

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ ФГБОУ ВО ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГАУ

УТВЕРЖДАЮ
Декан инженерно-
технологического факультета


С.Д. Шепелев
«25» 04 2016 г.

Кафедра эксплуатации машинно-тракторного парка

Рабочая программа дисциплины

ТРАНСПОРТНО-СКЛАДСКИЕ КОМПЛЕКСЫ

Направление подготовки **35.03.06** **Агроинженерия**

Профиль **Технология транспортных процессов**

Уровень высшего образования – бакалавриат

Форма обучения - **очная**

Челябинск
2016

Рабочая программа дисциплины «Транспортно-складские комплексы» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 20.10.2015 г. № 1172. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению **35.03.06 Агроинженерия, профиль – Технология транспортных процессов.**

Составитель – доктор технических наук, доцент Гриценко А.В.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка

«25» 04 2016 г. (протокол № 1).

Зав. кафедрой эксплуатации машинно-тракторного парка,
доктор технических наук, доцент

Р.М. Латыпов

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией инженерно-технологического факультета

«25» 04 2016 г. (протокол № 6).

Председатель методической комиссии инженерно-технологического факультета
кандидат технических наук, доцент

А.П. Зырянов

Директор научной библиотеки



Е.Л. Лебедева

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Требования ФГОС ВО к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы бакалавриата	4
1.1.	Цель и задачи дисциплины	4
1.2.	Требования к результатам освоения дисциплины....	4
2.	Структура и содержание дисциплины.....	5
2.1.	Содержание дисциплины.....	5
2.2.	Объем дисциплины и виды учебной работы.....	8
2.3.	Распределение учебного времени по разделам и темам.....	9
2.4.	Содержание лекций.....	16
2.5.	Содержание лабораторных занятий	17
2.6.	Содержание практических/семинарских занятий.....	19
2.7.	Содержание самостоятельной работы студентов.....	21
2.8.	Инновационные образовательные технологии	23
2.9.	Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предшествующими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.....	23
2.10.	Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий.....	23
2.11.	Фонд оценочных средств.....	23
3.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	24
3.1.	Рекомендуемая литература	24
3.2.	Учебно-методические разработки.....	25
3.3.	Средства обеспечения освоения дисциплины.....	25
3.4.	Электронные ресурсы, находящиеся в свободном доступе в сети Интернет	25
4.	Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	25
5.	Приложение №1. Фонд оценочных средств	26
6.	Лист регистрации изменений	52

1. Требования ФГОС ВО к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы бакалавриата

1.1. Цель и задачи дисциплины

Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Транспортно-складские комплексы» относится к вариативной части Блока 1 основной профессиональной образовательной программы академического бакалавриата 35.03.06 Агроинженерия, профиль – Технология транспортных процессов.

Цель дисциплины

Бакалавр по направлению 35.03.06 Агроинженерия должен быть подготовлен к научно-исследовательской, проектной, производственно-технологической, организационно-управленческой деятельности.

Цель дисциплины – сформировать у студентов систему профессиональных знаний, умений и навыков о транспортных и складских комплексах, применяемых для кратковременного хранения и транспортирования различных видов грузов.

Задачи дисциплины

Задачи дисциплины:

- дать теоретические и практические знания основ использования транспортно-складских комплексов в процессе перевозки и хранения груза;
- сформировать комплексный подход к организации перевозок на автотранспорте в условиях коммерциализации продажи автотранспортных услуг при условии обеспечения высокой эффективности применяемых технологических процессов перемещения грузов от поставщиков до потребителей.

1.2. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины студент

должен обладать компетенциями

профессиональными:

- способность организовывать работу исполнителей, находить и принимать решения в области организации и нормирования труда (ПК-12).

В результате изучения дисциплины студент

должен знать:

- основные понятия о транспортных и складских комплексах;
- вопросы организации взаимодействия и комплексного использования видов транспорта и объектов грузопереработки;
- организацию работы транспортно-складских комплексов, способы организации рационального взаимодействия видов транспорта и объектов грузопереработки в транспортных узлах при перевозках грузов;
- основные особенности экономических, организационных и коммерческих вопросов организации транспортно-складских логистических систем, организации поставки многономенклатурных материальных средств и эффективного использования средств транспорта и складирования;

должен уметь:

- оценить состояние возможностей различных средств транспорта и грузоперерабатывающих объектов (рассчитать показатели использования средств транспорта и грузоперерабатывающих объектов);
- осуществлять выбор способов транспортирования грузов (видов транспорта, транспортных средств и средств для выполнения погрузочно-разгрузочных работ);
- организовать рациональное взаимодействие различных видов транспорта в транспортных узлах;
- решать задачи по определению потребности в подвижном составе и средствах грузопереработки с учётом организации и технологии перевозок;
- проводить поиск путей сокращения цикла выполнения работ;
- производить технико-экономические расчеты по технологическим схемам механизированной перегрузки грузов;

должен владеть:

- проектированием и расчетами технологических линий, подбора необходимых машин и оборудования;
- опытом решения транспортных задач, нахождения оптимального маршрута доставки грузов, расчета транспортных логистических затрат, принятия решений относительно выбора транспортных посредников, перевозчиков и подвижного состава;
- навыками решения складских задач, нахождения схемы оптимального размещения товара на складе, расчета складских затрат, определение оптимального месторасположения склада на карте;
- методами выполнения анализа состояния транспортных возможностей по перевозке и перевалке грузов, прогнозирования развития транспортных систем, определения потребности в развитии подвижного состава и транспортных узлов.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1. Содержание дисциплины

Введение. Транспортно-складские комплексы в логистических системах

Ознакомление с предметом дисциплины «Транспортно-складские комплексы» (ТСК), ее структура и задачи. Предмет изучения дисциплины. Транспортно-складские комплексы как составляющие логистического процесса. Влияние составляющей расходов на хранение запасов в общих транспортных расходах. Основные функции складирования.

Системный подход к организации перевозки грузов

Современный ТСК как элемент транспортно-логистической инфраструктуры.

Комплексные логистические системы. Методика теории систем при анализе ТСК. Элементы системы грузовых перевозок, согласно теории систем. Функционирование системы грузовых перевозок и место ТСК в этой системе.

Понятие транспортно-складских комплексов. Виды и классификация транспортно-складских комплексов. Транспортно-складские комплексы как технические системы

Транспортно-складские комплексы как совокупность транспортных и перегрузочно-складских объектов. Состав транспортно-складских комплексов; основной элемент ТСК. Основные операции, выполняемые на ТСК.

Цель классификации ТСК. Классификация ТСК по основным признакам. Классификация ТСК по типу, назначению, номенклатуре перерабатываемых грузов, отраслям народного хозяйства, видам транспорта, срокам хранения, техническим характеристикам и оснащению.

ТСК как сложный технический объект. Цель ТСК как технической системы. Элементы складской системы. Системный подход при анализе ТСК. Характерные особенности ТСК как технической системы.

Роль транспортно-складских комплексов в логистических системах. Технические средства транспортно-складских комплексов. Назначение и классификация технических средств. Технические и эксплуатационные параметры подъемно-транспортных машин

Роль ТСК в организации грузопотоков в транспортных сетях. Схема транспортного процесса с участием ТСК. Прямые перегрузки грузов. Перевалочные склады. Взаимодействие склада с двумя транспортными системами - с транспортом прибытия грузов и транспортом отправления грузов.

Основные подсистемы ТСК. Назначение технических средств. Основа грузовой подсистемы ТСК. Классификация подъемно-транспортного оборудования. Вспомогательные устройства ТСК. Современные тенденции в подъемно-транспортном машиностроении.

