

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

КАФЕДРА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ И ЛОГИСТИКИ

# МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению курсовых работ по дисциплине  
«Логистика складирования»  
для студентов экономического факультета



Брест 2018

УДК 338.2

Методические указания предназначены для студентов экономического факультета и студентов заочной формы обучения специальности «Логистика» БрГТУ. Целью методических указаний является оказание помощи студентам в процессе выполнения курсовой работы по дисциплине «Логистика складирования».

Составитель: Почко Е.О., ст. преподаватель, м.э.н.

Рецензент: зав. кафедрой экономики и управления УО «Брестский государственный университет им. А.С. Пушкина», к.п.н., доцент Петрукович Д.А.

## СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ .....	3
1 СТРУКТУРА КУРСОВОЙ РАБОТЫ.....	5
2 ЗАДАНИЕ К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСОВОЙ РАБОТЫ.....	7
3 РАЗРАБОТКА КОМПОНОВОЧНЫХ РЕШЕНИЙ СКЛАДСКОГО ЗДАНИЯ .....	20
4 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ .....	26
5 ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	32
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	33
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	34
ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	35

## **ПРЕДИСЛОВИЕ**

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

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

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

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

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

## **1 СТРУКТУРА КУРСОВОЙ РАБОТЫ**

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

Курсовая работа имеет следующую обязательную структуру:

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

### **1.1 ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ**

Пример оформления титульного листа представлен в ПРИЛОЖЕНИИ А.

### **1.2 РЕФЕРАТ**

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

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

### **1.3 СОДЕРЖАНИЕ**

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

### **1.4 ВВЕДЕНИЕ**

Во введении обосновывается актуальность выбранной темы, дается характеристика объекта и предмета исследования, определяются цели и задачи научного исследования, указываются основные источники информации, раскрываются применяемые методы научного анализа. Объем введения 1–2 страницы машинописного текста.

### **1.5 ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ**

В основной части курсовой работы должны быть выполнены расчеты в соответствии с заданием и исходными данными. В ходе выполнения курсовой работы должна про-

слеживаться четкая логика изложения материала. Теоретический материал следует представлять кратко, давать определения категориям, понятиям и терминам. Исследуемые формулы должны иметь расшифровку. После проведенных расчетов следует формулировать краткие выводы.

## **ПЛАН ОСНОВНОЙ ЧАСТИ РАБОТЫ**

### **1 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ СКЛАДСКИХ ЗОН**

- 1.1 Определение параметров зоны приемки и отгрузки.
- 1.2 Определение параметров зоны хранения и отбора товара.
- 1.3 Определение параметров зоны контроля и комплектации.
- 1.4 Определение параметров зоны транспортной экспедиции.

### **2 РАСЧЕТ ПОТРЕБНОСТЕЙ В РЕСУРСЕ**

- 2.1 Определение потребностей в ресурсе при проведении работ по разгрузке и приемке товара.
- 2.2 Определение потребностей в ресурсе при проведении работ в зоне хранения и отбора.
- 2.3 Определение потребностей в ресурсе для проведения работ в зоне контроля и комплектации.
- 2.4 Определение потребностей в ресурсе для перемещения скомплектованных заказов.

### **3 РАЗМЕЩЕНИЕ ТОВАРОВ НА СКЛАДЕ**

- 3.1 Классификация ассортимента по методу ABC-анализа. Построение кривой ABC.
- 3.2 Классификация ассортимента по методу XYZ-анализа. Построение кривой XYZ.
- 3.3 Совмещенный ABP- XYZ анализ ассортимента. Построение матрицы.

## **1.6 ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

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

## **1.7 СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

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

## **1.8 ПРИЛОЖЕНИЯ**

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

## 2 ЗАДАНИЕ К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Даны показатели, характеризующие работу склада

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

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

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

№	Наименование продукции	Средний запас, шт.	Динамика отгрузка/продажа, шт.		
			Январь	Февраль	Март
1	2	3	4	5	6
1					
2					
3					
...					
30					

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

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

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

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

## 2.1 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ СКЛАДСКИХ ЗОН

### 2.1.1 Определение параметров зоны приемки и отгрузки

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

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

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

Далее определяем требуемое количество постов для обработки входящего грузопотока:

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

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

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

Требуемое количество ворот для обработки исходящего грузопотока:

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



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

$$\Delta N_{\text{нагл прием}} = 2 \cdot \Delta N_{\text{нагл а}}. \quad (5)$$

Таким образом, требуемая емкость и площадь поста приемки составит:

$$V_{\text{прием}} = \Delta N_{\text{нагл прием}} \cdot H_{\text{нагл}} \cdot S_{\text{нагл}}; \quad (6)$$

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

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

$$\Delta N_{\text{нагл прием.общ}} = \Delta N_{\text{нагл прием}} \cdot \Delta N_{\text{ворот вход}}; \quad (8)$$

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

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

Технология отгрузки схожа с технологией приемки. Скомплектованные заказы в составе маршрута размещаются перед воротами. Так как время передачи заказов экспедитору входит во время погрузки груза в кузов автотранспорта, требуемая емкость и площадь сектора отгрузки через одни ворота составит:

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

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

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

Определим требуемые характеристики зоны для обработки исходящего грузопотока:

$$\Delta N_{\text{зак отгр.общ}} = \Delta N_{\text{зак отгр}} \cdot \Delta N_{\text{ворот выход}}; \quad (14)$$

$$V_{\text{отгр.общ}} = V_{\text{зак.отгр}} \cdot \Delta N_{\text{ворот выход}}; \quad (15)$$

$$S_{\text{отгр общ}} = S_{\text{зак_отгр}} \cdot \Delta N_{\text{ворот выход}}. \quad (16)$$

### 2.1.2 Определение параметров зоны хранения и отбора товара

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

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

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

Требуемое количество паллето-мест для данного случая:

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

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

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

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

### 2.1.3 Определение параметров зоны контроля и комплектации

Для определения площади зоны контроля и комплектации заказов нам необходимо рассчитать требуемое количество постов комплектации. Каждый контролер-

комплектовщик проверяет правильность отобранного заказа, маркирует коробки с товаром, распечатывает требуемые документы и вкладывает их в первый короб заказа, консолидирует короба одного заказа на поддоне для передачи в зону транспортной экспедиции. Требуемое количество контролеров-комплектовщиков и соответственно постов комплектации можно определить по формуле:

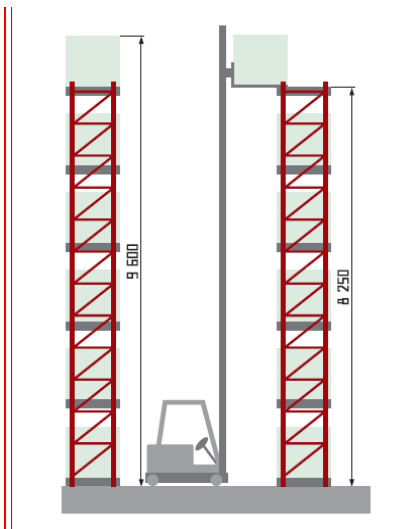


Рисунок 1 – Определение требуемой высоты подъема вил

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

Средняя площадь поста контроля и комплектации составляет порядка 24,5 м<sup>2</sup>, при этом возле каждого поста располагаются по 4 паллеты с заказами: две до обработки и две после.

Общая площадь зоны контроля и комплектации составит:

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

Емкость зоны контроля и комплектации составит:

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

#### 2.1.4 Определение параметров зоны транспортной экспедиции

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

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

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

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

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

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

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

## 2.2 РАСЧЕТ ПОТРЕБНОСТЕЙ В РЕСУРСЕ

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

**Таблица 3** – Требуемый тип ресурсов по выполняемым операциям

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

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

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

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

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

Требуемое количество ричтраков для размещения принятого товара определяется по формуле:

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

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

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

Определим требуемое количество отборщиков:

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

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

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

Количество операторов ПТО (ричтраков) соответствует требуемому количеству ричтраков.

### 2.2.3 Определение потребностей в ресурсе для проведения работ в зоне контроля и комплектации

Требуемое количество контролеров-комплектовщиков было найдено при расчете параметров зоны контроля и комплектации. Теперь определим, сколько нужно погрузчиков для перемещения заказов из зоны контроля и комплектации в зону транспортной экспедиции с последующим размещением заказов на фронтальных стеллажах:

$$N_{ПТО\ компл} = \frac{V_{вход/выход} \cdot k_{неравн.выход}}{T_{работ} \cdot Q_{ПТО\ компл} \cdot H_{зак} \cdot S_{зак}} \quad (32)$$

Количество операторов ПТО соответствует требуемому количеству электропогрузчиков.

