Пример логистической цепи
1	2
Консолидация	
Разукрупнение	
Поддержка производства	

Окончание таблицы 1.1



К основным функциям склада относятся:

1. Хранение запасов и грузопереработка.
2. Преобразование ассортимента.
3. Транспортно-экспедиционные услуги, в том числе товароснабжение розничной торговли.
4. Дополнительные услуги.

Склады создаются на разных стадиях движения товаров и могут выступать в качестве конечного звена логистической цепи или промежуточного; имеют разное назначение, уровень специализации, конструктивные особенности, что определяет признаки их классификации и особенности функционирования.

Для обеспечения эффективного функционирования логистической системы необходимо наличие в ней складов высокого класса. Различают склады класса А, Б, В, С, характеризующиеся различными техническими характеристиками и оснащением.

Сущность логистики складирования состоит в оптимизации процесса складирования товаров. При этом решаются следующие задачи:

- обоснование количества и видов складов;
- обоснование места размещения складов;
- решение вопроса о целесообразности содержания собственного склада или его аренды;
- проектирование оптимальной системы складирования;
- оптимизация складского технологического процесса;
- снижение стоимости грузопереработки;
- повышение эффективности использования складских площадей, складского оборудования и транспортных средств;
- улучшение качества оказываемых услуг.

Обоснование необходимого количества складов осуществляется на основе сравнительного анализа общих расходов ($P_{\text{общ}}$), связанных с функционированием складов. Они включают: расходы на хранение ($P_{\text{хр}}$); транспортные расходы ($P_{\text{тр}}$); эксплуатационные расходы ($P_{\text{э}}$); управленческие расходы ($P_{\text{упр}}$); потери продаж или величина упущенной выгоды ($Y_{\text{в}}$).

Изменение величины расходов в зависимости от количества складов в логистической системе представлено на рисунке 1.1.

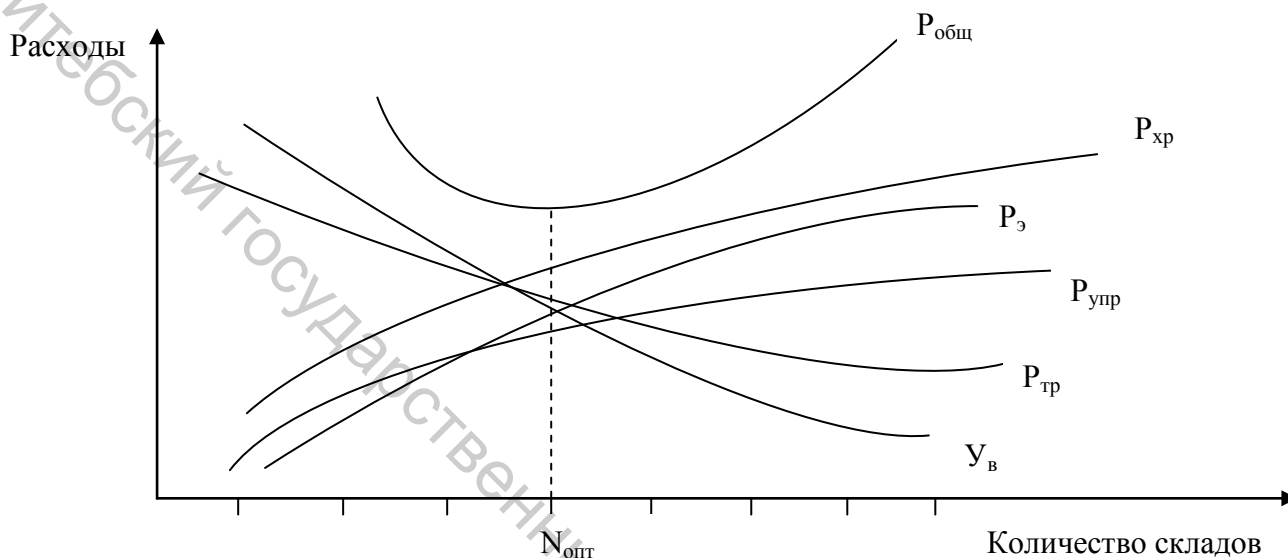


Рисунок 1.1 – Изменение расходов логистической системы

Как видно из рисунка, при увеличении количества складов в системе уменьшаются транспортные расходы (при условии их оптимального размещения). В то же время растут расходы, связанные с содержанием запасов, эксплуатацией и управлением складской системой. Снижение потерь продаж имеет место, поскольку приближение складских объектов к местам потребления позволяет быстрее и полнее удовлетворять спрос клиентов и снижать их заинтересованность в более дальнем поставщике.

Оптимальное количество складских объектов соответствует минимальным общим расходам (формула 1.1):

$$P_{\text{общ}} = P_{\text{хр}} + P_{\text{тр}} + P_{\text{э}} + P_{\text{упр}} + Y_{\text{в}} \rightarrow \min. \quad (1.1)$$

Что касается величины транспортных расходов, то она зависит не только от количества складских объектов, но и от места их размещения. Для обоснования наиболее приемлемого места размещения склада на обслуживаемой территории целесообразно использовать следующие методы.

1. Метод минимума транспортной работы.
2. Метод поиска центра тяжести грузопотоков.

Метод минимума транспортной работы предполагает оценку транспортной работы при доставке товаров со склада потребителям. Расчеты выполняются по формуле (1.2):

$$P_{mp} = \sum_{i=1}^N V_i \cdot S_i \rightarrow \min, \quad (1.2)$$

где P_{mp} – величина суммарной транспортной работы, V_i – объем поставок товаров i -му потребителю; S_i – расстояние от предполагаемого места размещения распределительного центра до i -го потребителя; N – количество потребителей в регионе.

При использовании метода поиска центра тяжести грузопотоков рассчитываются координаты складского объекта по формулам (1.3):

$$X_i = \frac{\sum_{i=1}^N V_i \cdot X_i}{\sum_{i=1}^N V_i} \quad , \quad Y_i = \frac{\sum_{i=1}^N V_i \cdot Y_i}{\sum_{i=1}^N V_i} \quad (1.3)$$

где X_i, Y_i – координаты i -го потребителя.

При решении вопроса о строительстве (содержании) собственного склада или необходимости аренды учитываются следующие факторы:

- местоположение склада;
- наличие и виды подъездных путей;
- характеристики складского объекта;
- особенности систем пожарной и охранной сигнализации и т. д.

Оценка осуществляется по величине затрат на содержание собственного склада и расходов по аренде склада.

Затраты на содержание склада рассчитываются по формуле (1.4):

$$Z_{собств} = Z_{пост} + C_{гр} \times \Gamma_o, \quad (1.4)$$

где $Z_{пост}$ – сумма постоянных затрат на содержание склада; $C_{гр}$ – удельная стоимость грузопереработки на собственном складе; Γ_o – величина грузооборота склада.

Расходы на аренду определяются по формуле (1.5):

$$P_{ар} = A \times S \times T, \quad (1.5)$$

где A – арендная плата за 1 кв. м в сутки; S – размер арендуемой площади; T – срок аренды.

Изменение затрат в системе складирования в зависимости от величины грузооборота представлено на рисунке 1.2.

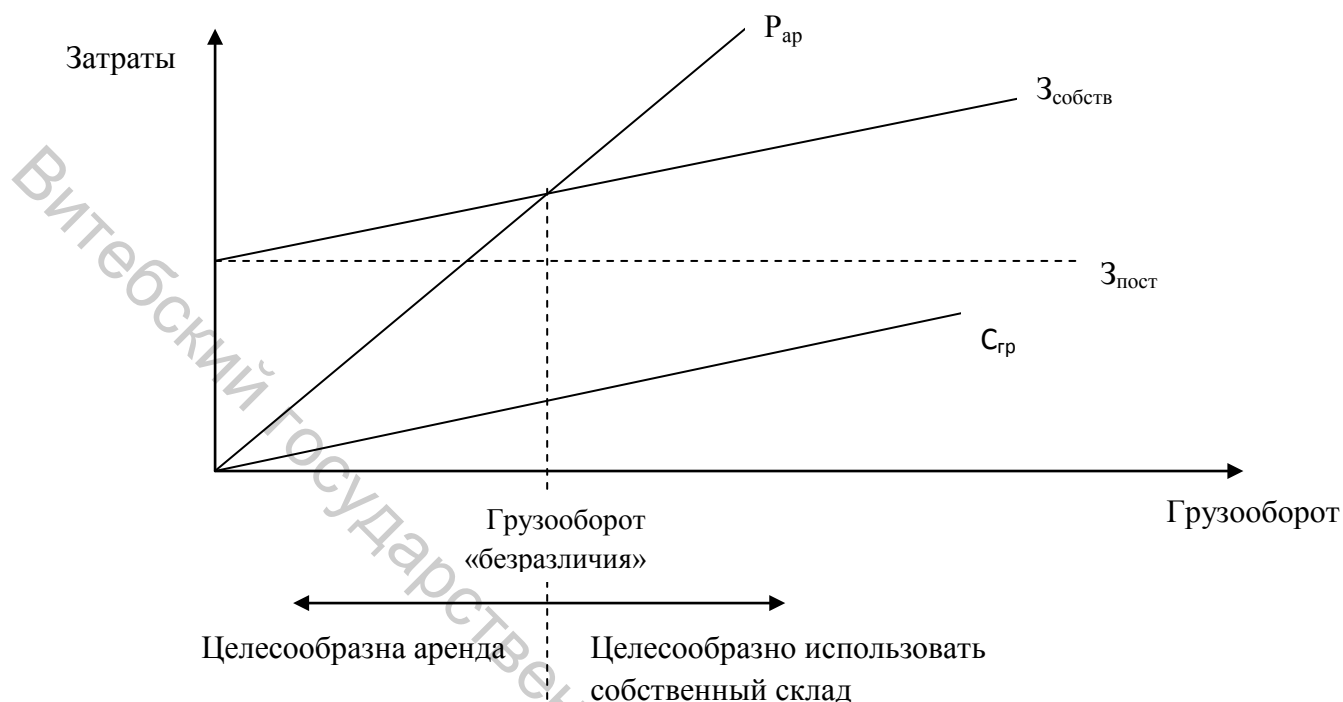


Рисунок 1.2 – Определение оптимального решения по использованию склада

Оптимальное решение соответствует ситуации, для которой затраты минимальны.

1.2 Практические задания

Задание 1.1

Привести сравнительную характеристику складов, функционирующих на производственном предприятии и в сфере оптовой торговли (табл. 1.2).

Таблица 1.2 – Сравнительная характеристика производственного и коммерческого складов

Характеристики	Производственный склад	Коммерческий склад
Причины создания и функционирования		
Категории клиентов		
Характеристика ассортимента		
Основные задачи		
Особенности управления		
Уровень ответственности		
Характер исследований		
Особенности учета		

Задание 1.2

Проанализировать технические характеристики и оснащение складов класса А, В, С, D.