Основные параметры грузоподъемных, транспортирующих и погрузочно-разгрузочных машин. Грузоподъемность. Кинематические параметры. Основные габариты машин. Производительность машин. Энергоемкость машины (оборудования). Металлоемкость (материалоемкость) машины. Трудоемкость переработки груза.

Грузоподъемные машины. Погрузочно-разгрузочные машины. Транспортирующие машины. Грузозахватные устройства

Грузоподъемные машины. Назначение, классификация и область применения грузоподъемных машин. Домкраты. Лебедки. Классификация кранов. Краны-штабелеры. Козловые краны. Портальные краны.

Назначение и классификация погрузочно-разгрузочных машин. Механизмы циклического действия. Машины непрерывного действия. Напольные безрельсовые погрузчики и штабелеры. Самоходные ковшовые погрузчики; самоходные погрузчики непрерывного действия.

Назначение, область применения и классификация транспортирующих машин. Основные виды транспортирующих машин. Основные классификационные признаки конвейерного оборудования. Ленточные конвейеры. Винтовые конвейеры. Роликовые конвейеры. Подвесные конвейеры.

Универсальные и специализированные грузозахватные устройства. грузозахватные устройства для штучных грузов. Специальные захваты для контейнеров. Грузозахватные устройства для сыпучих материалов. Захватные устройства напольных погрузчиков для перегрузки паке-тированных грузов.

Оборудование транспортно-складских комплексов. Внешнее складское оборудование. Стеллажное оборудование. Специальное оборудование для работы с товарами. Порядок эксплуатации и установки складского оборудования

Выравнивающие грузовые рампы и эстакады. Герметизаторы проемов. Секционные ворота.

Полочные стеллажи. Универсальные пакетные стеллажи. Мезонинные (многоэтажные) стеллажи. Консольные стеллажи. Глубинные (набивные, проходные) стеллажи. Гравитационные стеллажи. Элеваторные стеллажи.

Подъемно-транспортное оборудование. Ручные штабелеры с гидравлическим приводом. Транспортные тележки. Оборудование для обмотки мест/коробов/поддонов. Весовое оборудование.

Нормы и правила при установке и эксплуатации складского оборудования. Ограничения при установке и эксплуатации складского оборудования. Требования к конструкции складского оборудования. Требования к документации складского оборудования.

Организация работы на транспортно-складских комплексах. Организация технологического процесса на ТСК. Организация работы на технологических участках ТСК. Применение принципов логистики в организации погрузочно-разгрузочных и складских работ. Показатели эффективности организации погрузочно-разгрузочных и складских работ

Технологические участки как элементы ТСК. Структура перевалочного склада. Технологический процесс перевалочного склада. Технологический процесс комплектовочного склада материально-технического снабжения (торговли).

Подготовка склада к приёмке продукции. Операции, выполняемые в процессе приёмки продукции. Идентификация продукции. Размещение товаров на хранение. Комплектация заказов. Подготовка к отпуску товара. Отгрузка товара со склада.

Внедрение достижений логистики в практику работы транспортно-складских систем. Транспортно-складская система как комплекс взаимосвязанных работ и услуг. Задачи решаемые конкретным ТСК. Принцип логистики ТКВМС-Ц (нужный товар, в нужном количестве, в нужное время, в нужное место, в нужном качестве и состоянии, по приемлемой цене) применительно к ТСК.

Основной количественный показатель состояния погрузочно-разгрузочных и складских работ. Показатель производительности труда как степень оценки эффективности использования рабочей силы. Методы определения производительности труда.

Автоматизированная система управления транспортно-складским комплексом. Управление транспортно-складскими операциями как элемент управления логистическим процессом. Концептуальные решения складских систем управления. Основные критерии при выборе автоматизированной системы управления ТСК. Оборудование автоматизированных складов

Задачи, решаемые при управлении перемещением и распределением товарно-материальных ценностей (ТМЦ) в рамках ТСК. Система управления логистическими операциями при перемещении и распределении товарно-материальных ценностей на ТСК.

Система управления складом (WMS). Корпоративные информационные системы (ERP). Система управления материальными потоками (MFC). Базовые функции систем управления различного уровня.

Существующие системы управления складом WMS. Критерии выбора системы управления складом. Управление складскими операциями. Управление зонами и участками. Управление ассортиментом.

Вертикальный лифтовой стеллаж. Характеристики складской системы, при использовании вертикального лифтового стеллажа. Горизонтальный карусельный стеллаж. Высотный склад – автомат.

Основы проектирования транспортно-складских комплексов. Стадии проектирования транспортно-складского комплекса. Требования к проектированию складов

Основные этапы проектирования ТСК. Создание концепции ТСК. Проектирование объектов ТСК и согласование документации. Строительство объектов ТСК. Монтаж и установка оборудования.

Основной строительный объект ТСК. Цель проектирования склада. ТСК как система, состоящая из взаимосвязанных, взаимозависимых и взаимодополняющих подсистем. Технологическая подсистема ТСК. Строительная подсистема ТСК. Инженерная подсистема ТСК. Требования к зданиям ТСК.

Запасы товаров и емкость складов. Определение размеров склада

Понятие запаса товаров. Классификация запасов товаров. Теория управления запасами. Методы управления запасами. Двухуровневые схемы управления запасами.

Понятие емкости склада. Запасы грузов как характеристика для снабжающих складов. Емкость склада как характеристика для перевалочных складов. Основные методы определения вместимости складов.

Определение внешних грузопотоков. Коэффициент неравномерности прибытия (отправления) грузов. Определение внутрискладских грузопотоков. Технологическая схема грузопереработки на ТСК. Площади склада. Методы определения площадей склада.

Планировка склада. Расчет погрузочно-разгрузочного пункта ТСК

Понятие планировки склада. Внутренняя планировка складских помещений. Определение размеров складов в соответствии с требованиями норм пожарной безопасности. Этажность и высота складов.

Погрузочно-разгрузочные пункты ТСК (ПРП). Способы расстановки АТС для выполнения погрузочно-разгрузочных работ на ПРП. Расчет погрузочно-разгрузочных фронтов и площадки для маневрирования АТС на ПРП. Расчет пропускной способности погрузочно-разгрузочного пункта.

Требования пожарной безопасности и охраны труда при эксплуатации ТСК. Требования пожарной безопасности на ТСК. Организация и проведение работ по охране труда на ТСК. Заключение

Системы для обеспечения пожарной безопасности ТСК. Нормативно-технические документы, применяемые при проектировании и эксплуатации ТСК. Противопожарные требования к средствам для производства погрузочно-разгрузочных и транспортно-складских работ. Устройства пожарной сигнализации.

Опасные и вредные производственные факторы при производстве погрузочно-разгрузочных и транспортно-складских работ. Требования безопасности при производстве (ПРТС) работ. Требования к местам производства ПРТС работ. Требования к технологическим процессам при проведении ПРТС работ.

Значение процессов распределения продукции и товаров в сфере обращения. Значение транспортных, складских и перегрузочных операций в экономике. Необходимость построения, анализа и совершенствования транспортно-складских процессов и устройств как сложных технических систем.

2.2. Объем дисциплины и виды учебной работы

Дисциплина изучается в 7 семестре.