### 2.2.4 Определение потребностей в ресурсе для перемещения скомплектованных заказов

Работы по перемещению скомплектованных заказов из зоны экспедиции в зону приемки/отгрузки выполняются с помощью погрузчиков. Необходимое количество погрузчиков зоны экспедиции во время отгрузки заказов определим по следующей формуле:

$$N_{ПТО\ эксп} = \frac{V_{вход\ выход} \cdot k_{неравн.выход}}{T_{работ} \cdot Q_{ПТО\ эксп} \cdot H_{зак} \cdot S_{зак}} \quad (33)$$

## 2.3 РАЗМЕЩЕНИЕ ТОВАРОВ НА СКЛАДЕ

**2.3.1 Классификация ассортимента по методу ABC-анализа. Построение кривой ABC**  
ABC-анализ применяется в логистике складирования для эффективного размещения товаров на складе.

1. При проведении анализа в столбец 1 внести порядковые номера позиций ассортимента, хранящегося на складе. В столбец 2 – средний запас по позициям. Просуммировать числа по столбцу 2.

2. Рассчитать долю отдельных позиций ассортимента в общем объеме запаса: в столбце 3 средний запас по первой позиции разделить на сумму запасов и умножить на 100.

3. Выстроить ассортиментные позиции в порядке убывания доли в общем запаса.

4. Рассчитать нарастающий итог в столбце 5. При этом первое число ряда остается без изменения. Второе число получаем суммированием первой и второй долей. Затем полученную сумму прибавляем к каждой последующей доле.

4. Выделить в ассортименте группы А, В и С. При разделении анализируемого ассортимента на группы А, В и С можно воспользоваться следующим алгоритмом:

- в группу А включают 20% позиций упорядоченного списка, начиная с наиболее значимой;
- в группу В включают следующие 30% позиций;
- в группу С включают оставшиеся 50% позиций (количество позиций берем за 100%, искомое количество позиций –  $x$ , т. е.  $50 - 100; x - 20$ ).

Таблица 4 – Математическая модель ABC – анализа

№ n/n	Критерий (признак) классификации	Доля каждой позиции в общей сумме критериев	Упорядоченный список	Нарастающий итог	Группы
1	2	3	4	5	6
1.	2	$2/\sum \times 100 = (x_1)$	( $x_3$ )	( $x_3$ )	А – 20%
2.	10	$10/\sum \times 100 = (x_2)$	( $x_4$ )	( $x_3$ ) + ( $x_4$ )	
3.	60	$60/\sum \times 100 = (x_3)$	( $x_2$ )	( $x_3$ ) + ( $x_4$ ) + ( $x_2$ )	В – 30%
4.	40	$40/\sum \times 100 = (x_4)$	( $x_1$ )	( $x_3$ ) + ( $x_4$ ) + ( $x_2$ ) + ( $x_1$ )	
..	..	..	...	...	С – 50%
...	..	..	...	...	
N	N	$n/\sum \times 100 = (x_n)$	...	100,0	
итого	$\sum$	$\sum = 100,0$	$\sum = 100$	xx	

5. Построить кривую ABC (кумулятивная кривая). Для построения кривой используем столбец с нарастающим итогом. Для разделения на группы используют построенную по результатам исследований кривую ABC - анализа.

На полученном графике соединяют прямой начало координат и конечную точку кривой. Полученную прямую помещают над кривой. Находим точку соприкосновения кривой ABC и кумулятивной прямой – это граница между группой А и группой В. Затем соединяют прямой оставшуюся часть кривой. Смещаем кумулятивную прямую и перемещаем ее в область над кривой. Полученная точка соприкосновения является границей между группой В и С (рис. 2).

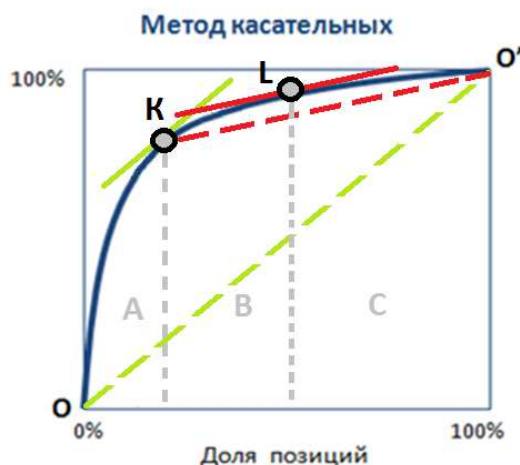


Рисунок 2 – Куммулятивная кривая

После разделения всех товаров на группы ABC, формируются решения относительно каждой товарной группы.

**Группа А** – самые важные ресурсы, локомотивы компании, приносят максимальную прибыль или продажи. Компания будет нести большие потери при резком снижении эффективности данной группы ресурсов, а следовательно, ресурсы группы А должны жестко контролироваться, четко прогнозироваться, часто мониториться, быть максимально конкурентоспособными и не терять свои сильные стороны.

На данную группу ресурсов должны быть выделены максимальные инвестиции, лучшие ресурсы. Успехи группы А должны быть проанализированы и максимально транслироваться на другие категории.

**Группа В** – группа ресурсов, которые обеспечивают хорошие стабильные продажи/прибыль компании. Данные ресурсы также важны для компании, но могут моделироваться более спокойными и умеренными темпами.

Данные ресурсы относительно стабильны в краткосрочной перспективе. Инвестиции в данный вид ресурсов компании не значительны и необходимы только для поддержания существующего уровня.

**Группа С** – наименее важная группа в компании. Обычно ресурсы группы С тянут компанию вниз или не приносят дохода. При анализе данной группы необходимо быть очень внимательным и в первую очередь понять причину низкого вклада.

### 2.3.2 Классификация ассортимента по методу XYZ-анализа. Построение кривой XYZ

Проведение XYZ-анализа предоставляет четкую картину спроса на каждую товарную позицию. С его помощью можно выявить наиболее популярные товары и товары, которые по каким-то причинам не востребованы постоянно.

Результаты XYZ-анализа позволяют оптимизировать складские запасы.

Необходимо рассчитать коэффициенты вариации спроса по ассортименту фирмы (табл. 5). Расчеты оформить в виде таблицы.

Таблица 5 – XYZ – анализ

№ позиции ассортимента	Динамика отгрузки/продажа, шт.			Доля позиции в общем запасе, %	v	№ позиции по списку, упорядоченному по коэффициенту вариации	Значение коэффициента вариации	Группа
	Январь	Февраль	Март					
1								
2								
3								
...								
30								

Для проведения XYZ – анализа необходимо выполнить следующие операции:

1. Рассчитать коэффициент вариации спроса по отдельным позициям ассортимента по следующей формуле:

$$v = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}}{\frac{n}{\bar{x}}} \times 100\% , \quad (34)$$

где  $x_i$  –  $i$ -е значение спроса по оцениваемой позиции;

$\bar{x}$  – среднеквартальное значение спроса по оцениваемой позиции;

$n$  – число кварталов, за которые произведена оценка.

2. Выстроить ассортиментные позиции в порядке возрастания значения коэффициента вариации.

4. Разделить анализируемый ассортимент на группы X, Y и Z. При разделении анализируемого ассортимента на группы необходимо использовать следующий алгоритм (табл. 6).

Таблица 6 – Алгоритм деления ассортимента на группы X, Y и Z

Группа	Интервал
X	$0 \leq v < 10\%$
Y	$10\% \leq v < 25\%$
Z	$25\% \leq v < \infty$

3. Построить кривую XYZ.

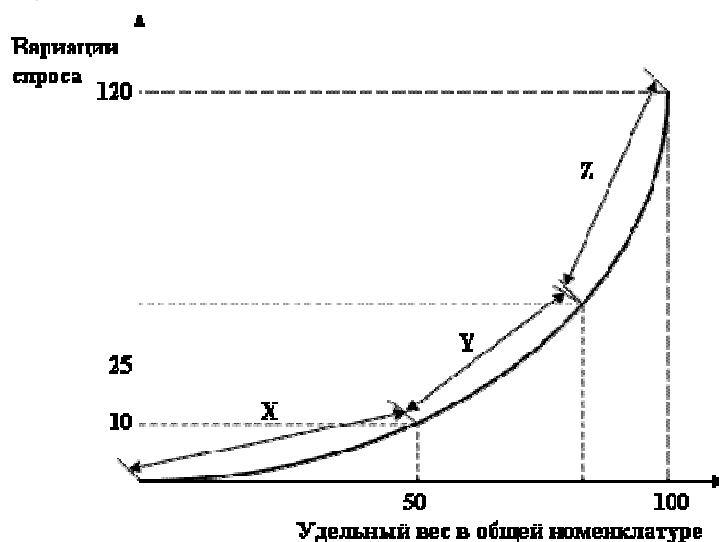


Рисунок 3 – Кривая XYZ

В классическом варианте XYZ-анализа при оптимизации ассортимента товаров к категории X относят товары, характеризующиеся стабильной величиной продаж, незначительными колебаниями в их продажах и высокой точностью прогноза. Значение коэффициента вариации находится в интервале от 0 до 10%.