Задание 1.3

В таблице 1.3 приведены отдельные виды расходов, связанных с функционированием складских объектов в логистической системе, в зависимости от количества входящих в эту систему складов.

Определить оптимальное количество складов.

Таблица 1.3 – Расходы системы складирования

Количество складов	Расходы системы складирования, ден. ед. в месяц				
	по доставке товаров на склады	по доставке товаров со складов	связанные с содержанием запасов	связанные с эксплуатацией складов	связанные с управлением
1	4000	10 0000	6000	3 0000	1 5000
2	7000	8 0000	9000	3 8000	1 8000
3	1 0000	4 0000	1 1000	4 5000	2 0000
4	1 5000	2 0000	1 2000	5 1000	2 1000
5	2 0000	1 0000	1 2500	5 6000	2 2000

Задание 1.4

Распределительный склад фирмы может быть размещен в пунктах А, Б, В, Г или Д. Расстояние между пунктами представлено на рисунке 1.3.

Прогнозируемый годовой объем поставок товаров потребителям района составляет: пункт А – 1350 тонн; Б – 2000 тонн; В – 500 тонн; Г – 6000 тонн; Д – 3850 тонн.

Определить наиболее приемлемое место размещения склада, используя метод минимума транспортной работы.

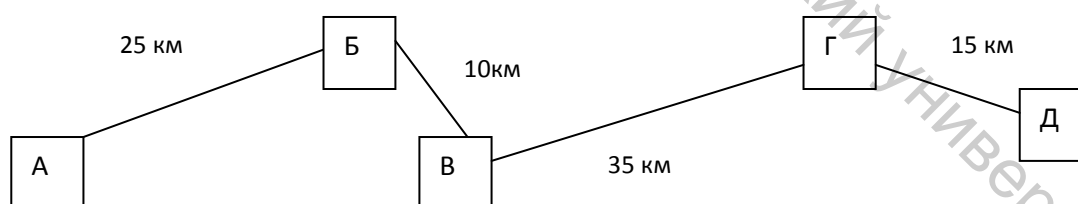


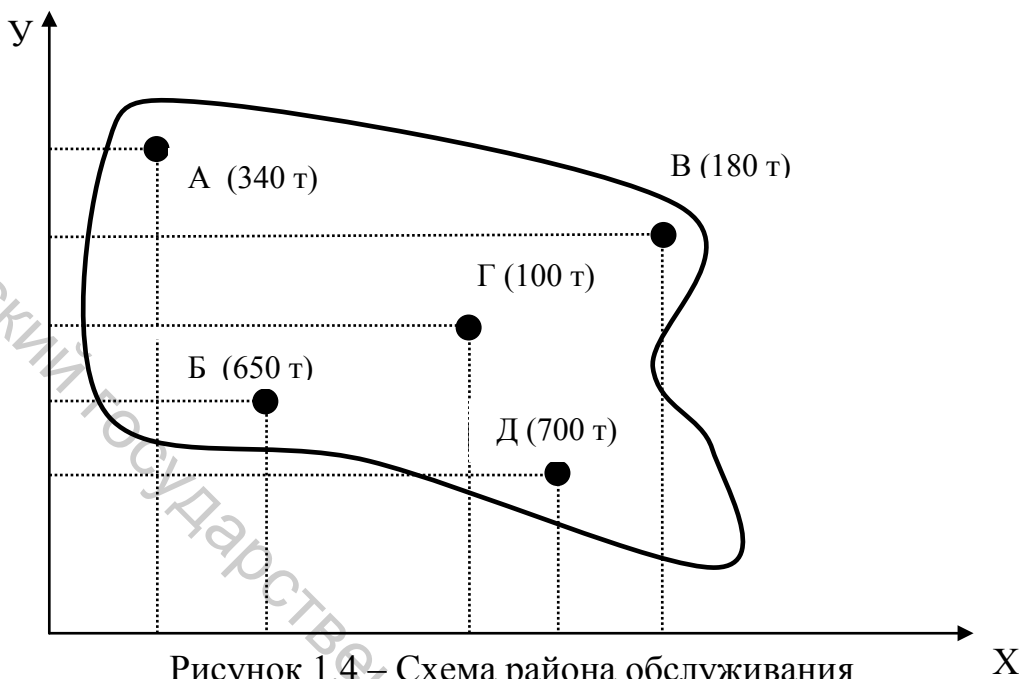
Рисунок 1.3 – Схема территории обслуживания

Задание 1.5

На рисунке 1.4 изображена карта района, обслуживаемого организацией оптовой торговли.

В скобках указан ежемесячный объем поставок товаров в каждый магазин.

Отметить на схеме целесообразное место размещения распределительного склада, используя для оценки метод поиска центра тяжести грузопотоков.



Задание 1.6

Фирма осуществляет реализацию продукции клиентам K_1, K_2, K_3 и имеет постоянных поставщиков $П_1, П_2, П_3, П_4, П_5$ в различных регионах. Увеличение объема продаж заставляет фирму решать вопрос о строительстве нового склада, обеспечивающего продвижение товара на новые рынки и бесперебойное снабжение своих клиентов.

При завозе товаров от поставщиков сумма транспортных расходов определяется с учетом тарифа на перевозку в сумме 1 долл. за т-км, при доставке товаров со склада клиентам тарифы составляют: для K_1 – 0,8 долл. за т-км, K_2 – 0,5 долл. за т-км, K_3 – 0,6 долл. за т-км.

Объем закупки товаров соответственно составляет: $П_1$ – 150 т, $П_2$ – 75 т, $П_3$ – 125 т, $П_4$ – 100 т, $П_5$ – 150 т. Объем поставок товаров при реализации клиентам соответственно равен: K_1 – 300 т, K_2 – 250 т, K_3 – 150 т.

Координаты поставщиков и потребителей представлены в таблице 1.4.

Таблица 1.4 – Координаты поставщиков и потребителей региона

Координаты	Клиенты			Поставщики				
	K_1	K_2	K_3	$П_1$	$П_2$	$П_3$	$П_4$	$П_5$
X	0	300	550	150	275	400	500	600
Y	575	500	600	125	300	275	100	550

Используя метод поиска центра тяжести грузопотоков, определить наиболее целесообразное место строительства склада в обслуживаемом регионе.

Задание 1.7

Расширение деятельности компании связано с организацией производства продукции в новом регионе. Прогнозируемый годовой объем продаж должен составить 24 тыс. изделий. Поставки продукции многочисленным покупателям могут осуществляться различными способами.

1. Со склада предприятия, построенного рядом с новым производством. При этом переменные расходы на техническое обслуживание склада и оплату труда складского персонала составят 5 у. е. на единицу продукции. Инвестиции в строительство склада составляют 300 тыс. у. е. и подлежат равномерной амортизации в течение 10 лет.

Для отгрузки и транспортировки продукции со склада целесообразно использовать внешнего перевозчика. Транспортные расходы составят в среднем 12,5 у. е. за единицу продукции.

2. С арендованного в 60 км от нового производства склада общего пользования. Переменные складские расходы составят 8 у. е. на единицу продукции, услуги внешнего перевозчика по транспортировке продукции на склад – 5 у. е., со склада потребителям – 12,5 у. е. в расчете на единицу продукции.

3. С использованием услуг специализированной логистической компании, осуществляющей складскую переработку и транспортировку. Склад компании расположен в 25 км от предприятия. Единовременная оплата комплекса логистических услуг составляет 150 тыс. у. е., а также дополнительно 20 у. е. в расчете на единицу продукции. При таких условиях договор о сотрудничестве заключается на 10 лет.

Определить наиболее приемлемый вариант организации складирования.

Задание 1.8

Определить целесообразность аренды склада при следующих условиях:

- прогнозируемая величина годового грузооборота – 15000 тонн;
- удельная стоимость грузопереработки на собственном складе – 4 ден. ед.;
- годовая сумма условно-постоянных расходов на содержание собственного склада – 30000 ден. ед.;
- удельная нагрузка на 1 м² площади склада – 2 тонны;
- арендная плата – 0,3 ден. ед. за 1 м² в сутки;
- средняя оборачиваемость товаров – 60 дней;
- число рабочих дней – 254 дня.

2 СОДЕРЖАНИЕ ЛОГИСТИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА НА СКЛАДЕ

Вопросы для обсуждения

1. Принципы организации и требования к складскому технологическому процессу.
2. Состав участков и содержание складских операций.
3. Особенности расчета совокупного материального потока и стоимости грузопереработки на складе.
4. Факторы оптимизации текущих затрат на складскую переработку.

2.1 Основные теоретические положения

Складской технологический процесс – совокупность последовательно выполняемых операций, связанных с подготовкой к приемке товаров, организацией приемки, размещением на хранение, подготовкой к отгрузке и отгрузкой товаров покупателю.

Эффективность управления логистическим процессом на складе существенно зависит от оперативного планирования и регламентирования выполнения отдельных операций. Разработка и анализ схемы технологического процесса позволяет выявить резервы его оптимизации на основе технической, технологической и организационной сопряженности различных звеньев микрологистической системы.

В общем виде движение товаров на складе представлено на рисунке 2.1.

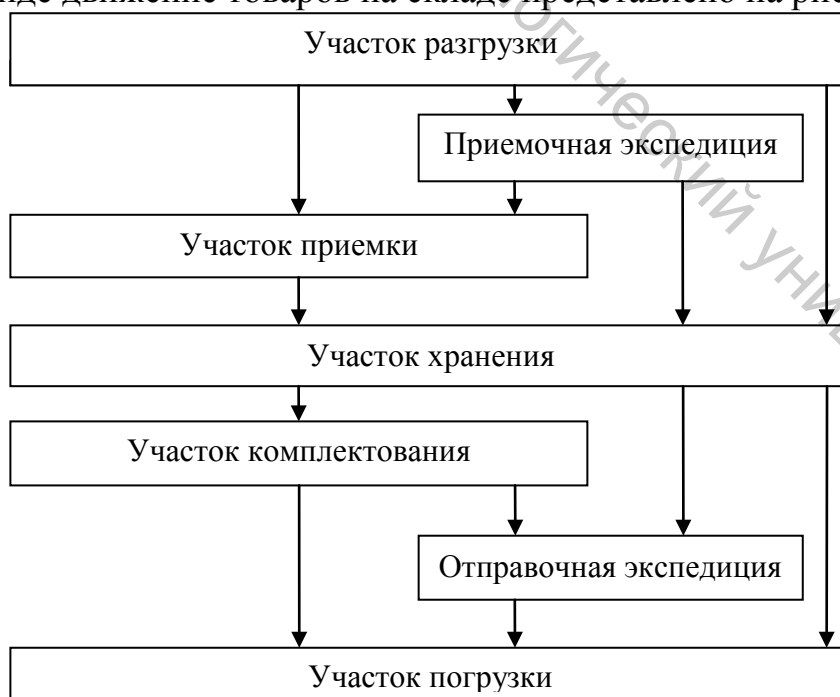


Рисунок 2.1 – Схема складского технологического процесса

Организация складского технологического процесса на основе логистики должна отвечать оптимальным параметрам по скорости процесса, обеспечивать сохранность товаров и экономичность затрат.