Общая трудоемкость дисциплины распределяется по основным видам учебной работы в соответствии с рабочим учебным планом, утвержденным ученым советом ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, следующим образом:

Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц
Контактная работа (всего)	54
В том числе:	
Лекции	18
Практические/семинарские занятия (ПЗ)/(СЗ)	18 / -
Лабораторные занятия (ЛЗ)	18
Самостоятельная работа студентов (всего)	54
В том числе:	-
Подготовка к практическим/семинарским занятиям	10 / -
Подготовка к лабораторным работам и к защите лабораторных работ	17
Реферат	-
Подготовка к зачету	-
Контроль (подготовка к экзамену)	27
Общая трудоемкость	108/3

2.3. Распределение учебного времени по разделам и темам

№ те- мы	Наименование раздела и темы	Всего		в том числе			СРС	Форми- руемые компе- тенции
		час.	%	Контактная работа				
				Лек ции	ПЗ/СЗ	ЛЗ		
1	2	3	4	5	7	8	9	10
1.	Введение. Транспортно-складские комплексы в логистических системах. Ознакомление с предметом дисциплины «Транспортно-складские комплексы» (ТСК), ее структура и задачи. Предмет изучения дисциплины. Транспортно-складские комплексы как составляющие логистического процесса. Влияние составляющей расходов на хранение запасов в общих транспортных расходах. Основные функции складирования.	7	6,5	1	1	1	4	ПК-12
2.	Системный подход к организации перевозки грузов. Современный ТСК как элемент транспортно-логистической инфраструктуры. Комплексные логистические системы. Методика теории систем при анализе ТСК. Элементы системы грузовых перевозок, согласно теории систем. Функционирование системы грузовых перевозок и место ТСК в этой системе.	7	6,5	1	1	1	4	ПК-12
3.	Понятие транспортно-складских комплексов. Виды и классификация транспортно-складских комплексов. Транспортно-складские комплексы как технические системы. Транспортно-складские комплексы как совокупность транспортных и перегрузочно-складских объектов. Состав транспортно-складских комплексов; основной элемент ТСК. Основные операции, выполняемые на ТСК. Цель классификации ТСК. Классификация ТСК по основным признакам. Классификация ТСК по	10	9,2	2	2	2	4	ПК-12

	<p>типу, назначению, номенклатуре перерабатываемых грузов, отраслям народного хозяйства, видам транспорта, срокам хранения, техническим характеристикам и оснащению. ТСК как сложный технический объект. Цель ТСК как технической системы. Элементы складской системы. Системный подход при анализе ТСК. Характерные особенности ТСК как технической системы.</p>							
4.	<p>Роль транспортно-складских комплексов в логистических системах. Технические средства транспортно-складских комплексов. Назначение и классификация технических средств. Технические и эксплуатационные параметры подъемно-транспортных машин. Роль ТСК в организации грузопотоков в транспортных сетях. Схема транспортного процесса с участием ТСК. Прямые перегрузки грузов. Перевалочные склады. Взаимодействие склада с двумя транспортными системами - с транспортом прибытия грузов и транспортом отправления грузов. Основные подсистемы ТСК. Назначение технических средств. Основа грузовой подсистемы ТСК. Классификация подъемно-транспортного оборудования. Вспомогательные устройства ТСК. Современные тенденции в подъемно-транспортном машиностроении. Основные параметры грузоподъемных, транспортирующих и погрузочно-разгрузочных машин. Грузоподъемность. Кинематические параметры. Основные габариты машин. Производительность машин. Энергоемкость машины (оборудования). Металлоемкость (материалоемкость) машины. Трудоемкость</p>	10	9,2	2	2	2	4	ПК-12

	переработки груза.							
5.	<p>Грузоподъемные машины. Погрузочно-разгрузочные машины. Транспортирующие машины. Грузозахватные устройства. Грузоподъемные машины. Назначение, классификация и область применения грузоподъемных машин. Домкраты. Лебедки. Классификация кранов. Краны-штабелеры. Козловые краны. Портальные краны. Назначение и классификация погрузочно-разгрузочных машин. Механизмы циклического действия. Машины непрерывного действия. Напольные безрельсовые погрузчики и штабелеры. Самоходные ковшовые погрузчики; самоходные погрузчики непрерывного действия. Назначение, область применения и классификация транспортирующих машин. Основные виды транспортирующих машин. Основные классификационные признаки конвейерного оборудования. Ленточные конвейеры. Винтовые конвейеры. Роликовые конвейеры. Подвесные конвейеры. Универсальные и специализированные грузозахватные устройства, грузозахватные устройства для штучных грузов. Специальные захваты для контейнеров. Грузозахватные устройства для сыпучих материалов. Захватные устройства напольных погрузчиков для перегрузки пакетированных грузов.</p>	7	6,5	1	1	1	4	ПК-12
6.	<p>Оборудование транспортно-складских комплексов. Внешнее складское оборудование. Стеллажное оборудование. Специальное оборудование для работы с товарами. Порядок эксплуатации и установки складского оборудования. Выравнивающие грузовые рампы и эстакады.</p>	7	6,5	1	1	1	4	ПК-12

	<p>Герметизаторы проемов. Секционные ворота. Полочные стеллажи. Универсальные пакетные стеллажи. Мезонинные (многоэтажные) стеллажи. Консольные стеллажи. Глубинные (набивные, проходные) стеллажи. Гравитационные стеллажи. Элеваторные стеллажи. Подъемно-транспортное оборудование. Ручные штабелеры с гидравлическим приводом. Транспортные тележки. Оборудование для обмотки мест/коробов/поддонов. Весовое оборудование. Нормы и правила при установке и эксплуатации складского оборудования. Ограничения при установке и эксплуатации складского оборудования. Требования к конструкции складского оборудования. Требования к документации складского оборудования.</p>							
7.	<p>Организация работы на транспортно-складских комплексах. Организация технологического процесса на ТСК. Организация работы на технологических участках ТСК. Применение принципов логистики в организации погрузочно-разгрузочных и складских работ. Показатели эффективности организации погрузочно-разгрузочных и складских работ. Технологические участки как элементы ТСК. Структура перевалочного склада. Технологический процесс перевалочного склада. Технологический процесс комплектовочного склада материально-технического снабжения (торговли). Подготовка склада к приёмке продукции. Операции, выполняемые в процессе приёмки продукции. Идентификация продукции. Размещение товаров на хранение. Комплектация заказов. Подготовка к отпуску товара.</p>	10	9,2	2	2	2	4	ПК-12

	<p>Отгрузка товара со склада. Внедрение достижений логистики в практику работы транспортно-складских систем. Транспортно-складская система как комплекс взаимосвязанных работ и услуг. Задачи решаемые конкретным ТСК. Принцип логистики ТКВМКС-Ц применительно к ТСК. Основной количественный показатель состояния погрузочно-разгрузочных и складских работ. Показатель производительности труда как степень оценки эффективности использования рабочей силы Методы определения производительности труда.</p>							
8.	<p>Автоматизированная система управления транспортно-складским комплексом. Управление транспортно-складскими операциями как элемент управления логистическим процессом. Концептуальные решения складских систем управления. Основные критерии при выборе автоматизированной системы управления ТСК. Оборудование автоматизированных складов. Задачи, решаемые при управлении перемещением и распределением товарно-материальных ценностей (ТМЦ) в рамках ТСК. Система управления логистическими операциями при перемещении и распределении товарно-материальных ценностей на ТСК. Система управления складом (WMS). Корпоративные информационные системы (ERP). Система управления материальными потоками (MFC). Базовые функции систем управления различного уровня. Существующие системы управления складом WMS. Критерии выбора системы управления складом. Управление склад-</p>	10	9,2	2	2	2	4	ПК-12

	скими операциями. Управление зонами и участками. Управление ассортиментом. Вертикальный лифтовой стеллаж. Характеристики складской системы, при использовании вертикального лифтового стеллажа. Горизонтальный карусельный стеллаж. Высотный склад – автомат.							
9.	Основы проектирования транспортно-складских комплексов. Стадии проектирования транспортно-складского комплекса. Требования к проектированию складов. Основные этапы проектирования ТСК. Создание концепции ТСК. Проектирование объектов ТСК и согласование документации. Строительство объектов ТСК. Монтаж и установка оборудования. Основной строительный объект ТСК. Цель проектирования склада. ТСК как система, состоящая из взаимосвязанных, взаимозависимых и взаимодополняющих подсистем Технологическая подсистема ТСК. Строительная подсистема ТСК. Инженерная подсистема ТСК. Требования к зданиям ТСК.	10	9,2	2	2	2	4	ПК-12
10.	Запасы товаров и емкость складов. Определение размеров склада. Понятие запаса товаров. Классификация запасов товаров. Теория управления запасами. Методы управления запасами. Двухуровневые схемы управления запасами. Понятие емкости склада. Запасы грузов как характеристика для снабжающих складов. Емкость склада как характеристика для перевалочных складов. Основные методы определения вместимости складов. Определение внешних грузопотоков. Коэффициент неравномерности прибытия (отправления) грузов. Опреде-	12	11,1	2	2	2	6	ПК-12