Категория Y – товары, характеризующиеся некоторыми колебаниями потребности в них (например, сезонными) и средними возможностями их прогнозирования. Значение коэффициента вариации – от 10 до 25%.

Категория Z – товары, продажи которых нерегулярны и плохо предсказуемы, точность прогнозирования невысокая. Значение коэффициента вариации – свыше 25%.

### 2.3.3 Совмещенный ABC- и XYZ- анализ ассортимента. Построение матрицы.

ABC-анализ позволяет изучить товарный ассортимент на предмет его прибыльности для продавца, а XYZ-анализ дает возможность исследовать продаваемость как отдельных товаров, так и товарных групп.



Таким образом, эти два вида анализа можно использовать как вместе, так и по отдельности. При комплексном анализе управления товарными ресурсами наиболее продуктивно совмещение результатов ABC и XYZ-анализа.

ABC-XYZ-анализ включает в себя оба эти метода и на выходе мы получаем совмещенную матрицу. Не все клетки матрицы могут быть заполнены, но характер заполнения и состав матрицы может многое сказать об анализируемых товарах или группах товаров.



**Рисунок 4 – Совмещенная матрица ABC-XYZ**

Товары групп A и B обеспечивают основной товарооборот компании. Поэтому необходимо, чтобы они постоянно были в наличии. Общепринятой является практика, когда по товарам группы A создается избыточный страховой запас, а по товарам группы B – достаточный. Использование XYZ-анализа позволяет разработать более точную ассортиментную политику и за счет этого снизить суммарный товарный запас.

Товары группы AX и BX отличает высокий товарооборот и стабильность. Необходимо обеспечить постоянное наличие товара, но для этого не нужно создавать избыточный страховой запас. Расход товаров этой группы стабилен и хорошо прогнозируется.

Товары группы AY и BY при высоком товарообороте имеют недостаточную стабильность продаж, и, как следствие, для того чтобы обеспечить их постоянное наличие, нужно увеличить страховой запас.

Товары группы AZ и BZ при высоком товарообороте отличаются низкой прогнозируемостью продаж. Попытка обеспечить гарантированное наличие по всем товарам данной группы только за счет избыточного страхового товарного запаса приведет к тому, что средний товарный запас компании значительно увеличится. По товарам данной группы следует пересмотреть систему заказов.

Товары группы C составляют до 80% ассортимента компании. Применение XYZ-анализа позволяет сильно сократить время, которое менеджер тратит на управление и контроль над товарами данной группы.

По товарам группы CX можно использовать систему заказов с постоянной периодичностью и снизить страховой товарный запас.

По товарам группы CY можно перейти на систему с постоянной суммой (объемом) заказа, но при этом формировать страховой запас, исходя из имеющихся у компании возможностей.

В группу товаров CZ попадают все новые товары, товары спонтанного спроса, поставляемые под заказ и т. п. Часть этих товаров можно безболезненно выводить из ассортимента, а другую часть нужно регулярно контролировать, так как именно из товаров этой группы возникают неликвидные или труднореализуемые товарные запасы, от которых компания несет убытки. Выводить из ассортимента необходимо остатки товаров, взятых под заказ или уже не выпускающихся.

### Размещение товаров на хранение

Его необходимо выполнять таким образом, чтобы при последующих технологических операциях число перемещений складских служащих было минимальным. С этой целью делят все товарные позиции на три группы, после чего для их хранения выделяют «горячие», «теплые» и «холодные» складские зоны. Чтобы оптимально разделить всю номенклатуру, необходимо воспользоваться методиками ABC- и XYZ-анализа. В данном случае, т. е. применительно к технологическому процессу, основным критерием деления товарных позиций на группы станет выступать число подходов/перемещений складского персонала при выполнении технологических операций, в частности при процедуре комплектации заказов в производство или клиентам.

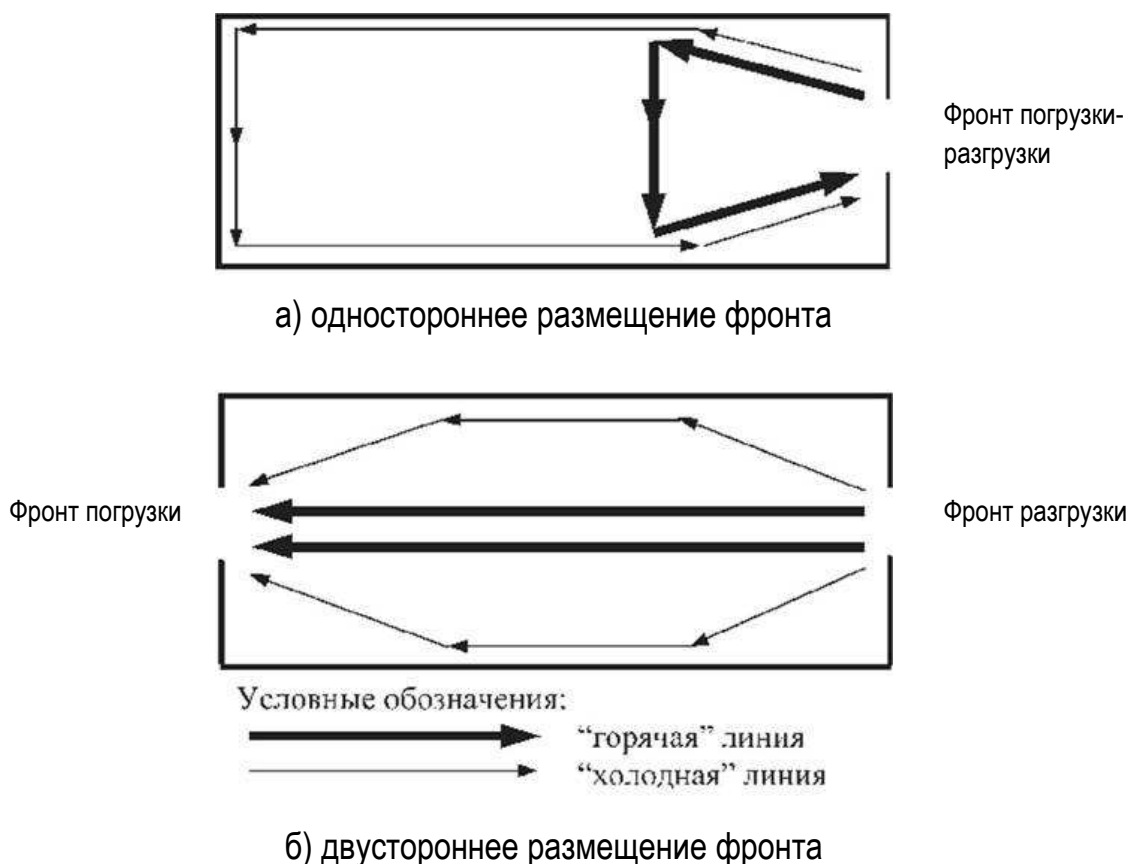
	A	B	C
X	AX	BX	CX
Y	AY	BY	CY
Z	AZ	BZ	CZ



Рисунок 5 – Размещение товаров по зонам хранения

Таким образом, после расстановки всех позиций по соответствующим категориям, можно сделать вывод, что к «горячей» зоне хранения будут отнесены позиции, находящиеся в ячейках AX, AY, BX, к «теплой» зоне хранения – позиции, находящиеся в ячейках AZ, BY, CX, и к «холодной» зоне хранения – позиции, находящиеся в ячейках BZ, CZ, CY.

После проведения ABC, XYZ-анализа по каждой товарной позиции вычисляют норму запаса, находящуюся на складе одновременно. Далее определяют число мест хранения для каждой товарной позиции и производят размещение на основе результатов анализа. «Горячая» зона, как правило, располагается ближе к зоне отгрузки, на стеллажах, находящихся в центральном проезде, в нижних ярусах стеллажей, что позволяет существенно сократить время на выполнение технологических операций. Следует отметить, что в настоящее время большинство информационных систем класса ERP или WMS имеют функцию проведения ABC, XYZ-анализа по различным задаваемым критериям.