Величина материального потока по участкам склада зависит от количества и характера выполняемых складских операций.

Совокупный материальный поток на складе определяется по формуле (2.1):

$$P_{сов} = P_r + P_{пр.э.} + P_{пр} + P_{хр} + P_k + P_{о.э.} + P_n + K_{nm}, \quad (2.1)$$

где P_i – величина потока на i -м участке склада; K_{nm} – количество товаров, перемещаемых между участками склада.

Расчет количества товаров, перемещаемых между участками, осуществляется по формуле (2.2):

$$K_{nm} = P_r + P_{пр.э.} + P_{пр} + K_{хр} + P_k + P_{о.э.}, \quad (2.2)$$

где $K_{хр}$ – количество товаров в зоне хранения; равно величине грузооборота.

Состав складских участков и особенности расчета величины материального потока представлены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Расчет величины материального потока по участкам склада

Участок склада	Расчетная формула
1 Участок разгрузки	$P_r = G_o$
2 Приемочная экспедиция	$P_{пр.э.} = G_o \times U_{пр.э.}$
3 Участок приемки	$P_{пр} = G_o \times U_{пр}$
4 Участок хранения	$P_{хр} = 2 \times G_o$
5 Участок комплектования	$P_k = G_o \times U_k$
6 Отправочная экспедиция	$P_{о.э.} = G_o \times U_{о.э.}$
7 Участок погрузки	$P_n = G_o$

где G_o – грузооборот склада, то есть общее количество грузов, прошедшее через склад за определенный период; U_i – товаров, проходящих через соответствующий участок склада

Стоимость грузопереработки на складе определяется следующим образом (формула 2.3):

$$C_{зр} = \sum_{i=1}^k C_i \cdot P_i + C_{nm} \cdot P_{nm}, \quad (2.3)$$

где C_i – удельная стоимость выполнения работ на i -м участке склада; P_i – величина материального потока на i -м участке склада; C_{nm} – удельная стоимость работ по перемещению грузов между участками склада; P_{nm} –

количество товаров, перемещаемых между участками склада; k – количество участков склада, через которые проходит товар.

Основными факторами, влияющими на величину материального потока на складе и стоимость грузопереработки, являются следующие:

- условия работы с поставщиками,
- условия работы с покупателями;
- уровень организации труда на складе,
- уровень технической оснащённости склада.

2.2 Практические задания

Задание 2.1

Проанализировать особенности выполнения операций по участкам склада: их состав, решаемые задачи, основные требования к их организации.

Задание 2.2

Грузооборот склада равен 7000 тонн в месяц. 65 % грузов обрабатываются на участке приемки. Через приемочную экспедицию за месяц проходят 500 тонн грузов.

Из приемочной экспедиции на участок приемки поступает 50 тонн грузов в месяц.

Представить на схеме склада организации оптовой торговли движение материального потока и определить количество грузов, проходящих напрямую от участка разгрузки на участок хранения.

Задание 2.3

Грузооборот склада равен 4000 тонн в месяц. 30 % грузов проходят через участок комплектования. Через отправочную экспедицию за месяц проходят 1500 тонн грузов. Из участка комплектования в отправочную экспедицию поступает 800 тонн грузов.

Представить на схеме склада организации оптовой торговли движение материального потока и определить количество грузов, проходящих напрямую из участка хранения на участок погрузки.

Задание 2.4

Определить величину совокупного материального потока на складе, если грузооборот склада составил 5000 тонн за месяц, через участок приемки проходит 70 % грузов, через участок комплектования – 80 % грузов, через отправочную экспедицию – 20 %.

Задание 2.5

Грузооборот склада 42500 тонн за год. На участке приемки обрабатываются 80 % грузов, на участке комплектования – 50 %. Рассчитать величину совокупного материального потока на складе.

Задание 2.6

Рассчитать стоимость грузопереработки на складе, если удельная стоимость работ по складским операциям составляет: погрузка и разгрузка – 1,2 ден. ед., приемка – 1,4 ден. ед., операции в зоне хранения – 3,3 ден. ед., комплектование заказов – 2,5 ден. ед., перемещение товаров по складу – 0,7 ден. ед. Другую информацию, необходимую для расчетов, см. в задании 2.5.

Задание 2.7

За год через склад проходит 8000 тонн товаров. При этом на складе выполняются следующие виды операций:

- механизированная разгрузка пребывающих транспортных средств (90 % грузов);
- механизированная погрузка товаров в транспортные средства (80 % грузов);
- приемка товаров по количеству и качеству (50 % товаров);
- подбор ассортимента товаров по заказам клиентов (30 % товаров);
- перемещение товаров в зоне хранения с верхних полок стеллажей на нижние по мере их освобождения (20% товаров).

Во внерабочее время на склад пребывает 5 % грузов.

Определить состав операций, величину материального потока по участкам склада и совокупный материальный поток в виде таблицы 2.2.

Задание 2.8

Рассчитать величину совокупного материального потока и стоимость грузопереработки на складе (табл. 2.2).

Грузооборот склада 5000 тонн за год.

Таблица 2.2 – Движение товаров и стоимость работ по участкам склада

Участок склада (вид работ)	Удельный вес товаров, %	Материальный поток, т/год	Удельная стоимость работ, ден. ед.	Общая стоимость, ден. ед.
1	2	3	4	5
Механизированная разгрузка транспортных средств	40		0,8	
Ручная разгрузка транспортных средств			4,0	
Участок приемки	20		5,0	
Участок хранения			1,0	
Участок комплектования	70		5,0	

Окончание таблицы 2.2

1	2	3	4	5
Отправочная экспедиция	55		2,0	
Механизованная погрузка товаров в транспортные средства	70		0,8	
Ручная погрузка товаров в транспортные средства			4,0	
Перемещение товаров по складу	*		0,6	
Итого				

Грузооборот склада – 5000 тонн за год.

Задание 2.9

Определить наиболее приемлемый вариант транспортно-складской схемы переработки грузов в логистической цепи при их продвижении от изготовителя до розничной торговли с учетом различных вариантов используемой тары (табл. 2.3).

Таблица 2.3 – Способы упаковки грузов по вариантам транспортно-складского процесса

Вариант	Производственная тара	Складская тара	Транспортная тара
1	Ящики	Поддоны	Ящики
2	Поддоны	Поддоны	Поддоны
3	Ящичный поддон	Ящичный поддон	Ящичный поддон

Удельные затраты по звеньям логистической цепи в зависимости от варианта транспортно-складской схемы представлены в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Удельные затраты по звеньям логистической цепи по вариантам в ден. ед. за 1 тонну

Звено ЛЦ	Трудовые			Эксплуатационные			Капитальные		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Промышленность	276	72	72	906	513	576	2400	2100	3540
Транспорт	66	69	57	75	77	65	132	132	132
Оптовая торговля	84	84	15	357	294	249	990	957	1410
Транспорт	27	27	24	35	30	27	27	27	27
Розничная торговля	210	72	63	750	873	543	5190	6780	6780
Срок окупаемости капитальных затрат, лет							3,5	3	4

3 ХАРАКТЕРИСТИКА ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМЫ СКЛАДИРОВАНИЯ

Вопросы для обсуждения

1. Сущность и виды элементов системы складирования.
2. Понятие и преимущества складированной грузовой единицы.
3. Характеристика подъемно-транспортного оборудования.
4. Типы технологического оборудования для хранения товаров и особенности его использования.
5. Системы комплектации: методы отборки заказов и направления их совершенствования.

3.1 Основные теоретические положения

Система складирования – это совокупность элементов, обеспечивающих рациональное управление материальным потоком на складе. Она включает технико-экономическую, функциональную и поддерживающую подсистемы (рис. 3.1).

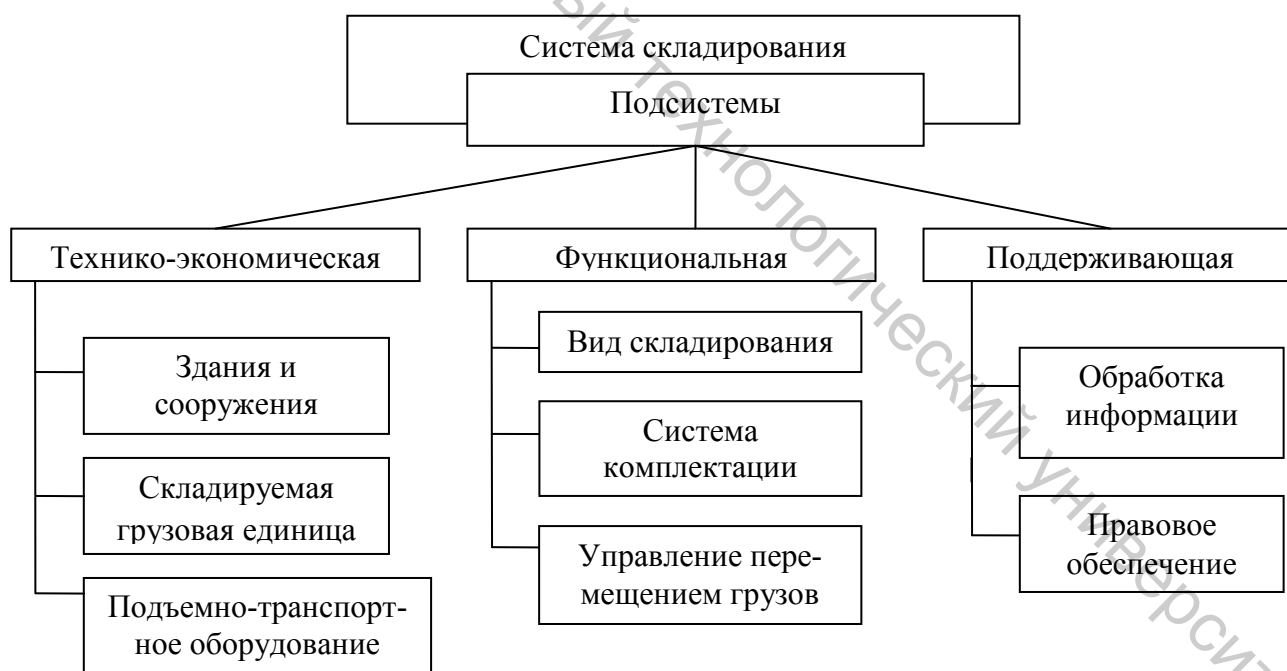


Рисунок 3.1 – Элементы системы складирования

Грузовая единица – некоторое количество товаров, которое погружают, транспортируют, выгружают и хранят как единую массу, что обеспечивает увязку всех технологических процессов различных участков товародвижения в единое целое. Она формируется на внешних товароносителях, таких как

ящичные, стоечные, сетчатые поддоны, полуподдоны, кассеты, а также с использованием контейнеров.