	ление внутрискладских грузопотоков. Технологическая схема грузопереработки на ТСК. Площади склада. Методы определение площадей склада.							
11.	Планировка склада. Расчет погрузочно-разгрузочного пункта ТСК. Понятие планировки склада. Внутренняя планировка складских помещений. Определение размеров складов в соответствии с требованиями норм пожарной безопасности. Этажность и высота складов. Погрузочно-разгрузочные пункты ТСК. Способы расстановки АТС для выполнения погрузочно-разгрузочных работ на ПРП. Расчет погрузочно-разгрузочных фронтов и площадки для маневрирования АТС на ПРП. Расчет пропускной способности погрузочно-разгрузочного пункта.	9	8,3	1	1	1	6	ПК-12
12.	Требования пожарной безопасности и охраны труда при эксплуатации ТСК. Требования пожарной безопасности на ТСК. Организация и проведение работ по охране труда на ТСК. Заключение. Системы для обеспечения пожарной безопасности ТСК. Нормативно-технические документы, применяемые при проектировании и эксплуатации ТСК. Противопожарные требования к средствам для производства погрузочно-разгрузочных и транспортно-складских работ. Устройства пожарной сигнализации. Опасные и вредные производственные факторы при производстве погрузочно-разгрузочных и транспортно-складских работ. Требования безопасности при производстве ПРТС работ. Требования к местам производства ПРТС работ. Требования к технологическим процессам при проведении ПРТС работ. Значение процессов распределения про-	9	8,3	1	1	1	6	ПК-12

дукции и товаров в сфере обращения. Значение транспортных, складских и перегрузочных операций в экономике. Необходимость построения, анализа и совершенствования транспортно-складских процессов и устройств как сложных технических систем.							
Общая трудоемкость	108	100	18	18	18	54	-

2.4. Содержание лекций

№ п/п	Содержание лекции	Продолж., часов	Формир. компетенции
1.	Введение. Транспортно-складские комплексы в логистических системах. Ознакомление с предметом дисциплины «Транспортно-складские комплексы» (ТСК), ее структура и задачи. Предмет изучения дисциплины. Транспортно-складские комплексы как составляющие логистического процесса.	1	ПК-12
2.	Системный подход к организации перевозки грузов. Современный ТСК как элемент транспортно-логистической инфраструктуры. Комплексные логистические системы.	1	ПК-12
3.	Понятие транспортно-складских комплексов. Виды и классификация транспортно-складских комплексов. Транспортно-складские комплексы как технические системы. Транспортно-складские комплексы как совокупность транспортных и перегрузочно-складских объектов. Состав транспортно-складских комплексов; основной элемент ТСК.	2	ПК-12
4.	Роль транспортно-складских комплексов в логистических системах. Технические средства транспортно-складских комплексов. Назначение и классификация технических средств. Технические и эксплуатационные параметры подъемно-транспортных машин. Роль ТСК в организации грузопотоков в транспортных сетях. Схема транспортного процесса с участием ТСК. Прямые перегрузки грузов. Перевалочные склады.	2	ПК-12
5.	Грузоподъемные машины. Погрузочно-разгрузочные машины. Транспортирующие машины. Грузозахватные устройства. Грузоподъемные машины. Назначение, классификация и область применения грузоподъемных машин. Домкраты. Лебедки. Классификация кранов. Краны-штабелеры. Козловые краны. Портальные краны.	1	ПК-12
6.	Оборудование транспортно-складских комплексов. Внешнее складское оборудование. Стеллажное оборудование. Специальное оборудование для работы с товарами. Порядок эксплуатации и установки складского оборудования. Выравнивающие грузовые рампы и эстакады. Герметизаторы проемов. Секционные ворота. Полочные стеллажи. Универсальные пакетные стеллажи. Мезонинные (многоэтажные) стеллажи. Консольные стеллажи. Глубин-	1	ПК-12

	ные (набивные, проходные) стеллажи. Гравитационные стеллажи. Элеваторные стеллажи.		
7.	Организация работы на транспортно-складских комплексах. Организация технологического процесса на ТСК. Организация работы на технологических участках ТСК. Применение принципов логистики в организации погрузочно-разгрузочных и складских работ. Показатели эффективности организации погрузочно-разгрузочных и складских работ. Технологические участки как элементы ТСК. Структура перевалочного склада. Технологический процесс перевалочного склада.	2	ПК-12
8.	Автоматизированная система управления транспортно-складским комплексом. Управление транспортно-складскими операциями как элемент управления логистическим процессом. Концептуальные решения складских систем управления. Основные критерии при выборе автоматизированной системы управления ТСК. Оборудование автоматизированных складов. Задачи, решаемые при управлении перемещением и распределением товарно-материальных ценностей (ТМЦ) в рамках ТСК. Система управления логистическими операциями при перемещении и распределении товарно-материальных ценностей на ТСК.	2	ПК-12
9.	Основы проектирования транспортно-складских комплексов. Стадии проектирования транспортно-складского комплекса. Требования к проектированию складов. Основные этапы проектирования ТСК. Создание концепции ТСК.	2	ПК-12
10.	Запасы товаров и емкость складов. Определение размеров склада. Понятие запаса товаров. Классификация запасов товаров. Теория управления запасами. Методы управления запасами. Двухуровневые схемы управления запасами.	2	ПК-12
11.	Планировка склада. Расчет погрузочно-разгрузочного пункта ТСК. Понятие планировки склада. Внутренняя планировка складских помещений.	1	ПК-12
12.	Требования пожарной безопасности и охраны труда при эксплуатации ТСК. Требования пожарной безопасности на ТСК. Организация и проведение работ по охране труда на ТСК. Заключение. Системы для обеспечения пожарной безопасности ТСК. Нормативно-технические документы, применяемые при проектировании и эксплуатации ТСК.	1	ПК-12
Итого		18	-

2.5. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Продолж. часов	Формир. компетенции
1.	Введение. Транспортно-складские комплексы в логистических системах. Ознакомление с предметом дисциплины «Транспортно-складские комплексы» (ТСК), ее структура и задачи. Предмет изучения дисциплины. Транспортно-складские комплексы как составляющие логистического процесса.	1	ПК-12