**Рисунок 6 – Расположение зон хранения на складе в зависимости от положения погрузочно-разгрузочного фронта**

Часто отпускаемые товары составляют лишь небольшую часть ассортимента, и располагать их необходимо в удобных, максимально приближенных к зонам отпуска местах, вдоль так называемых «горячих» линий. Товары, требующиеся реже, отодвигают на «второй план» и размещают вдоль «холодных» линий.

Вдоль «горячих» линий могут располагаться также крупногабаритные товары и товары, хранящиеся без тары, так как их перемещение связано со значительными трудностями.

Второй задачей при размещении продукции на хранение является оптимальное разделение складских запасов. Безусловно, оптимальным является такой вариант, когда весь товарный запас хранится на стеллажах (исключая наливные, насыпные и «негабаритные» грузы), при котором отбираемый запас находится в нижних ярусах стеллажей, а резервный – в верхних. Однако склады с недостаточным финансированием зачастую не имеют возможности приобрести стеллажное оборудование для хранения всего товарного запаса. Для них возможно применение варианта с разделением товарного запаса на две категории и хранением их в двух зонах. В зоне отбираемого запаса на стеллажах хранят только минимальный одно-, двухдневный запас по каждой товарной позиции. В резервной зоне хранения весь оставшийся запас хранится штабельным способом. Пополнение запаса отбираемой зоны хранения производится, как правило, в третью смену, чтобы исключить пересечение потоков. Данный способ позволяет в несколько раз сократить количество стеллажного оборудования и площадь комплектации, а следовательно, и число перемещений между местами отборки.

### 3 РАЗРАБОТКА КОМПОНОВОЧНЫХ РЕШЕНИЙ СКЛАДСКОГО ЗДАНИЯ

На этапе разработки внутренних компоновок определяются такие характеристики, как высота здания, шаг колонн, места размещения перекрытий, количество ворот т. д.

#### 3.1 Высота здания

Рабочая высота здания (высота от уровня пола до низа инженерных конструкций) определяется габаритами стеллажного оборудования зоны хранения товара. Наша задача – обеспечить оптимальную высоту складских зданий. Чем выше склад, тем большее количество ярусов хранения товара можно нем разместить.

Ограничением является рабочая высота подъема вил складской техники. Поскольку современные ричтраки способны размещать паллету товаром на уровень 12 м, общая высота стеллажа товаром 1,5- 2-метровых паллетах составит около 14 м. Пол склада должен быть поднят над уровнем погрузочно-разгрузочной площадки на 1,2 м. Это является обязательным условием для складов, работающих с крупнотоннажным автотранспортом.

#### 3.2 Требования к полу

Основные требования к полу: ровность, несущая способность, стойкость к истиранию. Для обеспечения нормальной работы ричтраков, перемещающих паллеты на высоте более 10 м, ровность пола должна соответствовать стандарту DIN 18202. Для обеспыливания и упрочнения поверхности пола может использоваться полимерное покрытие или выполняется «топинг». Для расчета плиты пола требуется определить нагрузку от стеллажного подъемно-транспортного оборудования, также от размещенного на полу товара. Наибольшей является нагрузка на пятку стеллажа, ее величина зависит от веса паллет с товаром (на рис. 7 показано, как формируется нагрузка).

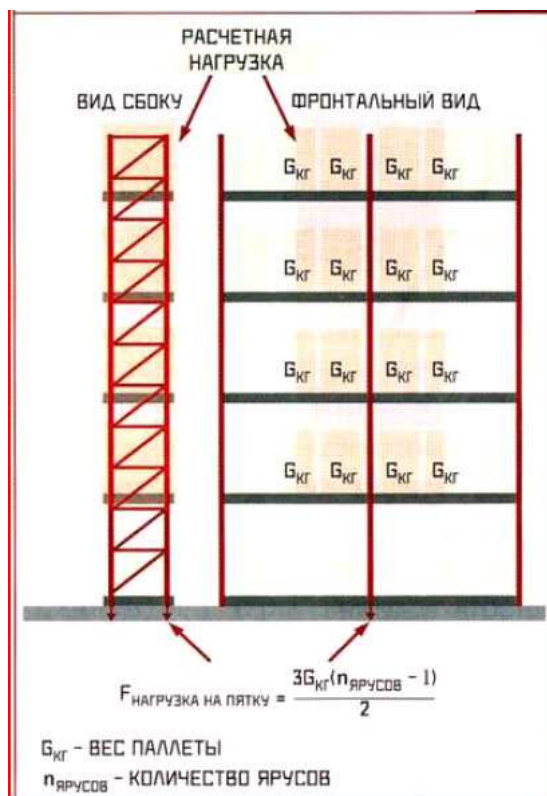


Рисунок 7 – Формирование нагрузки на стеллаж

### **3.3 Шаг колонн**

Шаг колонн имеет значение при расстановке стеллажного оборудования. В большинстве случаев на складах монтируются широкопроходные фронтальные стеллажи. Принятый в строительстве шаг колонн, кратный 6 м, является вполне приемлемым. Сам размер пролета не имеет значения. Колонны, расставленные шагом, кратным 6 м, попадают между ниток стеллажей и не влияют на работу склада. При более редкой, узкопроходной схеме размещения стеллажей или при установке архивных набивных или гравитационных конструкций наиболее удобным является шаг колонн не менее 12х24 (то есть колонны ставятся в продольном направлении через каждые 24 м, поперечном – через каждые 12 м).

### **3.4 Количество ворот**

Обязательным условием для работы складского комплекса является наличие достаточного количества ворот. При строительстве склада класса А не останавливаются перед выбором между открытой рампой и встроенными доками. Ворота, оснащенные комплектом докового оборудования, тепловыми завесами, должны обеспечивать хорошую пропускную способность и комфортную работу.

Нестандартные конструкции воротных доков используются на узких участках или при недостатке площадей. Для увеличения площади здания за счет погрузочно-разгрузочной площадки автомобиль может ставиться под разгрузку не перпендикулярно, а под углом 45-60° к стене склада. В этом случае для разгрузки применяются «косые» доки.

### **3.5 Размещение административно-бытовых помещений**

Административно-бытовые и офисные помещения удобно размещать на перекрытии над зоной погрузки/разгрузки автотранспорта. Высота перекрытия определяется габаритами складского подъемно-транспортного оборудования, высотой подъема ворот, габаритами инженерных коммуникаций, размерами балок перекрытия. С учетом перечисленных параметров высота перекрытия обычно принимается на отметке 5,5-6 м от уровня пола склада. Оптимальная ширина перекрытия составляет 9-12 м, длина принимается равной длине погрузочно-разгрузочного фронта. При рабочей высоте склада в 14 м возможно устройство 2-3 этажей, на которых размещаются все требуемые помещения.

Часто перекрытие над зоной приемки/отгрузки используется также для размещения товара с ограниченным доступом или для выполнения дополнительной обработки товара. В этом случае необходимо учесть значительное увеличение расчетной нагрузки на перекрытие.

### 3.6 Определение требуемых операционных зон

Таблица 7 – Перечень основных зон склада и их назначение

<i>Наименование</i>	<i>Основные функции</i>	<i>Основные выполняемые операции зон и помещений</i>
Зона разгрузки, совмещенная с разгрузочным фронтом	Разгрузка	Подача автотранспорта. Проверка сохранности пломб, осмотр кузова. Вывоз товара из кузова автотранспорта. Пересчет грузовых мест и сверка с сопроводительными документами
Зона приемки товара	Приемка по количеству. Приемка по качеству.	Размещение товара для приемки. Проверка количества единиц товара в грузовых местах. Проверка качества товара
Зона хранения и отбора товара	Складирование. Хранение. Отбор заказов.	Размещение на места хранения. Отбор товара
Зона контроля и комплектации готовых заказов	Контроль правильности отобранного товара. Комплектация заказа	Проверка соответствия отобранного товара отборочным документам. Консолидация всех коробов одного заказа. Паллетирование.
Зона транспортной экспедиции	Экспедирование	Консолидирование готовых заказов по маршрутам доставки. Хранение экспедиции заказов до момента отгрузки
Зона отгрузки, совмещенная с отгрузочным фронтом	Отгрузка	Подача автотранспорта. Пересчет грузовых мест и сверка с сопроводительными документами. Загрузка заказов в автотранспорт
Служебные помещения персонала	Обеспечение условий выполнения персоналом служебных обязанностей	Работа с документами и информационной системой. Осуществление контроля процессов приемки и отгрузки товара (посты охраны). Бытовые функции

### 3.7 Определение состава и оснащения технологических зон для проведения зонирования

Проектирование внутренних технологических зон склада основывается на обеспечении рационального использования емкости каждой зоны, людского и технического ресурса при оптимальной технологии обработки и хранения товара. Объемно-планировочные решения проектируемых складских зон зависят от характеристик поступающих в каждую зону и исходящих из нее грузопотоков (объемов, периодичности, количества артикулов, вида упаковки, типа товароносителя и т. п.), параметров применяемого оборудования (стеллажного, докового), характеристик работающей в зоне техники, состава рабочих мест персонала и принятой технологии выполнения операций.