Например, на стандартном поддоне размером 1200x1000 мм или 1200x800 мм груз в любой стандартной таре размещается наиболее рациональным образом, что позволяет ускорить погрузочно-разгрузочные операции и обеспечить безопасность работ.

При работе с товаром на складе используется следующее подъемно-транспортное оборудование: транспортные тележки, штабелеры, погрузчики, ричтраки, подъемные краны, конвейеры, т. д.

Количество подъемно-транспортного оборудования, необходимого для выполнения складских работ, рассчитывается по формуле (3.1):

$$N = \frac{Q \times K_n}{\Pi}, \quad (3.1)$$

где Q – количества перерабатываемого груза; K_n – коэффициент неравномерности поступления грузов; Π – производительность оборудования.

Производительность (тонн/час) по видам оборудования рассчитывается по формулам (3.2–3.3):

– для погрузчика (для машин периодического действия)

$$\Pi = \frac{3600}{T_{\text{ц}}} \times q \times K_q, \quad (3.2)$$

где $T_{\text{ц}}$ – время цикла работы, с; q – грузоподъемность механизма, т, K_q – коэффициент использования грузоподъемности;

– для машин непрерывного действия

$$\Pi = 3,6 \times q_m \times V, \quad (3.3)$$

где q_m – вес груза на одном погонном метре несущего элемента машины, кг; V – скорость грузонесущего элемента машины, м/с.

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

– вид складирования – это тип технологического оборудования для складирования товаров и способ его размещения в зоне хранения, наиболее распространено хранение грузов с использованием штабелей и стеллажей;

– система комплектации – комплекс операций по подготовке, отбору и сортировке товаров в процессе формирования заказов клиентов, различают метод индивидуальной и комплексной отборки;

– управление перемещением, которое обусловлено характером и возможностями имеющегося оборудования и уровнем автоматизации работ.

При использовании штабелей их потребное количество рассчитывается по формуле (3.4):

$$n = \frac{q_{\text{зап}}}{q_{\text{шт}}}, \quad (3.4)$$

где $q_{\text{зап}}$ – запас материалов на складе; $q_{\text{шт}}$ – емкость штабеля.

Площадь, занимаемая штабелями, определяется с учетом нагрузки на 1 м² площади пола (ρ) по формуле (3.5) или в соответствии с габаритными размерами штабеля и их количеством (формула 3.6):

$$S_{\text{пол}} = \frac{q_{\text{зап}}}{\rho}, \quad (3.5)$$

$$S_{\text{пол}} = l \times b \times n, \quad (3.6)$$

где l, b – длина и ширина штабеля (стеллажа).

При стеллажном способе хранения грузов количество ячеек стеллажа рассчитывается следующим образом (формула 3.7):

$$n_{\text{я}} = V_{\text{я}} \times \gamma \times \beta, \quad (3.7)$$

где $V_{\text{я}}$ – объем ячейки, м³; γ – удельный вес материала, т/м³; β – коэффициент заполнения объема ячейки.

Количество стеллажей определяется по формуле (3.6).

Для решения вопроса о выборе метода отборки рассчитывается коэффициент числа наименований, который показывает, как часто встречается позиция в заказах (формула 3.8):

$$K = \frac{L}{\sum_{i=1}^m M_i}, \quad (3.8)$$

где L – число наименований товаров, заказанных в течение периода; M_i – количество позиций в i -м заказе; n – число заказов в течение периода. Комплексная отборка целесообразна при значении K ниже 0,7.

Поддерживающая подсистема предназначена для информационного обслуживания процесса складирования, а также правового и организационного обеспечения эффективного функционирования склада.

3.2 Практические задания

Задание 3.1

Рассчитать количество поддонов, размещаемых в зоне хранения склада, и площадь участка хранения, если размер основания поддона 1200x800 мм,

максимальная высота складирования груза на поддоне 1,4 м. Товар упакован в коробки размером 600x400x300 мм.

Максимальный складской запас составляет 9600 коробок. Высота склада 3,3 м. Коэффициент, учитывающий проходы и проезды, – 0,65.

Задание 3.2

Рассчитать количество подъемно-транспортного оборудования, если грузоподъемность механизма – 5 тонн, количество циклов – 10, коэффициент использования машины по грузоподъемности – 0,8; суточный грузооборот склада – 640 тонн, время работы техники за сутки – 8 часов.

Задание 3.3

В течение года на склад поступают: мелкобытовая техника – 2250 тонн; крупнобытовая техника – 3000 тонн.

Для хранения мелкобытовой техники склад оборудован трехуровневыми полочными стеллажами. Характеристики стеллажей: ширина полок – 2000 мм, глубина – 600 мм, высота между уровнями – 2000 мм. Крупнобытовая техника хранится в штабелях, размер которых составляет 4,8x13x2 м.

Определить площадь склада, если коэффициент учитывающий проходы и проезды 0,5.

Задание 3.4

Определить количество складского оборудования и площадь участка хранения при складировании проката черных металлов.

Объем поступления металлов на склад составляет: балки – 2500 тонн; швеллеры – 5000 тонн; мелкосортный прокат – 12500 тонн; среднесортный прокат – 18000 тонн; крупносортный прокат – 1200 тонн.

Балки и швеллеры хранятся в штабелях: высота – 2 м, длина – 1 м, ширина – 1 м. Удельная нагрузка на 1 кв. м составляет 3 тонны.

Прокат хранится в стеллажах, размеры ячейки: ширина – 0,8 м, длина – 6 м, высота – 2 м. Удельный вес материалов составляет 7,85 т/куб. м. Коэффициент заполнения объема ячейки – 0,35.

Расчеты целесообразно выполнять в таблице следующего вида (табл. 3.1).

Таблица 3.1 – Расчет полезной площади участка хранения

Показатели	Балки и швеллеры	Мелкосортный прокат	Среднесортный прокат	Крупносортный прокат
1	2	3	4	5
Поступление металлов, тонн:				
– всего				
– среднесуточное				
Запас на складе:				
– в днях				
– в тоннах				
Размеры ячеек, м:				
– длина				
– ширина				
– высота				

Окончание таблицы 3.1

1	2	3	4	5
Емкость ячейки стеллажа, тонн				
Количество: – ячеек – стеллажей				
Полезная площадь склада, м ²				
Общая полезная площадь склада, м ²				

Оборачиваемость складских запасов – 30 дней. Количество рабочих дней за год – 365.

Задание 3.5

На складе 1550 наименований продукции, ежедневно отпускается 1100 из них. При этом количество строк в накладных составляет 8000–12000 шт.

Определить целесообразный метод отборки товаров.

Задание 3.6

На складе 1500 наименований продукции. Комплектование заказов может осуществляться с использованием как индивидуального, так и комплексного метода отборки.

В таблице 3.2 представлены характеристики систем комплектации.

Таблица 3.2 – Характеристики систем комплектации

Характеристики	Значения характеристик	
	В зоне хранения	На участке комплектования
Место отборки заказов	В зоне хранения	На участке комплектования
Вид заказов	Индивидуальные	Сгруппированные Индивидуальные
Норма времени, чел.-ч: – на отбор 1 позиции – на 1 операцию	0,025 -	на 60 % меньше 0,0667
Количество позиций, строк	10000	-
Количество наименований отбираемой продукции	-	1100

Время работы комплектовщиков – 7 часов. Коэффициент невыходов на работу – 1,14. Коэффициент неученых работ – 1,1.

Рассчитать необходимое количество комплектовщиков и проанализировать целесообразность использования систем при различных условиях организации работ.

4 ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ СКЛАДИРОВАНИЯ

Вопросы для обсуждения

1. Сущность и факторы обоснования оптимальной системы складирования.
2. Расчет технологических зон склада.
3. Направления совершенствования работ по участкам склада.
4. Технологическая карта складского процесса: содержание и значение.

4.1 Основные теоретические положения

Проектирование системы складирования предполагает макро- и микропроектирование.

На этапе макропроектирования (внешнего проектирования) решаются общие задачи создания складской системы, а именно: производится систематизация ее целей и функций, устанавливается номенклатура продукции, величина и интенсивность материальных потоков, выявляются места размещения складов, обосновывается их количество.

Микропроектирование склада состоит в разработке оптимальной системы складирования с обоснованием характеристик всех ее подсистем и элементов. Оно предполагает:

- разработку логистического процесса на складе, то есть установление минимально необходимого состава логистических операций и порядка их выполнения;
- обоснование целесообразных типов складского и подъемно-транспортного оборудования, средств автоматизации, складываемой грузовой единицы и вариантов внутрискладского перемещения грузов;
- расчет площади технологических зон склада и обоснование технологической планировки;
- обоснование рациональной организации труда.

Основными факторами проектирования системы складирования являются:

- 1) назначение и функции склада;
- 2) свойства грузов и особенности их назначения;
- 3) объемы и масштабы деятельности складского объекта;
- 4) условия перемещения грузов и стоимость транспортировки;
- 5) особенности организации труда на складе.

Эффективная работа склада во многом определяется рациональностью планировки склада. При этом рассчитывается площадь складских участков и обосновываются способы выполнения складских операций.

Общая площадь склада определяется по формуле (4.1):

$$S_{общ} = S_{пол} + S_{пр} + S_k + S_э + S_в + S_{сл}, \quad (4.1)$$

где $S_{пол}$ – полезная площадь склада; $S_{пр}$ – площадь участка приемки; S_k – площадь участка комплектования; $S_э$ – площадь экспедиций; $S_в$ – вспомогательная площадь, то есть занятая проходами и проездами; $S_{сл}$ – служебная площадь (площадь административных и бытовых помещений).

Расчет полезной площади может осуществляться следующими способами:

– на основе объема среднего товарного запаса (формула 4.2):

$$S_{пол} = \frac{Z_{ср} \times K_n}{\rho}, \quad (4.2)$$

где $Z_{ср}$ – объем среднего запаса; K_n – коэффициент неравномерности загрузки склада; ρ – среднее значение нагрузки на 1 кв. м в куб. м;

– на основе коэффициента использования грузового объема (формула 4.3):

$$S_{пол} = \frac{Z_{ср} \times K_n}{K_{зр} \times H}, \quad (4.3)$$

где $K_{зр}$ – коэффициент использования грузового объема склада; H – высота укладки груза на складе;

– с учетом коэффициента заполнения объема ячеек, стеллажей, штабелей (формулы 3.4–3.7).