2.	Системный подход к организации перевозки грузов. Современный ТСК как элемент транспортно-логистической инфраструктуры. Комплексные логистические системы.	1	ПК-12
3.	Понятие транспортно-складских комплексов. Виды и классификация транспортно-складских комплексов. Транспортно-складские комплексы как технические системы. Основные операции, выполняемые на ТСК. Цель классификации ТСК. Классификация ТСК по основным признакам. Классификация ТСК по типу, назначению, номенклатуре перерабатываемых грузов, отраслям народного хозяйства, видам транспорта, срокам хранения, техническим характеристикам и оснащению.	2	ПК-12
4.	Роль транспортно-складских комплексов в логистических системах. Технические средства транспортно-складских комплексов. Назначение и классификация технических средств. Технические и эксплуатационные параметры подъемно-транспортных машин. Взаимодействие склада с двумя транспортными системами - с транспортом прибытия грузов и транспортом отправления грузов. Основные подсистемы ТСК.	2	ПК-12
5.	Грузоподъемные машины. Погрузочно-разгрузочные машины. Транспортирующие машины. Грузозахватные устройства. Назначение и классификация погрузочно-разгрузочных машин. Механизмы циклического действия. Машины непрерывного действия. Напольные безрельсовые погрузчики и штабелеры. Самоходные ковшовые погрузчики; самоходные погрузчики непрерывного действия.	1	ПК-12
6.	Оборудование транспортно-складских комплексов. Внешнее складское оборудование. Стеллажное оборудование. Специальное оборудование для работы с товарами. Порядок эксплуатации и установки складского оборудования. Подъемно-транспортное оборудование. Ручные штабелеры с гидравлическим приводом. Транспортные тележки. Оборудование для обмотки мест/коробов/поддонов. Весовое оборудование.	1	ПК-12
7.	Организация работы на транспортно-складских комплексах. Организация технологического процесса на ТСК. Организация работы на технологических участках ТСК. Применение принципов логистики в организации погрузочно-разгрузочных и складских работ. Показатели эффективности организации погрузочно-разгрузочных и складских работ. Технологический процесс комплектовочного склада материально-технического снабжения (торговли). Подготовка склада к приёмке продукции. Операции, выполняемые в процессе приёмки продукции.	2	ПК-12
8.	Автоматизированная система управления транспортно-складским комплексом. Управление транспортно-складскими операциями как элемент управления логистическим процессом. Концептуальные решения складских систем управления. Основные критерии при выборе автоматизированной системы управления ТСК. Оборудование автоматизированных складов. Система управления материальными потоками (MFC). Базовые функции систем	2	ПК-12

	управления различного уровня. Существующие системы управления складом WMS. Критерии выбора системы управления складом.		
9.	Основы проектирования транспортно-складских комплексов. Стадии проектирования транспортно-складского комплекса. Требования к проектированию складов. Проектирование объектов ТСК и согласование документации. Строительство объектов ТСК.	2	ПК-12
10.	Запасы товаров и емкость складов. Определение размеров склада. Понятие емкости склада. Запасы грузов как характеристика для снабжающих складов. Емкость склада как характеристика для перевалочных складов.	2	ПК-12
11.	Планировка склада. Расчет погрузочно-разгрузочного пункта ТСК. Определение размеров складов в соответствии с требованиями норм пожарной безопасности. Этажность и высота складов.	1	ПК-12
12.	Требования пожарной безопасности и охраны труда при эксплуатации ТСК. Требования пожарной безопасности на ТСК. Организация и проведение работ по охране труда на ТСК. Заключение. Противопожарные требования к средствам для производства погрузочно-разгрузочных и транспортно-складских работ. Устройства пожарной сигнализации. Опасные и вредные производственные факторы при производстве погрузочно-разгрузочных и транспортно-складских работ.	1	ПК-12
Итого		18	-

2.6. Содержание практических/семинарских занятий

№ п/п	Наименование практических занятий	Продолж. часов	Формир. компетенции
1.	Введение. Транспортно-складские комплексы в логистических системах. Влияние составляющей расходов на хранение запасов в общих транспортных расходах. Основные функции складирования.	1	ПК-12
2.	Системный подход к организации перевозки грузов. Методика теории систем при анализе ТСК. Элементы системы грузовых перевозок, согласно теории систем. Функционирование системы грузовых перевозок и место ТСК в этой системе.	1	ПК-12
3.	Понятие транспортно-складских комплексов. Виды и классификация транспортно-складских комплексов. Транспортно-складские комплексы как технические системы. ТСК как сложный технический объект. Цель ТСК как технической системы. Элементы складской системы. Системный подход при анализе ТСК.	2	ПК-12
4.	Роль транспортно-складских комплексов в логистических системах. Технические средства транспортно-складских комплексов. Назначение и классификация технических средств. Технические и эксплуатационные параметры подъемно-транспортных машин. Назначение технических средств. Основа грузовой подсистемы ТСК. Классификация подъемно-транспортного оборудования. Вспомогательные	2	ПК-12

	устройства ТСК. Современные тенденции в подъемно-транспортном машиностроении. Основные параметры грузо-подъемных, транспортирующих и погрузочно-разгрузочных машин. Грузоподъемность. Кинематические параметры.		
5.	Грузоподъемные машины. Погрузочно-разгрузочные машины. Транспортирующие машины. Грузозахватные устройства. Назначение, область применения и классификация транспортирующих машин. Основные виды транспортирующих машин. Основные классификационные признаки конвейерного оборудования. Ленточные конвейеры. Винтовые конвейеры. Роликовые конвейеры. Подвесные конвейеры. Универсальные и специализированные грузозахватные устройства. грузозахватные устройства для штучных грузов. Специальные захваты для контейнеров.	1	ПК-12
6.	Оборудование транспортно-складских комплексов. Внешнее складское оборудование. Стеллажное оборудование. Специальное оборудование для работы с товарами. Порядок эксплуатации и установки складского оборудования. Нормы и правила при установке и эксплуатации складского оборудования. Ограничения при установке и эксплуатации складского оборудования. Требования к конструкции складского оборудования.	1	ПК-12
7.	Организация работы на транспортно-складских комплексах. Организация технологического процесса на ТСК. Организация работы на технологических участках ТСК. Применение принципов логистики в организации погрузочно-разгрузочных и складских работ. Показатели эффективности организации погрузочно-разгрузочных и складских работ. Идентификация продукции. Размещение товаров на хранение. Комплектация заказов. Подготовка к отпуску товара. Отгрузка товара со склада. Внедрение достижений логистики в практику работы транспортно-складских систем. Транспортно-складская система как комплекс взаимосвязанных работ и услуг. Задачи решаемые конкретным ТСК.	2	ПК-12
8.	Автоматизированная система управления транспортно-складским комплексом. Управление транспортно-складскими операциями как элемент управления логистическим процессом. Концептуальные решения складских систем управления. Основные критерии при выборе автоматизированной системы управления ТСК. Оборудование автоматизированных складов. Управление складскими операциями. Управление зонами и участками. Управление ассортиментом.	2	ПК-12
9.	Основы проектирования транспортно-складских комплексов. Стадии проектирования транспортно-складского комплекса. Требования к проектированию складов. Монтаж и установка оборудования. Основной строительный объект ТСК. Цель проектирования склада. ТСК как система, состоящая из взаимосвязанных, взаимозависимых и взаимодополняющих подсистем.	2	ПК-12
10.	Запасы товаров и емкость складов. Определение размеров склада. Основные методы определения вместимости складов. Определение внешних грузопотоков. Коэффициент неравно-	2	ПК-12

	мерности прибытия (отправления) грузов. Определение внутрискладских грузопотоков. Технологическая схема грузопереработки на ТСК.		
11.	Планировка склада. Расчет погрузочно-разгрузочного пункта ТСК. Погрузочно-разгрузочные пункты ТСК. Способы расстановки АТС для выполнения погрузочно-разгрузочных работ на ПРП. Расчет погрузочно-разгрузочных фронтов и площадки для маневрирования АТС на ПРП.	1	ПК-12
12.	Требования пожарной безопасности и охраны труда при эксплуатации ТСК. Требования пожарной безопасности на ТСК. Организация и проведение работ по охране труда на ТСК. Заключение. Требования безопасности при производстве ПРТС работ. Требования к местам производства ПРТС работ. Требования к технологическим процессам при проведении ПРТС работ. Значение процессов распределения продукции и товаров в сфере обращения.	1	ПК-12
Итого		18	-

2.7. Содержание самостоятельной работы студентов

Содержание вопросов, изучаемых студентами самостоятельно:

№ п/п	Наименование изучаемых тем или вопросов	Продолж., часов	Формир. компетенции
1.	Введение. Транспортно-складские комплексы в логистических системах. Ознакомление с предметом дисциплины «Транспортно-складские комплексы» (ТСК), ее структура и задачи. Предмет изучения дисциплины. Транспортно-складские комплексы как составляющие логистического процесса.	4	ПК-12
2.	Системный подход к организации перевозки грузов. Современный ТСК как элемент транспортно-логистической инфраструктуры. Комплексные логистические системы.	4	ПК-12
3.	Понятие транспортно-складских комплексов. Виды и классификация транспортно-складских комплексов. Транспортно-складские комплексы как технические системы. Транспортно-складские комплексы как совокупность транспортных и перегрузочно-складских объектов. Характерные особенности ТСК как технической системы.	4	ПК-12
4.	Роль транспортно-складских комплексов в логистических системах. Технические средства транспортно-складских комплексов. Назначение и классификация технических средств. Технические и эксплуатационные параметры подъемно-транспортных машин. Основные габариты машин. Производительность машин. Энергоемкость машины (оборудования). Металлоемкость (материалоемкость) машины. Трудоемкость переработки груза.	4	ПК-12
5.	Грузоподъемные машины. Погрузочно-разгрузочные машины. Транспортирующие машины. Грузозахватные устройства. Грузозахватные устройства для сыпучих материалов. Захватные устройства напольных погрузчиков для перегрузки пакетированных грузов.	4	ПК-12

6.	Оборудование транспортно-складских комплексов. Внешнее складское оборудование. Стеллажное оборудование. Специальное оборудование для работы с товарами. Порядок эксплуатации и установки складского оборудования. Требования к конструкции складского оборудования. Требования к документации складского оборудования.	4	ПК-12
7.	Организация работы на транспортно-складских комплексах. Организация технологического процесса на ТСК. Организация работы на технологических участках ТСК. Применение принципов логистики в организации погрузочно-разгрузочных и складских работ. Показатели эффективности организации погрузочно-разгрузочных и складских работ. Принцип логистики ТКВМКС-Ц применительно к ТСК. Основной количественный показатель состояния погрузочно-разгрузочных и складских работ. Показатель производительности труда как степень оценки эффективности использования рабочей силы Методы определения производительности труда.	4	ПК-12
8.	Автоматизированная система управления транспортно-складским комплексом. Управление транспортно-складскими операциями как элемент управления логистическим процессом. Концептуальные решения складских систем управления. Основные критерии при выборе автоматизированной системы управления ТСК. Оборудование автоматизированных складов. Управление зонами и участками. Управление ассортиментом. Вертикальный лифтовой стеллаж. Характеристики складской системы, при использовании вертикального лифтового стеллажа. Горизонтальный карусельный стеллаж. Высотный склад – автомат.	4	ПК-12
9.	Основы проектирования транспортно-складских комплексов. Стадии проектирования транспортно-складского комплекса. Требования к проектированию складов. Технологическая подсистема ТСК. Строительная подсистема ТСК. Инженерная подсистема ТСК. Требования к зданиям ТСК.	4	ПК-12
10.	Запасы товаров и емкость складов. Определение размеров склада. Площади склада. Методы определения площадей склада.	6	ПК-12
11.	Планировка склада. Расчет погрузочно-разгрузочного пункта ТСК. Расчет пропускной способности погрузочно-разгрузочного пункта.	6	ПК-12
12.	Требования пожарной безопасности и охраны труда при эксплуатации ТСК. Требования пожарной безопасности на ТСК. Организация и проведение работ по охране труда на ТСК. Заключение. Значение транспортных, складских и перегрузочных операций в экономике. Необходимость построения, анализа и совершенствования транспортно-складских процессов и устройств как сложных технических систем.	6	ПК-12
Итого		54	-

2.8. Инновационные образовательные технологии

Вид занятия / Формы работы	Лекции	ЛЗ	ПЗ/СЗ
Компьютерные симуляции	+	+	- / -
Анализ конкретных ситуаций	-	+	+ / -
Конференции	-	-	+ / -

2.9. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предшествующими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предшествующих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предшествующих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин
		Всего по разделам
Предыдущие дисциплины		
1	Теория механизмов и машин	+
2	Начертательная геометрия и инженерная графика	+
3	Сопротивление материалов	+
4	Детали машин и основы конструирования	+
Последующие дисциплины		
1	Организация транспортно-экспедиционного обслуживания	+
2	Организация специальных перевозок	+
3	Технологии транспортного обслуживания населения	+
4	Организационно-производственные структуры транспорта	+

2.10. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Перечень компетенций	Виды занятий				
	Лекции	ЛЗ	ПЗ/СЗ	КП / КР	СРС
ПК-12	+	-	+ / -	- / -	+

2.11. Фонд оценочных средств

Для установления соответствия уровня подготовки студентов требованиям ФГОС ВО, профессиональных стандартов разработан фонд оценочных средств (вопросы для подготовки к экзамену). Фонд оценочных средств представлен в Приложении 1.

3. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

3.1. Рекомендуемая литература

Основная:

1. Гаджинский А.М. Логистика. Учебник для бакалавров [Электронный ресурс] / Гаджинский А. М. Москва: Дашков и К, 2014. - 419 с.
Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=56240.
2. Гаджинский А.М. Практикум по логистике [Электронный ресурс]: / А.М. Гаджинский. Москва: Дашков и К, 2015. - 208 с.
Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=61041.
3. Масуев М. А. Проектирование предприятий автомобильного транспорта [Текст]: учебное пособие / М. А. Масуев. М.: Академия, 2007. - 224 с.

Дополнительная:

1. Ворожейкина Т. М. Логистика в АПК [Текст]. М.: КолосС, 2005. - 184с.
2. Логистика [Текст]: учебник / под ред. Б. А. Аникина. М.: ИНФРА-М, 2008. - 368 с.
3. Дегтярев Г. Н. Организация и механизация погрузочно-разгрузочных работ на автомобильном транспорте [Текст]: Учеб. пособие. М.: Транспорт, 1980. – 264 с.
4. Лудченко А. А. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей [Текст]. Киев: Высш. шк., 1977. – 312 с.
5. Щербаков В. Д. Автопогрузчики [Текст]: Учеб. для ПТУ. М.: Высш. шк., 1983. – 127 с.
6. Рябчинский, А. И. Организация перевозочных услуг и безопасность транспортного процесса [Текст]: учебник / А. И. Рябчинский, В. А. Гудков, Е. А. Кравченко. - 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2013. - 256 с.: табл. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 251-252 (15 назв.). - ISBN 978-5-7695-9751-0.
7. Организация дорожного движения [Текст]: учебное пособие / И. Н. Пугачев [и др.]; под ред. А. Э. Горева. - М.: Академия, 2013. - 240 с.: ил., табл. - (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат). - Библиогр.: с. 232-236. - ISBN 978-5-7695-4789-8.
8. Покровский, А. К. Исследование систем управления (транспортная отрасль) [Текст] : учебное пособие / А. К. Покровский. - М.: КноРус, 2010. - 360 с.: ил., табл. - С прил. - Библиогр.: с. 357 (12 назв.). - ISBN 978-5-406-00221-6.
9. Канке, А. А. Логистика [Текст]: учеб. пособие / А. А. Канке, И. П. Кошечкина. - М.: КноРус, 2011. - 320 с. : табл. - (Для бакалавров). - Библиогр.: с. 313-314 (43 назв.). - ISBN 978-5-406-00882-9.
10. Чеботаев, А. А. Логистика. Логистические технологии [Текст]: Учеб. пособие. - М.: Дашков и К, 2002. – 172 с. - Библиогр.: с. 169-172. - ISBN 5-94798-075-4.
11. Беляев, В. М. Грузовые перевозки [Текст]: учеб. пособие / В. М. Беляев. - М.: Академия, 2011. - 176 с.: ил. - (Непрерывное профессиональное образование. Логистика). - Библиогр.: с. 165-166 (29 назв.). - ISBN 978-5-7695-7449-8.
12. Бродецкий, Г. Л. Экономико-математические методы и модели в логистике: процедуры оптимизации [Текст]: учебник / Г. Л. Бродецкий, Д. А. Гусев. - 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2014. - 288 с.: ил., табл. - (Высшее образование. Бакалавриат). - С прил. - Библиогр.: с. 281-282. - ISBN 978-5-4468-0660-7.