Основными характеристиками стеллажного оборудования, рассматриваемого при проектировании технологических зон, являются:

- тип стеллажного оборудования;
- количество ярусов хранения;
- габариты мест хранения;
- размеры требуемых технологических проходов и проездов.

Если говорить о ПТО, то при проектировании технологических зон нужно учесть следующие его характеристики:

- высота подъема вил с загруженным товароносителем;
- ширина прохода для маневрирования с загруженным товароносителем;

– скорость движения и маневрирования с грузом и время захвата и установки товароносителя.

Основные характеристики докового оборудования, которые нужно учитывать при проектировании технологических зон, следующие:

- высота и ширина воротных проемов;
- качество беспрепятственного перемещения товара из кузова автотранспорта (ж/д транспорта);
- уровень защиты товара от атмосферных воздействий при проведении погрузочно-разгрузочных работ.

Размещение товара в соответствующей зоне зависит от технологии хранения и обработки грузопотока, а также статуса товара в момент размещения. Рациональное размещение товара для хранения или обработки минимизирует временные затраты персонала и использование техники на обработку грузопотока, предотвращает порчу товара и ошибки при его учете, обеспечивает соблюдение техники безопасности на складе.

### **3.8 Зонирование склада, определение перспективных вариантов компоновочных решений**

После предварительного определения площадей основных зон приступаем к зонированию, то есть размещению технологических зон на плане складского здания. При зонировании склада рассматриваются все принципиальные варианты компоновочных решений, отвечающие установленным требованиям и соответствующие принятым технологиям грузообработки.

По каждому варианту готовятся графические материалы (чертежи), экспликация основных зон. После разработки принципиальных вариантов компоновочных решений проводится их сравнительная оценка по основным логистическим показателям:

1. Емкость склада (запас емкости по отношению к планируемым объемам хранения).
2. Пропускная способность склада при принятом графике работ (запас пропускной способности по отношению к планируемым объемам грузообработки).
3. Максимально возможная пропускная способность склада (при круглосуточной работе семь дней в неделю).
4. Единовременные вложения в реализацию проекта.
5. Стоимость создания одного паллето-места.

По результатам сравнения делаются выводы о рациональности использования того или иного компоновочного решения, даются рекомендации по этапности реализации вариантов, определяется один или несколько базовых вариантов для детальной проработки.

#### **Принципы зонирования склада.**

При разработке компоновочных решений складского здания учитываются следующие принципы:

1. Рациональное использование складских площадей.
2. Рациональное использование высотности здания.
3. Последовательность и технологичность выполняемых складских операций.
4. Максимальная универсальность используемого оборудования в зонах.
5. Возможность поэтапного наращивания мощностей.
6. Возможность использования уже имеющейся техники и оборудования.

Таблица 8 – Требуемые характеристики технологических зон

Параметр	Единицы измерения	Зоны склада				Всего
		Приемки-отгрузки	Хранения и отбора	Контроля и комплектации	Экспедиции	
Ворота	шт.	9				9
Емкость	м <sup>3</sup>	104	2520	29	216	2869
	паллето-место	180	2238	48	375	2765
Площадь	м <sup>2</sup>	540	1085	294	273	2192

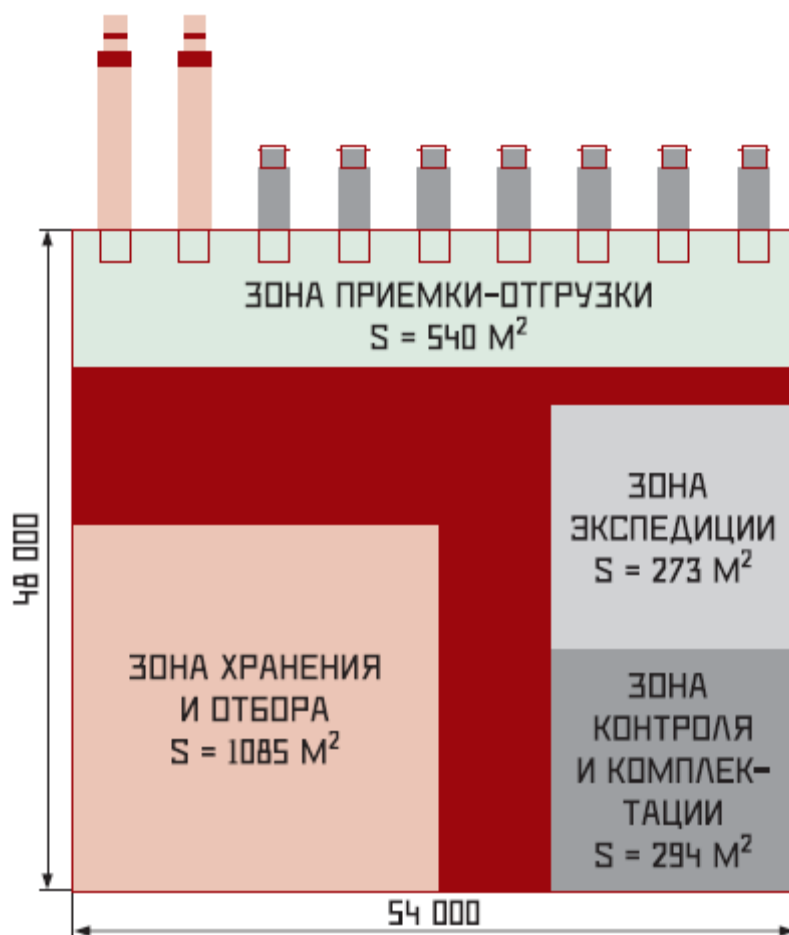


Рисунок 8 – Вариант предварительной компоновки операционных зон с указанием направлений движения внутренних грузопотоков

### 3.9 Детальная проработка проекта

После определения основных вариантов компоновочных решений проводим детальную проработку логистического проекта, а именно:

1. Технологическое проектирование.
2. Расчет персонала и техники с учетом технологии грузообработки и штатной структуры.
3. Детальное зонирование с прорисовкой состава зон и помещений на чертежах.

При создании технологии обработки грузопотоков необходимо опираться на основные принципы организации внутрискладских бизнес-процессов:

1. Планомерность и ритмичность складских работ.
2. Реализация эффективных схем грузообработки.
3. Реализация эффективной системы хранения и учета товара.



4. Эффективное использование персонала и техники.

5. Оптимизация системы информационного обмена.

По результатам технологического проектирования составляется организационно-штатная структура, технологические карты и диаграммы бизнес-процессов, разрабатываются внутренние документы и регламенты взаимодействия склада со смежными подразделениями компании, формализуются в должностных инструкциях права и обязанности сотрудников.

При проведении детального зонирования на чертежах размещаем выбранное стеллажное оборудование и стационарные рабочие места персонала с учетом шага колонн, ширины технологических проездов и проходов, архитектурных и иных ограничений и требований.