Расчет площади участка приемки рассчитывается по формуле (4.4):

$$S_{пр} = \frac{Q \times K_n \times A_{пр} \times t_{пр}}{C_p \times D \times q}, \quad (4.4)$$

где Q – объем оборота склада; $A_{пр}$ – доля товаров, проходящих через участок приемки; $t_{пр}$ – число дней нахождения товара на участке приемки; C_p – средняя цена товара; q – укрупненный показатель расчетной нагрузки на 1 кв. м в тоннах (приложение А); D – количество рабочих дней.

Площадь участка комплектования рассчитывается по формуле (4.5):

$$S_{пр} = \frac{Q \times K_n \times A_k \times t_k}{C_p \times D \times q}, \quad (4.5)$$

где $A_{пр}$ – доля товаров, проходящих через участок приемки; t_k – число дней нахождения товара на участке комплектования.

Ширина прохода или проезда определяется по формуле (4.6):

$$A = 2B + 3C, \quad (4.6)$$

где B – ширина транспортного средства; C – ширина между транспортными средствами и стеллажами по обе стороны проезда.

Площадь отправочной экспедиции составляет (формула 4.7):

$$S_{оэ} = 0,35 \times S_{пол} \times K_s, \quad (4.7)$$

где K_s – коэффициент использования площади склада.

Размер площади участка приемочной экспедиции зависит от мощности складского комплекса и составляет 80–85 % от площади отправочной экспедиции.

Что касается участка разгрузки, то проектирование складского комплекса предполагает обоснование размера разгрузочной площадки. При этом выполняются следующие расчеты.

1. Поток автомобилей, прибывающих под разгрузку в среднем за смену, определяется по формуле (4.8):

$$A_{см} = \frac{G_o \cdot K_n}{q \cdot K_q}, \quad (4.8)$$

где G_o – грузооборот склада в среднем за смену; K_n – коэффициент неравномерности поступления грузов; q – грузоподъемность автомобиля; K_q – коэффициент использования грузоподъемности.

2. Число постов разгрузки рассчитывается по формуле (4.9):

$$N = \frac{A_{см}}{P_p}, \quad (4.9)$$

где P_p – средняя производительность одного разгрузочного поста, которая определяется по формуле (4.10):

$$P_p = \frac{T_{см}}{T_{разгр}}, \quad (4.10)$$

где $T_{см}$ – длительность смены; $T_{разгр}$ – среднее время разгрузки автомобиля.

3. Общая длина фронта разгрузки определяется (формула 4.11):

$$L = N \cdot L_a + (N - 1) \cdot L', \quad (4.11)$$

где L_a – ширина автомобиля; L' – расстояние между автомобилями.

Рациональная система складирования также предполагает совершенствование условий и способов выполнения отдельных складских операций.

Технологический процесс на складе должен отвечать оптимальным параметрам по скорости процесса, обеспечивать сохранность товаров и экономичность затрат, а также быть сопряжен с другими субъектами и подразделениями предприятия.

Для обеспечения выполнения этих требований необходима разработка технологической карты складского процесса. Карта технологического процесса (технологическая карта) представляет собой документ, регламентирующий цикл операций, выполняемых на конкретном складе. Она определяет состав переходов (участков) и операций, обеспечивает порядок их выполнения; состав оборудования, механизмов и приспособлений; конкретное содержание работ и их исполнителей; формы информационного обеспечения складских процессов.

Примерная технологическая карта склада представлена в приложении Б.

Наряду с технико-технологической разработанностью складского процесса, который обеспечивается использованием карт, представляется целесообразным составление *технологических графиков*, регулирующих выполнение отдельных складских операций во времени (погрузочно-разгрузочных работ, комплектования заказов, отгрузки товаров со склада, т. д.).

Разработка графиков работы склада позволяет оптимизировать доставку грузов потребителям, приемку товаров, в том числе поступающих во внеурочное время, загрузку транспортных средств, оформление документов (приложение В).

4.2 Практические задания

Задание 4.1

На складе предприятия трикотажное полотно хранится в рулонах на трехъярусных стеллажах. Максимальный складской запас – 760 рулонов. Масса рулона – 20 кг. Максимальная нагрузка на одну полку стеллажа – 200 кг.

Габаритные размеры стеллажа: длина – 8,5 метра, ширина – 1,7 метра. Коэффициент использования площади склада – 0,6.

Определить необходимое количество стеллажей, а также общую и полезную площадь участка хранения.

Задание 4.2

Грузооборот склада торговой фирмы составляет 28 тыс. тонн при средней оборачиваемости товарных запасов – 25 дней.

Площадь склада – 2000 м², высота потолков – 5 метров. Товар укладывается в штабели по 2 блока. Блок состоит из 2 европоддонов,

складируемых в два яруса. Габаритные размеры поддона – 1200 мм x 800 мм, высота поддона с товаром – 1,6 м. Нагрузка на 1 м² площади складирования при данном виде укладки грузов составляет 0,6 т.

С целью увеличения объемов продаж до 45 тыс. тонн решается вопрос о возможности складирования товаров на имеющемся складе.

Определить целесообразность такого решения; рассчитать величину дополнительной складской площади.

Задание 4.3

Специализация склада оптовой торговли – хранение продовольственных товаров. Годовой грузооборот склада составляет 34 тыс. тонн при среднем сроке хранения 5 дней. Площадь склада – 880 кв. м, высота потолка – 3 м, зона хранения – 60 % от общей площади склада.

Товар складывается на полу на стандартных европаллетах с габаритными размерами 1200 мм x 800 мм. Высота паллеты с товаром – 1,8 м. При данном виде укладки нагрузка на 1 кв. м площади составляет 0,5 тонны.

Определить потребность в дополнительной площади при увеличении объемов продаж на 50 тыс. шт.

Задание 4.4

Рассчитать площадь разгрузочной площадки с учетом информации, представленной в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Информация о работе склада

Показатели	Величина
1 Грузооборот склада за год, тонн	120000
2 Коэффициент неравномерности поступления грузов на склад	1,2
3 Количество рабочих дней	250
4 Продолжительность смены, ч	8
5 Режим работы склада	односменный
6 Грузоподъемность автомобилей, тонн	10
7 Коэффициент использования грузоподъемности	0,8
8 Среднее время простоя автомобиля под разгрузкой, мин	30
9 Длина автомобиля, м	9
10 Ширина автомобиля, м	2,4
11 Расстояние между автомобилями при разгрузке, м	1,2

Задание 4.5

Рассчитать площадь складских участков, учитывая, что зона разгрузки и приемки совмещены, отправка товаров осуществляется из участка комплектования, а участок хранения имеет две зоны: зону стеллажного хранения и зону штабельного хранения.

Исходная информация представлена в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Исходные данные

Показатели	Величина
1	2
Среднесуточное поступление товаров на склад, куб. м	743
Среднесуточный объем отгрузки товаров со склада, куб. м	630
Коэффициент неравномерности:	
– поступления товаров на склад	1,36
– отгрузки со склада	1,54
Удельная нагрузка на 1 кв. м	1,8
Время нахождения товаров на складе, дни:	
– в зоне приемки	1
– в зоне комплектования	1
Габаритные размеры стеллажей, м:	
– ширина	1,2
– глубина	2,1
Количество стеллажей, шт.	880
Габаритные размеры штабелей, м:	
– длина	13
– ширина	4,8
Количество штабелей, шт.	26
Ширина погрузчика, м	1,35
Ширина зазоров между транспортными средствами и между ними и стеллажами по обе стороны проезда, см	20
Ширина зазоров между транспортными средствами и между ними и штабелями по обе стороны проезда, см	20
Площадь офисных помещений, кв. м	1000

5 ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ СКЛАДИРОВАНИЯ

Вопросы для обсуждения

1. Показатели эффективности функционирования системы складирования.
2. Обоснование безубыточного объема деятельности склада.
3. Определение оптимальных условий функционирования распределительного склада.

5.1 Основные теоретические положения

Эффективность функционирования складского комплекса определяется рядом показателей, которые можно разбить на несколько групп.

1 группа. Показатели объема и интенсивности работы склада.

Грузооборот склада – это количество товаров, прошедших через склад за период.

Удельный грузооборот склада – это отношение грузооборота склада к полезной площади склада.

Коэффициент неравномерности загрузки склада (формула 5.1):

$$K_n = \frac{\Gamma_{н.м.}}{\Gamma_{ср.м.}}, \quad (5.1)$$

где $\Gamma_{н.м.}$ – грузооборот наиболее напряженного месяца; $\Gamma_{ср.м.}$ – среднемесячный грузооборот склада.

Средний срок хранения грузов на складе (формула 5.2):

$$t_{ср} = \frac{\sum_{i=1}^n q_i \times t_i}{\sum_{i=1}^n q_i}, \quad (5.2)$$

где q_i – количество товаров i -го вида, хранящиеся на складе; t_i – срок хранения товаров i -го вида на складе.

Количество оборотов склада (формула 5.3):

$$K_o = \frac{T_{общ}}{t_{ср}}, \quad (5.3)$$

где $T_{общ}$ – общее время работы склада за период.

Пропускная способность склада (формула 5.4):

$$P_{скл} = E \times K_o, \quad (5.4)$$

где E – емкость склада.

2 группа. Показатели использования складских площадей и объема.

Коэффициент использования площади склада (формула 5.5):

$$K_s = \frac{S_{пол}}{S_{общ}}, \quad (5.5)$$

где $S_{пол}$ – полезная площадь склада; $S_{общ}$ – общая площадь склада.

Коэффициент использования объема склада (формула 5.6):

$$K_s = \frac{V_{зр}}{V_{общ}}, \quad (5.6)$$

где $V_{зр}$ – площадь, занимаемая грузом; $V_{общ}$ – общий складской объем.

3 группа. Показатели использования машин и механизмов.

Коэффициент использования подъемно-транспортного оборудования характеризует потери времени по организационным и техническим причинам (формула 5.7):

$$K_{uc} = \frac{H_1}{H_2}, \quad (5.7)$$

где H_1 – число машин и механизмов, которые находились в эксплуатации; H_2 – списочное число машин и механизмов склада.

Коэффициент использования подъемно-транспортного оборудования в течение суток учитывает потери времени от неполного использования смен и недостаточной сменности работы оборудования (формула 5.8):

$$K_{cm} = \frac{T_{cm}}{24}, \quad (5.8)$$

где T_{cm} – продолжительность работы оборудования в течение суток.

Коэффициент интенсивной загрузки подъемно-транспортного оборудования (формула 5.9):

$$K_{iu} = \frac{P_{\phi}}{P_n}, \quad (5.9)$$

где P_{ϕ} , P_n – фактическая и номинальная производительность машины. Коэффициент экстенсивной загрузки оборудования (формула 5.10):

$$K_{\varepsilon} = \frac{T_{\phi}}{T_{max}}, \quad (5.10)$$

где T_{ϕ} , T_{max} – фактическое и максимально возможное время работы оборудования.