Периодические издания:

« Автосервис». МАДИ (ГТУ), «Автомобиль и сервис», «Проблемы машиностроения и надежности машин», «Вестник КрасГАУ», «Механизация и электрификация сельского хозяйства», «Сельский механизатор», «Техника в сельском хозяйстве», «Тракторы и сельскохозяйственные машины», «Фундаментальные исследования».

3.2. Учебно-методические разработки

Учебно-методические разработки имеются на кафедре эксплуатации автотранспорта и производственного обучения, в научной библиотеке и на сайте ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

Раздел дисциплины	Учебно-методические разработки
1	<p style="text-align: center;">Основные</p> <p>1. Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса» [Текст]: для студентов специальности 190603 / сост.: А. В. Гриценко, С. С. Куков; ЧГАА. Челябинск: ЧГАА, 2010. - 95 с.</p> <p>2. Производственно-техническая инфраструктура и основы проектирования предприятий автосервиса [Текст]: сборник тестовых заданий / сост. А. В. Гриценко; ЧГАА. Челябинск: ЧГАА, 2011. - 52 с.</p> <p style="text-align: center;">Дополнительные</p> <p>3. Методические указания «Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания» [Текст]: Для студентов факультета механизации / ЧГАУ. Челябинск: ЧГАУ, 2004. - 100 с.</p>

3.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

1. Плакаты по предмету.
2. Видеоматериалы.
4. Мультимедийный комплекс.

3.4. Электронные ресурсы, находящиеся в свободном доступе в сети Интернет

1. Интернет ресурс: [//www.mirknig.com/](http://www.mirknig.com/).
2. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <http://csaa.ru>.
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru>.
4. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
5. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru/>
6. Интернет-ресурс: <http://forum.chiptuner.ru/krfilesmanager.php>.
7. Интернет-ресурс: <http://mlab.org.ua/home.html>
8. Интернет-ресурс: http://systemsauto.ru/electric/vehicle_lighting_system.html.

4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Перечень учебных лабораторий, компьютерных классов кафедры эксплуатации автотранспорта и производственного обучения:

1. Учебный класс №2.
2. Лаборатория по выполнению лабораторных работ №3.
3. Учебный класс и лаборатория по выполнению лабораторных работ №302 и №1.

Перечень основного лабораторного оборудования:

1. Персональные компьютеры – 3 шт. Принтеры – 1 шт.
2. Комплекты плакатов по проектированию складов, структуре помещений и др.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

текущего контроля и промежуточной аттестации

по дисциплине «**Транспортно-складские комплексы**»

Направление подготовки **35.03.06** **Агроинженерия**

Профиль **Технология** **транспортных процессов**

Уровень высшего образования – **бакалавриат**

Форма обучения - **очная**

СОДЕРЖАНИЕ

1	Планируемые результаты обучения (показатели сформированности компетенций)	28
2	Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов контроля	28
3	Учебно-методические разработки, используемые для контроля знаний, умений и навыков	29
4	Оценочные средства для проведения текущего контроля	29
4.1	Устный ответ на практическом/семинарском занятии	29
4.2	Отчет по лабораторной работе	30
5	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	31
5.1	Экзамен	31

1. Планируемые результаты обучения (показатели сформированности компетенций)*

*Пороговым уровнем считаются ЗУН, полученные в результате освоения предшествующих дисциплин (см. табл. 2.9 Рабочей программы дисциплины).

Контролируемые компетенции	ЗУН		
	знания	умения	навыки
ПК-12 способность организовывать работу исполнителей, находить и принимать решения в области организации и нормирования труда;	Студент должен знать: основные понятия о транспортных и складских комплексах; вопросы организации взаимодействия и комплексного использования видов транспорта и объектов грузопереработки; организацию работы транспортно-складских комплексов, способы организации рационального взаимодействия видов транспорта и объектов грузопереработки в транспортных узлах при перевозках грузов; основные особенности экономических, организационных и коммерческих вопросов организации транспортно-складских логистических систем, организации поставки многономенклатурных материальных средств и эффективного использования средств транспорта и складирования;	Студент должен уметь: оценить состояние возможностей различных средств транспорта и грузоперерабатывающих объектов (рассчитать показатели использования средств транспорта и грузоперерабатывающих объектов); осуществлять выбор способов транспортирования грузов (видов транспорта, транспортных средств и средств для выполнения погрузочно-разгрузочных работ); организовать рациональное взаимодействие различных видов транспорта в транспортных узлах; решать задачи по определению потребности в подвижном составе и средствах грузопереработки с учётом организации и технологии перевозок; проводить поиск путей сокращения цикла выполнения работ; производить технико-экономические расчеты по технологическим схемам механизированной перегрузки грузов;	Студент должен владеть: проектированием и расчетами технологических линий, подбора необходимых машин и оборудования; опытом решения транспортных задач, нахождения оптимального маршрута доставки грузов, расчета транспортных логистических затрат, принятия решений относительно выбора транспортных посредников, перевозчиков и подвижного состава; навыками решения складских задач, нахождения схемы оптимального размещения товара на складе, расчета складских затрат, определение оптимального месторасположения склада на карте. методами выполнения анализа состояния транспортных возможностей по перевозке и перевалке грузов, прогнозирования развития транспортных систем, определения потребности в развитии подвижного состава и транспортных узлов.

2. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов контроля

Перечень компетенций	Виды контроля по разделам дисциплины
	Итого по разделам
ПК-12	- устный ответ на практическом/семинарском занятии; - отчет по лабораторным работам;

3. Учебно-методические разработки, используемые для оценки знаний, умений и навыков

Учебно-методические разработки, в которых представлены вопросы и задачи, используемые для контроля знаний, умений и навыков, приведены в таблице.

Раздел дисциплины	Учебно-методические разработки
1	<p style="text-align: center;">Основные</p> <p>1. Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса» [Текст]: для студентов специальности 190603 / сост.: А. В. Гриценко, С. С. Куков; ЧГАА. Челябинск: ЧГАА, 2010. - 95 с.</p> <p>2. Производственно-техническая инфраструктура и основы проектирования предприятий автосервиса [Текст]: сборник тестовых заданий / сост. А. В. Гриценко; ЧГАА. Челябинск: ЧГАА, 2011. - 52 с.</p> <p style="text-align: center;">Дополнительные</p> <p>3. Методические указания «Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания» [Текст]: Для студентов факультета механизации / ЧГАУ. Челябинск: ЧГАУ, 2004. - 100 с.</p>

4. Оценочные средства для проведения текущего контроля

4.1. Устный ответ на практическом/семинарском занятии

Устный ответ на практическом/семинарском занятии используется для оценки качества освоения студентом образовательной программы по отдельным вопросам и/или темам дисциплины. Темы и планы занятий (см. методразработку «Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса» [Текст]: для студентов специальности 190603 / сост.: А. В. Гриценко, С. С. Куков; ЧГАА. Челябинск: ЧГАА, 2010. - 95 с.)) заранее сообщаются студентам. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения студентов в начале занятий. Оценка объявляется студенту непосредственно после устного ответа.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> - студент полно усвоил учебный материал; - показывает знание основных понятий темы, грамотно пользуется терминологией; - проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов; - демонстрирует умение излагать учебный материал в определенной логической последовательности; - показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами; - демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	<p>ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы,

	не искажившие содержание ответа; - в изложении материала допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов; - выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- не раскрыто основное содержание учебного материала; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; - не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.