Таблица 9 – Фактические характеристики технологических зон

Параметр	Единицы измерения	Зоны склада					Всего
		Приемки-отгрузки	Хранения и отбора	Контроля и комплектации	Экспедиции	Проезды и аккумуляторная	
Емкость	паллето-место	184	2421	48	420		3073
Площадь	м <sup>2</sup>	660	1218	216	293	368	2755

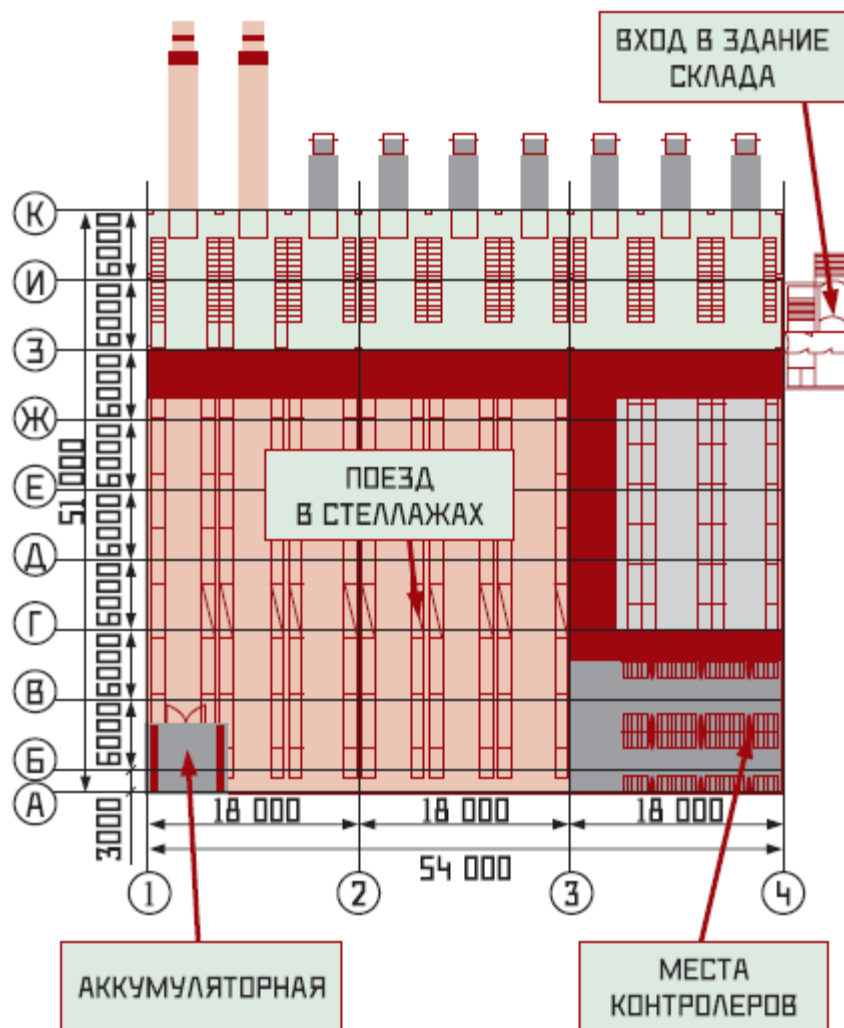


Рисунок 9 – Вариант детальной проработки складских зон

## 4 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

### 4.1 Общие положения

Курсовая работа печатается с использованием компьютера и принтера на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (210x297 мм). Допускается представлять таблицы и иллюстрации на листах формата А3 (297x420мм).

Набор текста курсовой работы осуществляется с использованием текстового редактора Word. При этом рекомендуется использовать шрифты типа Times New Roman размером **14 пунктов**. Плотность текста должна быть одинаковой. Допускается вписывать в текст работы, выполненной машинописным способом, отдельные слова, формулы, условные знаки чернилами, пастой или тушью черного цвета, не нарушая общей плотности текстового документа. Повреждения листов, помарки и следы прежнего текста не допускаются.

Устанавливаются следующие размеры полей: верхнего – 15 мм, нижнего – 20 мм, левого – 30 мм, правого – 10 мм. Наличие пропусков (т. е. отсутствие текстового или иллюстративного материала), приводящего к наличию нижнего поля, превышающего 35–40 мм, не допускается. Для обеспечения соблюдения данного правила следует осуществлять перенос таблиц либо размещать абзац текста до таблиц, рисунков и иных материалов, полностью переносимых на следующую страницу.

Шрифт обычного текста должен быть прямым (не курсивная гарнитура), четким, черного цвета, единообразным по всему объему текста курсовой работы. Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определениях, терминах, теоремах, важных особенностях, применяя разное начертание шрифта: курсивное, полужирное, курсивное полужирное.

При использовании маркированных списков применяется один тип выбранного маркера для конкретного уровня списка на протяжении всей курсовой работы. Если список нумерованный и в конце номера стоит точка, то каждый элемент списка начинается с прописной буквы, в конце ставится точка, если в конце номера точка отсутствует либо используется маркированный список, то каждый элемент списка начинается со строчной буквы и по окончании ставится точка с запятой, точку ставят только по окончании всего списка.

Опечатки и графические неточности, обнаруженные в тексте, допускается исправлять подчисткой или закрашиванием белой краской и нанесением на том же месте исправлений машинописным или рукописным способами.

Объем курсовой работы должен составлять 35-40 страниц без учета приложений, напечатанных в соответствии с требованиями.

Страницы (начиная с реферата и заканчивая первой страницей с указанием приложений) нумеруют арабскими цифрами. Приложения (кроме первой страницы) не нумеруют и располагают на страницах без рамок. Титульный лист включается в общую нумерацию страниц, но номер на нем не ставится. Образец оформления Титульного листа представлен в **Приложении А**. Лист задания на выполнение курсовой работы также включается в общую нумерацию и считается с двух сторон, поэтому структурный элемент «Реферат» располагается на 4-й странице. Образец оформления Реферата и его структурных элементов представлен в **Приложении Б и В**.

## 4.2 Оформление разделов, подразделов, пунктов

Текст основной части курсовой работы делят на разделы, подразделы, пункты.

Разделы имеют порядковую нумерацию в пределах текстового документа, а подразделы – в пределах раздела. Например, 2.1 – первый подраздел второго раздела (причем номер раздела, подраздела, равно как и таблицы и иллюстраций, не разделяется точкой с наименованием обозначенных объектов). Структурные элементы «Реферат», «Содержание», «Введение», «Заключение», «Список использованных источников», «Приложения» не имеют порядковых номеров.

Заголовки структурных частей курсовой работы **«РЕФЕРАТ»**, **«СОДЕРЖАНИЕ»**, **«ВВЕДЕНИЕ»**, главных разделов основной части, **«ЗАКЛЮЧЕНИЕ»**, **«СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ»**, **«ПРИЛОЖЕНИЯ»** печатают прописными буквами с выравниванием «по центру», используя полужирный шрифт с размером 14 пунктов.

Каждую структурную часть курсовой работы следует начинать с нового листа. Слова «раздел» или «глава» при этом (так же как и при ссылке на них в содержании) не используются.

Подразделы основных разделов (кроме первых соответствующих глав) располагают в продолжение основного текста (т. е. не с новой страницы). Заголовки подразделов печатают с абзацного отступа строчными буквами (кроме первой прописной) полужирным шрифтом с размером шрифта основного текста и отделяются одной пустой строкой от текста данного подраздела и двумя пустыми строками от текста предыдущего подраздела, если таковой имелся. Не допускается приведение названия подраздела на одной странице, а размещение первого его текстового абзаца на другой, а также приведение до первого текстового абзаца иллюстраций или таблиц.

## 4.3 Оформление таблиц

Размещать таблицу рекомендуется сразу же после текстового абзаца с первым упоминанием о ней. Название таблицы должно отражать ее содержание, быть кратким и располагаться над ней. При переносе части таблицы на ту же или другие страницы заголовков помещают только над ее первой частью. В конце заголовка и подзаголовка таблицы точка не ставится. Таблицы нумеруют последовательно арабскими цифрами (за исключением таблиц в приложении) в пределах раздела, размещая слова «Таблица ...» слева над таблицей. Например, вторая таблица первого раздела – таблица 1.2.

Каждая таблица должна иметь название. Основные правила оформления таблиц следующие:

1. Заголовки и подзаголовки граф таблицы должны быть отделены нумерационной строкой от остальной ее части вне зависимости от того, переносится таблица на другой лист или нет.

2. Таблицы, как правило, следует располагать на странице вертикально. Помещенные на отдельной странице таблицы могут быть расположены горизонтально (отдельные таблицы располагаются на листах с альбомной ориентацией материала), при этом ее наименование должно размещаться с выравниванием к левой ее части.

3. Если таблица большая и ее строки или графы не помещаются на формате страницы, то ее делят на части, помещая одну под другой или рядом. В каждой части таблицы повторяют ее заголовки и подзаголовки граф и боковик.

4. Полностью наименование таблицы (со словом «Таблица») указывают один раз слева над первой ее частью, над другими частями пишут слова «Продолжение таблицы» или «Окончание таблицы» (в последней части таблицы в случае, если она делится более чем на 2 части) с указанием номера таблицы, под которыми приводится нумерационная строка.

5. В нумерационной строке (при необходимости – столбце) приводятся номера столбцов (соответственно строк). Нумерация производится арабскими цифрами графы и (или) строки первой части таблицы. Содержание нумерационной строки оформляют жирной гарнитурой и располагают посередине ячейки.