Максимально возможное время использования оборудования рассчитывается следующим образом (формула 5.11):

$$T_{max} = 24 \times H_2. \quad (5.11)$$

Уровень механизации работ (формула 5.12):

$$y = \frac{V_M}{V} \cdot 100, \quad (5.12)$$

где V_M , V – объем работ, выполненный механизированным способом, и общий объем складских работ соответственно.

4 группа. Финансово-экономические показатели работы склада.

Товарооборот – это общая стоимость товаров, отпущенных со склада за период.

Производительность склада определяется по формуле (5.13):

$$П_p = \frac{\Gamma_o}{T_{ч-ч}}, \quad (5.13)$$

где Γ_o – грузооборот склада; $T_{ч-ч}$ – количество отработанных чел.-ч.

Стоимость грузопереработки – это общая сумма текущих расходов на выполнение складских операций (формула 5.14):

$$C_{зр} = \sum_{i=1}^k C_i \times \Pi_i + C_{nm} \times \Pi_{nm}, \quad (5.14)$$

где C_i – удельная стоимость выполнения работ на i -м участке склада; Π_i – величина материального потока на i -м участке склада; C_{nm} – удельная стоимость работ по перемещению грузов между участками склада; Π_{nm} – количество товаров, перемещаемых между участками склада; k – количество участков склада, через которые проходит товар.

Удельная себестоимость складской переработки рассчитывается по формуле (5.15):

$$C_{уд} = \frac{З_n + Э + C_m + A_m + A_z}{\Gamma_o}, \quad (5.15)$$

где $З_n$ – расходы на оплату труда складского персонала; $Э$ – расходы на энергию всех видов; C_m – стоимость вспомогательных материалов; A_m – амортизационные отчисления на машины и оборудование; A_z – амортизационные отчисления на здания склада и сооружения.

Для обеспечения эффективного функционирования склада необходим расчет точки безубыточности склада. В сфере складирования точка безубыточности определяется грузооборотом склада и характеризует объем деятельности, при котором полностью покрываются расходы склада.

Точка безубыточности склада рассчитывается по формуле (5.16):

$$T_б = \frac{З_{пост}}{Ц_z \cdot T_n / 100 - C_{зр.уд.}}, \quad (5.16)$$

где $З_{пост}$ – условно-постоянные затраты, связанные с функционированием склада; $Ц_z$ – цена закупки товара; T_n – торговая надбавка; $C_{зр.уд.}$ – удельная стоимость грузопереработки.

Для эффективного функционирования распределительных складов целесообразно определять радиус их действия, то есть территорию, где организация будет иметь преимущества перед конкурентами при хранении и транспортировке товаров со склада до потребителей.

Если в районе обслуживания действуют два склада, то равенство совокупных расходов на хранение и доставку товаров потребителям достигается при радиусах обслуживания R_1 (для первого склада) и R_2 (для второго склада).

Район обслуживания распределительных складов (А и В) представлен на рисунке 5.1.

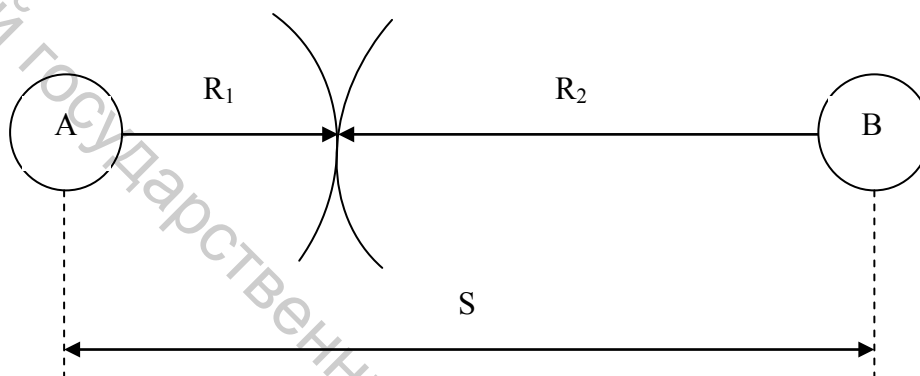


Рисунок 5.1 – Схема района обслуживания распределительных складов

Соотношение совокупных расходов выражается следующей зависимостью (формула 5.17):

$$P_{xp1} + P_{mp1} \times R_1 = P_{xp2} + P_{mp2} \times R_2, \quad (5.17)$$

где P_{xp1} и P_{xp2} – расходы на хранение товаров на складах А и В соответственно; P_{mp1} и P_{mp2} – расходы на транспортировку товаров со складов А и В соответственно; R_1 и R_2 – радиусы обслуживания складов.

При $R_2 = S - R_1$ можно рассчитать радиус обслуживания склада А, используя зависимость (5.18):

$$P_{xp1} + P_{mp1} \times R_1 = P_{xp2} + P_{mp2} \times (S - R_1). \quad (5.18)$$

Таким образом, в зоне рассчитанного радиуса функционирование распределительного склада является наиболее приемлемым, поскольку позволяет получить преимущество перед конкурентом по величине совокупных текущих издержек.

При использовании нескольких складов в системе распределения их стабильное функционирование связано с обеспечением нужного объема завоза товаров по филиалам с целью организации необходимых отгрузок потребителям и исключения дефицита товаров.

Необходимое наличие товаров на складских филиалах (T_i) рассчитывается по формуле (5.19):

$$T_i = \left(I - \frac{O_i}{\Pi_i} \right) \times \Pi_i, \quad (5.19)$$

где I – интервал отгрузок потребителям через складские филиалы; O_i – остаток товаров на i -м складе; Π_i – суточная потребность i -го складского филиала.

Интервал отгрузок рассчитывается по формуле (5.20):

$$I = \frac{K_{ц} + \sum_i^m O_i}{\sum_i^m \Pi_i}, \quad (5.20)$$

где $K_{ц}$ – количество товаров на центральном складе системы распределения; m – количество складских филиалов.

5.2 Практические задания

Задание 5.1

Рассчитать показатели использования склада с учетом следующих данных:

- емкость склада составляет 8000 тонн;
- количество рабочих дней за месяц – 30;
- товар А в количестве 5000 тонн хранился на складе 10 дней, товар Б (6500 тонн) – 5 дней, товар В (3800 тонн) – 12 дней, товар Г (4200 тонн) – 4 дня, товар Д (5500 тонн) – 2 дня.

Определить направления повышения эффективности использования складского объекта.

Задание 5.2

Общая площадь зоны хранения – 2000 кв. м. Величина складского запаса – 2000 тонн. Нагрузка на 1 кв. м пола составляет 2,5 тонны. Рассчитать коэффициент использования площади.

Задание 5.3

Время смены составляет 8 часов. Грузоподъемность используемого автопогрузчика – 5 тонн, коэффициент использования грузоподъемности составляет 0,5. Время одного цикла – 240 с. Расчетное количество циклов работы – 36. Время работы машины – 7 часов.

Определить показатели использования подъемно-транспортного оборудования.

Задание 5.4

Списочное количество погрузочно-разгрузочных механизмов на складе оптовой торговли равно 20 единицам. Ежедневно в эксплуатации находится 15 единиц. Время смены – 8 часов. Определить коэффициент экстенсивной загрузки механизмов при следующих условиях:

- 1) при существующих условиях;
- 2) при увеличении числа использования механизмов в эксплуатации до 18 единиц;
- 3) в случае увеличения времени работы механизмов на 100 %.

Задание 5.5

Рассчитать количество подъемно-транспортного оборудования по видам, коэффициент использования оборудования, коэффициент использования оборудования в течение суток, коэффициент экстенсивной загрузки.

Исходная информация:

- количество перерабатываемого груза – 570 тонн;
- коэффициент неравномерности поступления грузов – 0,8;
- вес подъема груза краном – 6 тонн;
- продолжительность цикла работы погрузчика – 176 с;
- вес подъема груза погрузчиком – 1,2 тонны;
- списочное число машин и механизмов – 6 единиц;
- потери времени от неполного использования смен – 9 часов.

Задание 5.6

Интенсивное использование техники на складе в течение суток составляет 8 часов. Грузоподъемность используемого автопогрузчика – 5 тонн, коэффициент использования грузоподъемности – 0,5. Время одного цикла – 240 с. Расчетное количество циклов – 36. Время полезной работы машины – 6 часов.

Определить коэффициент интенсивной загрузки автопогрузчика, а также его изменение при следующих условиях:

- 1) коэффициент использования грузоподъемности возрастет до 1; время цикла составит 120 с;
- 2) коэффициент использования грузоподъемности возрастет до 1; время цикла составит 120 с; время полезной работы – 7 часов.

Задание 5.7

Организация оптовой торговли осуществляет реализацию товаров со своего склада со средней оптовой надбавкой 17,8 %. Средняя цена закупки товаров 6000 ден. ед. за тонну.

Расходы организации на аренду помещений, амортизацию оборудования и устройств, расходы по оплате электроэнергии и отопления, а также расходы на оплату труда управленческого персонала составляют 300000 ден. ед. в год. Стоимость переработки товаров на складе составляет 80200 ден. ед. при грузообороте склада 5000 тонн за год. Определить объем безубыточной работы склада оптовой торговли аналитическим и графическим способом.

Задание 5.8

Определить оптимальный радиус обслуживания общетоварных складов, если расстояние между ними составляет 100 км, стоимость транспортировки единицы товаров составляет для склада № 1 – 20 ден. ед., для склада № 2 – 16 ден. ед. Расходы на хранение единицы запасов составляют соответственно 10 ден. ед. и 14 ден. ед.

Задание 5.9

Фирма-производитель А расположена на расстоянии 200 км от фирмы Б, реализующей товары аналогичного назначения и того же качества. Расходы на хранение продукции составляют 5 ден. ед. за штуку, расходы на транспортировку 0,2 ден. ед. в расчете на 1 км.

Для расширения границ рынка фирма А решила использовать склад, находящийся на расстоянии 80 км от предприятия и на расстоянии 120 км – от конкурента – фирмы Б. Доставка на склад осуществляется крупными партиями и оттуда распределяется между потребителями. Затраты, связанные с функционированием склада, составляют 0,4 ден. ед. на 1 штуку.

Определить, как повлияет на изменение границ рынка использование склада.

Задание 5.10

Создание системы складирования предполагает наличие текущих и единовременных затрат (табл. 5.1). Определить наиболее экономичный вариант создания склада.

Таблица 5.1 – Затраты систем складирования

Показатели	Варианты систем складирования		
	1	2	3
Годовые эксплуатационные затраты, ден. ед.	6400	8900	5300
Годовая сумма транспортных расходов, ден. ед.	2800	4600	3000
Объем единовременных затрат, тыс. ден. ед.	50	65	45
Планируемый срок окупаемости проекта, лет	2,5	3,5	2

Задание 5.11

На центральном складе оптовой организации имеется 800 единиц товара. На обслуживаемой территории функционируют 3 складских филиала. Остатки товаров по филиалам и суточная потребность в них представлены в таблице 5.2

Таблица 5.2 – Состояние товарных запасов по складским объектам

Складские объекты	Остаток товаров, шт.	Суточная потребность, шт.
Филиал № 1	40	20
Филиал № 2	100	80
Филиал № 3	80	25

Определить необходимый объем завоза товаров на склады для выполнения плана отгрузки потребителям.

6 ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ СИТУАЦИИ

6.1 Выбор варианта складирования продукции пивоваренного завода

Компания занимается производством и реализацией пива. Сбыт осуществляется с использованием бочек и банок, последние затем пакуются в блоки по 24 банки. Бочки до поступления в розничную торговлю должны храниться при температуре 15 °С. Баночное пиво не нуждается в охлаждении во время транспортировки и хранения. Еженедельный спрос составляет 300 бочек и 5 тыс. упаковок баночного пива.

Транспортировку продукции осуществляет компания, располагающая рефрижераторами, обычными трейлерами без холодильных установок, а также комбинированными трейлерами, часть кузова которых снабжена охлаждающими устройствами, а часть – нет. Грузовместимость трейлера-рефрижератора составляет 72 бочки, неохлаждаемого трейлера – 400 упаковок с банками, частично охлаждаемого – 36 бочек и 200 упаковок с банками. Транспортировка осуществляется по полной транзитной норме.

Расходы на транспортировку представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Транспортные расходы для полной транзитной нормы

в ден. ед.

Способ перевозки	Величина расходов
Рефрижератор	550
Неохлаждаемый трейлер	400
Частично охлаждаемый трейлер	500

Хранение продукции может осуществляться отдельно для бочек и банок на разных складах или возможно их размещение на одном складе с организацией хранения бочек в условиях контролируемого температурного режима. Расходы на хранение по вариантам складов представлены в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Складские расходы за неделю

в ден. ед.

Виды расходов	Величина расходов
Хранение баночного пива	
Постоянные расходы	1250
Расходы на оплату труда	2500
Хранение бочкового пива	
Постоянные расходы	2500
Расходы на оплату труда	1600
Хранение на едином консолидирующем складе	
Постоянные расходы	3500
Расходы на оплату труда	3200

Определить наиболее приемлемый вариант складирования продукции по величине издержек.

Методические указания по выполнению задания 6.1

Общая сумма издержек определяется (формула 6.1):

$$P_{\text{общ}} = P_{\text{тр}} + P_{\text{хр}}, \quad (6.1)$$

где $P_{\text{тр}}$ – расходы на транспортировку; $P_{\text{хр}}$ – расходы на хранение.

Расходы на транспортировку рассчитываются по формуле (6.2):

$$P_{\text{тр}} = P \times K_n, \quad (6.2)$$

где P – расходы на транспортировку транзитной нормы; K_n – количество перевозимых партий.

Расходы на хранение определяются с учетом складских расходов по формуле (6.3):

$$P_{\text{хр}} = P_{\text{пер}} + P_{\text{зн}}, \quad (6.3)$$

где $P_{\text{пер}}$ – величина переменных расходов; $P_{\text{зн}}$ – сумма расходов на оплату труда.

Расчеты осуществляются по каждому варианту складирования. Наиболее приемлемым является тот, при котором общая сумма издержек минимальная (формула 6.4):

$$P_{\text{общ}} \rightarrow \min. \quad (6.4)$$

На основе проведенных расчетов сделать вывод о возможных направлениях совершенствования системы складирования.

6.2 Оценка системы складирования промышленного предприятия и ее совершенствование

Компания по производству трикотажных изделий решает вопрос о совершенствовании складского технологического процесса.

В настоящее время объем заказов компании превышает 200 тыс. единиц в месяц. Объем собственного производства составляет около 100 тыс. единиц в месяц. Стратегия компании предполагает увеличение объемов собственного производства в 2 раза в течение 2–3 лет. При этом расширение производственных мощностей не планируется, компания стремится довести объемы собственного производства до 45–50 % за счет снижения объемов производства на заказ.

При работе с заказчиками компания, как правило, получает от них укомплектованными партиями крой и фурнитуру, которые проверяются и запускаются в производство. Приход кроя и фурнитуры и отгрузка готовой продукции заказчику осуществляется еженедельно, для обслуживания недельного запаса сырья и готовой продукции хватает трех складов на территории компании.

Компания имеет три собственных складских помещения, расположенных в промышленном микрорайоне города (табл. 6.3).

Таблица 6.3 – Информация о складских помещениях компании

Вид склада	Местоположение	Площадь, кв. м	Амортизационные отчисления, ден. ед. в мес.
Склад готовой продукции	1-й этаж двухэтажного офисного здания	208	58825
Склад полотна	Ангар, пристроенный к офисному зданию	156,89	103985
Склад кроя и фурнитуры	1-й этаж трехэтажного производственного здания	74,76	47645

Готовая продукция отправляется заказчику в коробках. В среднем для упаковки 1000 единиц готовой продукции используется 23 коробки (табл. 6.4). Данная продукция производится для заказчика в объеме около 100 тыс. единиц в месяц и отгружается еженедельно.

Таблица 6.4 – Характеристика упаковки готовой продукции

Вид тары	Размеры, мм	Количество коробок на 1000 ед. готовой продукции
Коробка большая	800x600x360	6
Коробка средняя	400x590x370	10
Коробка малая	300x400x160	7
Итого		23

Для доставки сырья и материалов на склад, а также готовой продукции заказчику используются услуги транспортных компаний.

С целью снижения расходов на сырье и его доставку закупки осуществляются крупными партиями, поставки производятся один раз в месяц. Это обуславливает необходимость расширения складского хозяйства.

Потребность в материалах (трикотажное полотно) для собственного производства составляет 12 тонн в месяц, масса одного рулона полотна составляет 20 кг, размеры рулона 2,2x0,4x0,4 м. Запас принимается равным 25 рабочих дней.

Кружево поступает на склад ежемесячно в количестве 350 коробок. Размеры коробки составляют 60x40x30 см. Фурнитура (нитки, резинка, чашки, каркасы, бретели) поступает 6 раз в месяц по 300 коробок. Размеры коробки 18x35x35 см.

Крой для выполнения заказов от заказчика поступает еженедельно и рассчитан на выпуск 25 тыс. изделий. Для его упаковки используются коробки размером 40x59x37 см, в которые затем переупаковывается готовая продукция в том же объеме.

Информация о вместимости коробки и структура партии кроя представлены в таблице 6.5.

Таблица 6.5 – Структура партии кроя от заказчика по ассортименту

Наименование продукции	Количество в коробке, шт.	Удельный вес в структуре ассортимента, %
Трусы	160	23
Фуфайки	40	10
Куртки	50	7
Брюки	80	25
Майки	80	35

Фурнитура для выполнения заказов (в основном нитки) приходит от заказчиков 4 раза в месяц по 50 коробок. Размеры коробки 40x35x80 см.

В настоящее время в собственности компании находятся два складских помещения. Сведения о них приведены в таблице 6.6.

Таблица 6.6 – Характеристика складских помещений компаний

Склад	Площадь, кв. м	Амортизация, ден. ед. в мес.	Цена за 1 кв. м аренды, ден. ед. в мес.	Удаленность, км
А	595	267826	5670	7
Б	350	400657	не сдается	9

Дополнительная информация о параметрах складирования: высота размещения груза – 1,5 м; коэффициент неравномерности поступления материалов на склад и отпуска со склада – 1,2; коэффициент, учитывающий проходы и проезды, – 0,65.

Необходимо:

- проанализировать загрузку существующих складов с целью определения резервных складских мощностей;
- определить изменение потребности в складских помещениях компании при удвоении объемов собственного производства до 200 тыс. ед. в месяц с учетом сокращения объема заказов до 100 тыс. ед.;
- обосновать наиболее приемлемый вариант организации складского хозяйства компании;
- рассчитать площадь технологических зон склада;
- выявить основные направления рационализации складского технологического процесса.

Методические указания по выполнению задания 6.2

1. Рассчитать площадь хранения недельного объема готовой продукции на складе (формула 6.5):

$$v = \frac{a \cdot b \cdot c \cdot D_n}{h}, \quad (6.5)$$

где a , b , c – соответственно длина, ширина, высота упаковки готовой продукции; D_n – количество недель в году; h – высота складирования продукции.

2. Рассчитать общую площадь зоны хранения готовой продукции на складе (формула 6.6):

$$S_{sp} = \frac{v \cdot k_n \cdot T_z}{D_z}, \quad (6.6)$$

где k_n – коэффициент неравномерности поступления грузов на склад; T_z – уровень запасов готовой продукции на складе, дни; D_z – количество рабочих дней в году.

3. Рассчитать общую площадь зоны хранения готовой продукции с учетом проходов и проездов (формула 6.7):

$$S_{общ} = \frac{S_{sp}}{K_{np}}, \quad (6.7)$$

где K_{np} – коэффициент, учитывающий площадь проходов и проездов.

4. Рассчитать средний запас полотна на складе (формула 6.8):

$$Z_{cp} = \frac{P_z \cdot Y_z}{D_z \cdot M_p}, \quad (6.8)$$

где Π_2 – годовой объём поступления полотна, кг; Y_3 – уровень запаса, дни; D_2 – количество рабочих дней за год; M_p – масса рулона, кг.

5. Определить объём одного рулона полотна (формула 6.9):

$$V_p = d \cdot f \cdot r, \quad (6.9)$$

где d, f, r – соответственно длина, ширина, высота рулона полотна.

6. Рассчитать площадь хранения среднего запаса полотна (формула 6.10):

$$S = \frac{V_p \cdot Z_{cp}}{h}. \quad (6.10)$$

7. Рассчитать площадь хранения среднего запаса фурнитуры (формула 6.11):

$$Z_{cp,i} = \frac{O \cdot x \cdot y \cdot z \cdot T}{D_2 \cdot h}, \quad (6.11)$$

где O – оборот фурнитуры за период в натуральных единицах; x, y, z – длина, ширина, высота упаковки для фурнитуры; T – планируемая оборачиваемость запасов, дни.

8. Рассчитанные величины площадей сравнить с фактически имеющимися. Сделать вывод о потребности в площадях.

Аналогичные расчеты осуществляются в условиях изменения структуры производства продукции.