6. Не допускается разделять заголовки боковика и граф диагональными линиями, нельзя также включать в таблицу самостоятельную графу «Номер по порядку». Если есть необходимость пронумеровать показатели, то их порядковый номер ставится в боковик таблицы непосредственно перед их наименованием.

7. Цифры в графах располагают так, чтобы классы чисел во всей графе располагались точно одно над другим (выравнивание – «по правому краю»). Численные величины в одной графе должны иметь одинаковое количество десятичных знаков.

8. При заполнении таблиц не допускается ставить кавычки вместо повторяющихся цифр, марок, знаков и химических символов. Если данные отсутствуют, ставят прочерк. Если повторяющийся в графе текст состоит из одного слова, его допускается заменять кавычками, если из двух и более слов, то при первом повторении его заменяют словами «То же», а далее кавычками. Справочные и поясняющие данные указывают в примечаниях, которые нумеруют (если их более одного) арабскими цифрами.

9. Если в таблице приводятся цифровые данные, взятые из литературных или бухгалтерских источников, то необходима подстрочная или подстраничная сноска со ссылкой на источник информации.

10. Единицы измерения должны присутствовать в обязательном порядке  
Образец оформленной таблицы представлен в табл. 10.

**Таблица 10** – Данные о запасах товаров на складе (для раздела 3)

№	Наименование продукции	Средний запас, шт.	Динамика отгрузка/продажа, шт.		
			Январь	Февраль	Март
1	2	3	4	5	6
1					
2					
3					
...					
30					

От текста таблица отделяется одной пустой строкой сверху и снизу. Размер шрифта названия таблицы берется такой же, как и размер шрифта основного текста, полужирный. В самой таблице допускается применять в таблице шрифт на 1-2 пункта меньший, чем в тексте курсовой работы. Размер шрифта во всех таблицах курсовой работы должен быть одинаковым. Текст наименования, таблицы, заголовка столбцов, а также нумерационной строки выделяется с помощью полужирного начертания. Ширина таблицы, как правило, соответствует ширине основного текста.

На все таблицы должны быть ссылки в тексте, при этом слово «таблица» в тексте пишут полностью, если она не имеет номера, и сокращенно, если имеет номер, например, «...в табл. 1.2; см. табл. 1.2».

#### 4.4 Оформление иллюстраций

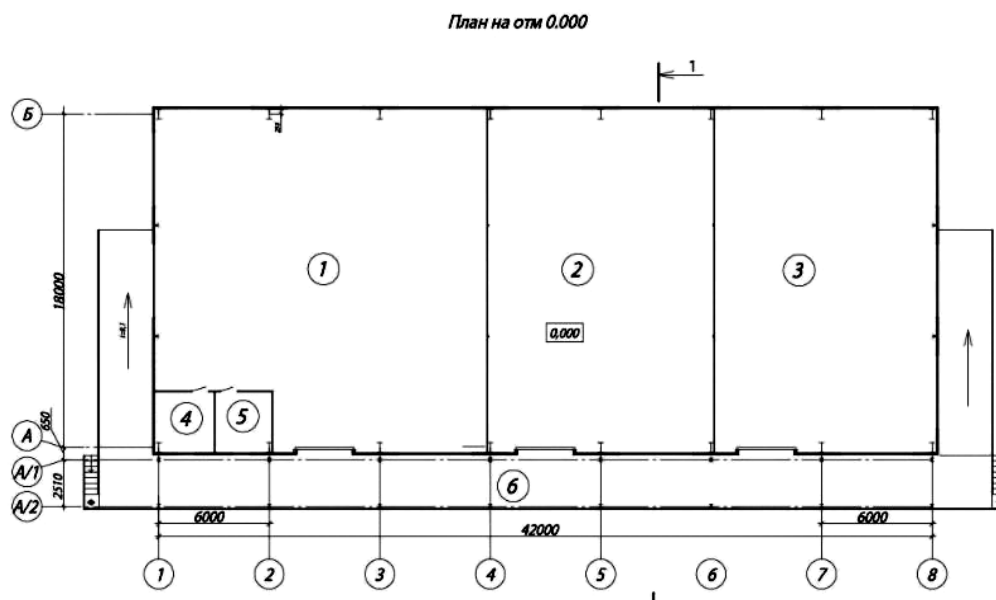
Для пояснения текста могут быть приведены иллюстрации (графики, схемы, чертежи, фотографии), которые следует располагать ближе к соответствующим частям текста или в виде приложения.

Иллюстрации обозначают словом «Рисунок» и нумеруют последовательно в пределах раздела, за исключением иллюстраций, приведенных в приложении. Рисунки должны иметь наименование, а при необходимости и пояснительные данные – подрисуночный текст (информация об изображении на рисунке). Рисунки, позаимствованные из других источников, сопровождаются ссылкой или сноской на их источник.

Не допускается одни и те же результаты представлять в виде иллюстрации и таблицы.

Рисунок располагается с горизонтальным выравниванием «по центру», как и подрисуночный текст (пояснения к схеме). Далее так же по центру помещается название рисунка, которое печатается размером шрифта основного текста (14 пунктов). От основного текста рисунок с его наименованием отделяется пустыми строками сверху и снизу. Ссылки по тексту на иллюстрации указывают, приводя порядковый номер иллюстрации, например – рис. 10.

Пример оформления представлен на следующем рисунке:



**Рисунок 10 – Отопливаемый склад**

Иллюстрации должны быть расположены так, чтобы их было удобно рассматривать без поворота курсовой работы или с поворотом по часовой стрелке. Иллюстрации, которые расположены на отдельных листах курсовой работы, включают в общую нумерацию страниц. Если их размеры больше формата А4, их размещают на листе формата А3 и учитывают как одну страницу.

Иллюстрации должны быть выполнены с помощью компьютерной техники либо чернилами, тушью или пастой черного цвета на белой непрозрачной бумаге. Качество иллюстраций должно обеспечивать возможность их четкого копирования. Приветствуются иллюстрации в цветном исполнении.

Типичной ошибкой при оформлении рисунков является неправильное построение графиков, т. е. нарушение закона «золотого сечения» осей абсцисс и ординат (ось Х обычно соответствует независимой переменной (например, время); на вертикальной оси Y откладываются значения зависимой переменной).

#### 4.5 Оформление формул

Нумерация формул выполняется в рамках разделов. Уравнения и формулы следует выделять из текста свободными строками выше и ниже каждой формулы. Уравнения и формулы печатаются размером шрифта основного текста с применением полужирного начертания. Рекомендуется при наборе формул использовать специальные надстройки, входящие в состав приложения Word (а именно – Microsoft Equation или MathType). Сама формула или уравнение располагаются по центру, а порядковый номер – по правой границе основного текста курсовой работы. Если уравнение не уместится в одну строку, оно должно быть перенесено после знаков: (=), (+), (-), (x) и (:).

В формулах в качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими государственными стандартами. Пояснение значений символов и числовых коэффициентов следует проводить непосредственно под формулой в той же последовательности, в какой они даны в формуле. Первую строку объяснения начинают со слова «где» без двоеточия. Значение каждого символа и численного коэффициента следует давать с новой строки на уровне под первым символом:

$$C_{\text{пост}} = C_a + C_{\text{п.к}} + C_n, \quad (2.1)$$

где  $C_{\text{пост}}$  – условно постоянные издержки;

$C_a$  – отчисления на амортизацию оборудования (зданий) за установленный период времени, тыс.р.;

$C_{\text{п.к}}$  – издержки, связанные с платежами по кредиту за установленный период времени, тыс.р.;

$C_n$  – накладные расходы, тыс.р.

Ссылки в тексте на формулы указывают порядковым номером формулы в скобках, например, «... в формуле (2.1)».

#### 4.6 Оформление ссылок

При оформлении ссылок на источники указывают порядковый номер по списку использованных источников, заключая его в скобки, например [13]. Список использованных источников формируется в алфавитном порядке авторов и (или) заглавий. Допускается расположение источников в порядке появления в текстовом документе. В списке использованных источников сведения об источниках нумеруют арабскими цифрами, которые печатают с абзацного отступа, после номера точку не ставят.

#### 4.7 Оформление приложений

Материал, дополняющий положения текстового документа, следует помещать в приложениях.

Приложения оформляют как продолжение текстового документа, располагая их в порядке появления ссылок в тексте. Каждое приложение начинается с новой страницы с указанием вверху справа страницы слова «**ПРИЛОЖЕНИЕ**» и его обозначения. Приложения обозначают прописными буквами белорусского алфавита начиная с А, за исключением Дж, Дз, Е, З, Й, О, У, Ч, Ы, Ь или русского алфавита за исключением букв Е, З, Й, О, Ч, Щ, Ъ, Ы, Ь.