6.3 Анализ товарного потока на складе

Компания осуществляет реализацию оборудования. Компания обеспечивает снабжение регионов через разветвленную складскую систему, состоящую из складов, расположенных в разных регионах. В качестве распределительного центра в данной системе выступает центральный склад, который принимает весь грузопоток от поставщиков и обеспечивает базовые поставки региональным складам.

В последние годы бизнес компании идет удачно, и объемы продаж ежегодно растут на 15–18 %. Центральный склад с трудом справляется с проходящими через него материальными потоками, а сбытовые подразделения прогнозируют еще больший рост продаж и соответственно потребность в складских местах.

В сложившихся условиях руководство компании вынуждено принимать кардинальные решения по развитию складского хозяйства, для чего необходимо решить следующие вопросы:

- 1) произвести оценку возможности увеличения грузооборота центрального склада;
- 2) выработать мероприятия по совершенствованию складской системы;
- 3) предложить вариант оптимизации загрузки складского персонала.

Исходная информация представлена ниже.

Характеристика центрального склада

Площадь – 1440 кв. м, высота потолков – 9 м. Для хранения товаров склад оборудован стеллажным оборудованием: высота стеллажей – 5 м; площадь под стеллажами – 800 кв. м; используемый объем ячеек – 60 %. Вес 1 м³ хранимого товара составляет 150 кг.

Склад функционирует в режиме 7 дней в неделю (365 дней в году).

Для всех сотрудников склада (22 человека) установлен 8-часовой рабочий день. Все сотрудники работают в первую смену: 9.00–18.00 ч.

Характеристики входящего товарного потока

Прямой торговый поток от поставщиков до склада ведется по 2000 наименований.

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

Среднее количество поступления товаров в сутки – 15 000 шт.

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

Характеристика выходящего товарного потока

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

Среднее количество отгруженной продукции в сутки – 13 500 шт.

Методические указания по выполнению задания 6.3

1. Привести сводную характеристику складской системы по параметрам в таблице 6.7.

Таблица 6.7 – Параметры системы складирования

№ строки	Параметры	Величина
1	Статистика запасных частей на складе, шт. в год:	
2	– приход	
3	– расход	
4	– остаток	
5	Наименование запасных частей, хранимых на складе, ед.	
6	Общая площадь склада, кв. м	
7	Высота стеллажей, м	
8	Площадь под стеллажами, кв. м	
9	Количество штатных сотрудников, чел.	
10	Количество приходящих на склад машин (в среднем в день), ед.	
11	Количество отгруженных машин (в среднем в день), ед.	
12	Региональные склады, шт.	

Окончание таблицы 6.7

13	Число рабочих дней в году, дн.	
14	Продолжительность рабочего дня, чел.	
15	Используемый объем ячеек, %	
16	Вес одного куб. м. запчастей, кг	

2. Провести анализ материальных потоков на центральном складе по отдельным показателям (табл. 6.8).

Таблица 6.8 – Расчет показателей товарных потоков

№ строки	Показатели	Величина
1	Объем стеллажей (куб. м) = строка 7 (табл. 6.7) x строка 8 (табл. 6.7)	
2	Остаток продукции (число наименований, ед.) на один м ³ (в среднем) = строка 5 (табл. 6.7) : строка 1	
3	Объем ячейки (в среднем, куб. м) для хранения одного наименования продукции = 1: строка 2	
4	Средний объем, занимаемый продукцией одного наименования, при заполнении ячеек на 60 % (куб. м) = строка 3 x 0,6	
5	Объем хранимых товаров (куб. м) = строка 1 x 0,6	
6	Количество товаров на один куб. м (в среднем, шт.) = строка 4 (табл. 6.7) : строка 5	
7	Удельный объем 1 шт. хранимого товара (в среднем, куб. м) = 1 : строка 6	
8	Удельный вес 1 шт. товара (в среднем, кг) = строка 16 (табл. 6.7) : строка 6	
9	Оборачиваемость товаров (раз в год) = строка 3 (табл. 6.7) : строка 4 (табл. 6.7)	
10	Приход (шт. в сутки) = строка 2 (табл. 6.7) : строка 13	
11	Расход в сутки (шт.) = строка 3 (табл. 6.7) : строка 13 (табл. 6.7)	
12	Приход в сутки (куб. м) = строка 7 x строка 10	
13	Расход в сутки (куб. м) = строка 7 x строка 11	
14	Приход в сутки (кг) = строка 8 x строка 10	
15	Расход в сутки (кг) = строка 8 x строка 11	
16	Приход в сутки в расчете на человека (кг) = строка 14 : строка 9 (табл. 6.7)	
17	Расход в сутки в расчете на человека (кг) = строка 15 : строка 9 (табл. 6.7)	
18	Итого = строка 16 + строка 17	
19	Приход в сутки в расчете на человека (шт.) = строка 10 : строка 9 (табл. 6.7)	
20	Расход в сутки в расчете на человека (шт.) = строка 11: строка 9 (табл. 6.7)	
21	Итого = строка 19 + строка 20	
22	Затраты времени (мин на 1 шт.) = 8 ч x 60 мин : строка 21	
23	Расход (шт. на магазин) = строка 1 : строка 12 (табл. 6.7)	
24	Расход в сутки на магазин (куб. м) = строка 13 : строка 12 (табл. 6.7)	
25	Расход в сутки на магазин (кг) = строка 15 : строка 12 (табл. 6.7)	

3. Проанализировав складские потоки, разработать обоснованную программу мероприятий по совершенствованию управления складским хозяйством торговой компании в сложившейся ситуации.

Витебский государственный технологический университет

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Аникин, Б. А. Коммерческая логистика : учебник / Б. А. Аникин, А. П. Тяпухин. – Москва : ТК Велби, Изд-во Проспект, 2005. – 432 с.
2. Гаджинский, А. М. Современный склад. Организация, технологии, управление и логистика : учеб.- практическое пособие / А. М. Гаджинский. – Москва : ТК Велби, Изд-во Проспект, 2005. – 176 с.
3. Дыбская, В. В. Логистика складирования: учебник / В. В. Дыбская. – Москва: ИНФРА-М, 2012. – 557 с.
4. Дроздов, П. А. Основы логистики : учеб. пособие / П. А. Дроздов. – Минск: Изд-во Гревцова, 2008. – 208 с.
5. Жучкевич, О. Н. Логистика: конспект лекций / О. Н. Жучкевич. – Витебск: УО «ВГТУ», 2010. – 90 с.
6. Кейсы о белорусском бизнесе : методическое пособие. – Витебск : УЩ «ВГУ им. П. М. Машерова», 2012. – 169 с.
7. Коммерческая логистика : методические указания к лабораторным работам для студентов специальности 1-25 01 10 «Коммерческая деятельность» / УО «ВГТУ» ; сост. О. Н. Жучкевич. – Витебск, 2012. – 39 с.
8. Кривчук, В. И. Практические аспекты складской логистики / В. И. Кривчук. – Минск : Регистр, 2007. – 188 с.
9. Курочкин, Д. В. Логистика : курс лекций / Д. В. Курочкин. – Минск: Амалфея, 2017. – 491 с.
10. Логистика: учеб. пособие / И. М. Баско [и др.] ; под ред. И. И. Полищук. – Минск: БГЭУ, 2007. – 431 с.
11. Логистика. Практикум: учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по экономическим спец. / И. И. Полещук [и др.]; под ред. И. И. Полещук. – 2-е изд. – Минск: БГЭУ, 2014. – 362 с.
12. Логистика. Практикум : учебно-методическое пособие / О. Л. Сапун [и др.]. – Минск : БГАТУ, 2018.
13. Логистика: рабочая тетрадь для практических занятий для студентов спец. 1 26 02 03 «Маркетинг» / сост. О. Н. Жучкевич, О. О. Герасимова. – Витебск, 2016. – 100 с. – Имеется электронный аналог. – 21300-00.
14. Неруш, Ю. М. Практикум по логистике : учебное пособие / Ю. М. Неруш, А. Ю. Неруш. – Москва : ТК Велби, Изд-во Проспект, 2008. – 304 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

УКРУПНЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАСЧЕТНЫХ НАГРУЗОК НА 1 КВ. М ПЛОЩАДИ

Товарная группа	Средняя нагрузка при высоте укладки груза 1 м
Продовольственные товары	
Консервы мясные	0,85
Консервы рыбные	0,71
Консервы овощные	0,60
Консервы фруктово-ягодные	0,55
Сахар	0,75
Кондитерские изделия	0,50
Чай натуральный	0,32
Мука	0,70
Крупа и бобовые	0,55
Макаронные изделия	0,20
Ликеро-водочные изделия	0,50
Шампанское	0,30
Безалкогольные напитки	0,50
Непродовольственные товары	
Хлопчатобумажные ткани	0,30
Шерстяные ткани	0,36
Льняные ткани	0,40
Одежда и белье	0,20
Верхний трикотаж	0,25
Бельевой трикотаж	0,25
Чулочно-носочные изделия	0,25
Кожаная и комбинированная обувь	0,17
СМС	0,50
Парфюмерия	0,50
Галантерея	0,45
Мебель	0,30
Фарфоро-фаянсовая посуда	0,50
Ковры и ковровые изделия	0,30
Электротовары	0,58
Игрушки	0,15
Строительные материалы	1,67
Товары бытовой химии	0,50

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

ФРАГМЕНТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ СКЛАДСКОГО ПРОЦЕССА

Исходные условия	Участок	Исполнители	Содержание работ	Формы документов	Применяемые механизмы
Доставка товаров а/м транспортом	А/ м рампа	Водитель-экспедитор, грузчик	Выгрузка товара из а/м и укладка на поддон	ТТН	Погрузчик электрический, рокла, поддон
Товар находится на а/м рампе	А/ м рампа	Кладовщик, товаровед склада, грузчик, водитель-экспедитор, представитель поставщика	Приемка товара по количеству и осмотр состояния упаковки	ТТН	Погрузчик электрический, рокла
Несоответствие количества данным ТТН либо нарушение упаковки	А/ м рампа	Начальник склада, оператор склада, кладовщик, товаровед, экспедитор	Составление акта	Акт результатов приемки товаров	—
и т. д.					

Учебное издание

ЛОГИСТИКА СКЛАДИРОВАНИЯ

Методические указания к практическим занятиям

Составитель:

Жучкевич Ольга Николаевна

Редактор *Н.В. Медведева*

Корректор *Т.А. Осипова*

Компьютерная верстка *О.Н. Жучкевич*

Подписано к печати 12.11.2018. Формат 60x90¹/₁₆. Усл. печ. листов 3,0.
Уч.-изд. листов 3,4. Тираж 27 экз. Заказ № 325.

Учреждение образования «Витебский государственный технологический университет»
210038, г. Витебск, Московский пр., 72.

Отпечатано на ризографе учреждения образования

«Витебский государственный технологический университет».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/172 от 12 февраля 2014 г.

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 3/1497 от 30 мая 2017 г.