Приложение должно иметь заголовок, который записывается по центру относительно текста с прописной буквы на отдельной строке. Если в документе только одно приложение, то оно обозначается «**ПРИЛОЖЕНИЕ А**». Листы с приложениями не нумеруются.

Текст каждого приложения при необходимости может быть разделен на разделы и подразделы, которые нумеруются в пределах каждого приложения, при этом перед номером раздела (подраздела) ставится буква, соответствующая обозначению приложения (например: А.1.2 – второй подраздел первого раздела приложения А). Также нумеруются в приложении иллюстрации, таблицы, формулы и т. п.

## **5 ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1. Основная литература**

1. Дыбская, В. В. Логистика складирования: учебник / В. В. Дыбская. – М.: ЭКСМО, 2014. – 559 с.
2. Дыбская, В. В. Управление складированием в цепях поставок / В. В. Дыбская – М.: Издательство «Альфа-Пресс», 2014. – 720 с.
3. Кривчук, В. И. Практические аспекты складской логистики / В. И. Кривчук. – Минск: Регистр, 2013. – 184 с.
4. Фразелли, Э. Мировые стандарты складской логистики; пер. с англ.- 2-е изд. – М.: АЛЬПИНА ПАБЛИШЕР, 2013. – 336 с.
5. Логистика : учебник для студ.вузов / под ред. Б. А. Аникина. Изд. 3-е, перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2013. - 368 с.
6. Гаджинский, А. М. Логистика: Учебник / А. М. Гаджинский. – М.: ИВЦ Маркетинг; Дашков и Ко, 2013. - 420 с.
7. Логистика: учеб. пособие / В. И. Маргунова [и др.]; под ред. В. И. Маргуновой. – Минск: Выш. шк., 2013. – 507 с.
8. Бауэрсокс, Д. Д. Логистика: Интегрированная цепь поставок: учебник / Д. Д. Бауэрсокс, Д. Д. Клосс. – 2-е изд. – М.: Олимп-Бизнес, 2010. - 635 с.
9. Модели и методы теории логистики: учеб. пособие / под ред. В. С. Лукинского. – 2-е изд. – СПб.: Питер, 2008. – 447 с.
10. Логистика: учеб. пособие / И. М. Баско, В. А. Бороденя, О. И. Карпенко [и др.]; под ред. д-ра экон. наук, профессора И. И. Полещук. – Минск: БГЭУ, 2007. – 431 с.
11. Кристофер, М. Логистика и управление цепями поставок / Кристофер М.; пер. с англ.; под общ. ред. С. В. Лукинского. - СПб.: Питер, 2004. - 315 с.

### **5.2.Дополнительная литература**

1. Дроздов П. А. Основы логистики: учебник / П. А. Дроздов. – Минск: Изд-во Гревцова, 2008. – 206 с.
2. Марусева И. В. Логистика: учеб. пособие / И. В. Марусева, В. В. Котов, И. Я. Савченко; под общ. ред. И. В. Марусевой. – СПб.: Питер, 2008. – 190 с.
3. Федько, В. П. Коммерческая логистика: учеб. пособие / В. П. Федько, В. А. Бондаренко. – М.; Ростов н/Д.: МарТ, 2006. – 300 с.
4. Кулик, И. И. Маркетинг и логистика в рыночной экономике: учеб. пособие / И. И. Кулик. – Минск: БГУ, 2008. – 302 с.
5. Основы логистики: учебник / В. В. Щербаков [и др.]; под ред. В. В. Щербакова. – СПб.: Питер, 2009. – 426 с.

### **5.3 Законодательные и нормативные акты**

1. ПРАВИЛА ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ ППБ Беларуси 01-2014 (в ред. постановлений МЧС от 26.08.2014 N 25, от 01.06.2015 N 27, от 25.02.2016 N 14)
2. ТЕХНИЧЕСКИЙ КОДЕКС УСТАНОВИВШЕЙСЯ ПРАКТИКИ ТКП 295-2011 (02300)

### **5.4 Журналы**

1. Логистика и управление цепями поставок. – М.: НИИ «Высшая школа экономики».
2. Логистика. – М.: Агентство «МАРКЕТ ГАЙД».
3. Дистрибуция и логистика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ukrlogistica.com.ua/about.php>



Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования  
«Брестский государственный технический университет»  
Экономический факультет  
Кафедра экономической теории и логистики

КУРСОВАЯ РАБОТА  
на тему: «ОЦЕНКА СКЛАДСКИХ МОЩНОСТЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ  
И РАСЧЕТ ПЛОЩАДИ СКЛАДСКИХ ЗОН»

Выполнил

студент группы Л-3  
И.И. Иванов

Проверил

старший  
преподаватель  
Е.О. Почко

Брест 2018

**РЕФЕРАТ**

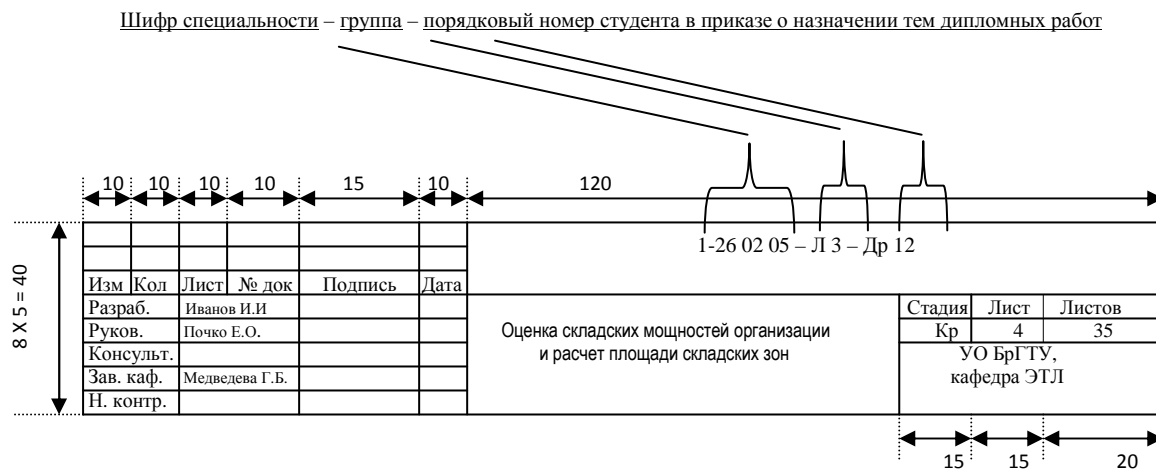
Оценка складских мощностей организации и расчет площади складских зон. Курсовая работа: 1-26 02 05 / УО «БрГТУ»; И.И. Иванов; гр. Л-3; Кафедра ЭТЛ. – Брест, 2018. – 35 с.: ил., табл., источн.

Ключевые слова:

Содержит

						<b>1-26 02 05 – Л -3 Кр 12</b>			
<i>Изм</i>	<i>Кол</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		<i>Иванов И.И.</i>				Оценка складских мощностей организации и расчет площади складских зон	<i>Стад.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Руковод.</i>		<i>Почко Е.О.</i>					<i>Кр</i>	<i>4</i>	<b>35</b>
<i>Консульт.</i>							БрГТУ, кафедра ЭТЛ		
<i>Зав. каф.</i>		<i>Медведева Г.Б</i>							
<i>Н. контр.</i>									

## ПРИЛОЖЕНИЕ В



**Рисунок В.1 – Оформление основной надписи листа реферата**



**Рисунок В.2 – Оформление углового штампа рамки текстовых документов**

Учебное издание

**Составитель:**  
*Почко Елена Олеговна*

# **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

по выполнению курсовых работ по дисциплине  
«Логистика складирования»  
для студентов экономического факультета

Ответственный за выпуск: Почко Е.О.  
Редактор: Боровикова Е.А.  
Компьютерная вёрстка: Соколюк А.П.  
Корректор: Никитчик Е.В.

---

Подписано в печать 12.12.2018 г. Формат 60x84 1/16. Бумага «Performer».  
Гарнитура «Arial Narrow». Усл. печ. л. 2,09. Уч. изд. л. 2,25. Заказ № 1509. Тираж 20 экз.  
Отпечатано на ризографе учреждения образования «Брестский государственный  
технический университет». 224017, г. Брест, ул. Московская, 267.