4.2. Отчет по лабораторной работе

Отчет по лабораторной работе используется для оценки качества освоения студентом образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Отчет оценивается по усмотрению преподавателя оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» или оценкой «зачтено», «не зачтено». Оценка «зачтено» ставится студентам, уровень ЗУН которых соответствует критериям, установленным для положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»).

Содержание отчета и критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения студентов в начале занятий. Оценка объявляется студенту непосредственно после сдачи отчета.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы; - умение описывать законы, явления и процессы; - умение проводить и оценивать результаты измерений; - способность решать инженерные задачи.
Оценка 4 (хорошо)	- изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - осознанное применение теоретических знаний для описания законов, явлений и процессов, решения конкретных инженерных задач, проведения и оценивания результатов измерений, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- изложение материала неполно, непоследовательно; - неточности в определении понятий, в применении знаний для описания законов, явлений и процессов, решения конкретных инженерных задач, проведения и оценивания результатов измерений; - затруднения в обосновании своих суждений; - обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены инженерные задачи, не правильно

	оцениваются результаты измерений; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.
--	---

5. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

5.1 Экзамен

Экзамен является формой оценки качества освоения студентом образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам экзамена студенту выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Экзамен проводится в форме опроса по билетам. Экзаменационные билеты утверждаются на заседании кафедры и подписываются заведующим кафедрой. В билете содержатся три вопроса. Экзамен проводится в период экзаменационной сессии, предусмотренной учебным планом. Экзамен начинается в указанное в расписании время и проводится в отведенной для этого аудитории, указанной в расписании.

Критерии оценки ответа студента (табл.), а также форма его проведения доводятся до сведения студентов до начала экзамена. Результат экзамена объявляется студенту непосредственно после его сдачи, затем выставляется в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> - студент полностью усвоил учебный материал; - показывает знание основных понятий дисциплины, грамотно пользуется терминологией; - проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов; - демонстрирует умение излагать материал в определенной логической последовательности; - показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами; - демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"> - ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: - в усвоении учебного материала допущены пробелы, не исказившие содержание ответа; - в изложении материала допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности принципиального характера в ответе на экзамене: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопросов; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов; - выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, которые не исправ-

<p>лены после нескольких наводящих вопросов; - не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.</p>
--

Перечень вопросов к экзамену

- 1 Предмет дисциплины «Транспортно-складские комплексы» (ТСК), ее структура и задачи. Влияние составляющей расходов на хранение запасов в общих транспортных расходах. Основные функции складирования.
- 2 Современный ТСК как элемент транспортно-логистической инфраструктуры.
- 3 Комплексные логистические системы.
- 4 Методика теории систем при анализе ТСК.
- 5 Элементы системы грузовых перевозок, согласно теории систем.
- 6 Функционирование системы грузовых перевозок и место ТСК в этой системе.
- 7 Понятие транспортно-складских комплексов.
- 8 Виды и классификация транспортно-складских комплексов.
- 9 Транспортно-складские комплексы как технические системы. Транспортно-складские комплексы как совокупность транспортных и перегрузочно-складских объектов.
- 10 Состав транспортно-складских комплексов; основной элемент ТСК. Основные операции, выполняемые на ТСК.
- 11 Цель классификации ТСК. Классификация ТСК по основным признакам.
- 12 Классификация ТСК по типу, назначению, номенклатуре перерабатываемых грузов, отраслям народного хозяйства, видам транспорта, срокам хранения, техническим характеристикам и оснащению.
- 13 ТСК как сложный технический объект. Цель ТСК как технической системы.
- 14 Элементы складской системы. Системный подход при анализе ТСК. Характерные особенности ТСК как технической системы.
- 15 Роль транспортно-складских комплексов в логистических системах.
- 16 Технические средства транспортно-складских комплексов. Назначение и классификация технических средств.
- 17 Технические и эксплуатационные параметры подъемно-транспортных машин.
- 18 Роль ТСК в организации грузопотоков в транспортных сетях.
- 19 Схема транспортного процесса с участием ТСК. Прямые перегрузки грузов. Перевалочные склады.
- 20 Взаимодействие склада с двумя транспортными системами - с транспортом прибытия грузов и транспортом отправления грузов.
- 21 Основные подсистемы ТСК. Назначение технических средств. Основа грузовой подсистемы ТСК.
- 22 Классификация подъемно-транспортного оборудования. Вспомогательные устройства ТСК. Современные тенденции в подъемно-транспортном машиностроении.
- 23 Основные параметры грузоподъемных, транспортирующих и погрузочно-разгрузочных машин. Грузоподъемность. Кинематические параметры. Основные габариты машин.
- 24 Производительность машин. Энергоемкость машины (оборудования). Металлоемкость (материалоемкость) машины. Трудоемкость переработки груза.
- 25 Грузоподъемные машины. Грузоподъемные машины. Назначение, классификация и область применения грузоподъемных машин. Домкраты. Лебедки. Классификация кранов. Краны-штабелеры. Козловые краны. Портальные краны.
- 26 Погрузочно-разгрузочные машины. Назначение и классификация погрузочно-разгрузочных машин. Механизмы циклического действия. Машины непрерывного действия. Напольные безрельсовые погрузчики и штабелеры. Самоходные ковшовые погрузчики; самоходные погрузчики непрерывного действия.
- 27 Транспортирующие машины. Назначение, область применения и классификация транспортирующих машин. Основные виды транспортирующих машин. Основные классифика-

ционные признаки конвейерного оборудования. Ленточные конвейеры. Винтовые конвейеры. Роликовые конвейеры. Подвесные конвейеры.

28 Грузозахватные устройства. Универсальные и специализированные грузозахватные устройства. Грузозахватные устройства для штучных грузов. Специальные захваты для контейнеров. Грузозахватные устройства для сыпучих материалов. Захватные устройства напольных погрузчиков для перегрузки пакетированных грузов.

29 Оборудование транспортно-складских комплексов. Выравнивающие грузовые рампы и эстакады. Герметизаторы проемов. Секционные ворота.

30 Внешнее складское оборудование. Стеллажное оборудование. Полочные стеллажи. Универсальные пакетные стеллажи. Мезонинные (многоэтажные) стеллажи. Консольные стеллажи. Глубинные (набивные, проходные) стеллажи. Гравитационные стеллажи. Элеваторные стеллажи.

31 Специальное оборудование для работы с товарами. Подъемно-транспортное оборудование. Ручные штабелеры с гидравлическим приводом. Транспортные тележки. Оборудование для обмотки мест/коробов/поддонов. Весовое оборудование.

32 Порядок эксплуатации и установки складского оборудования. Нормы и правила при установке и эксплуатации складского оборудования. Ограничения при установке и эксплуатации складского оборудования. Требования к конструкции складского оборудования. Требования к документации складского оборудования.

33 Организация работы на транспортно-складских комплексах. Организация технологического процесса на ТСК. Технологические участки как элементы ТСК. Структура перевалочного склада. Технологический процесс перевалочного склада. Технологический процесс комплекточного склада материально-технического снабжения (торговли).

34 Организация работы на технологических участках ТСК. Подготовка склада к приёмке продукции. Операции, выполняемые в процессе приёмки продукции. Идентификация продукции. Размещение товаров на хранение. Комплектация заказов. Подготовка к отпуску товара. Отгрузка товара со склада.

35 Применение принципов логистики в организации погрузочно-разгрузочных и складских работ. Внедрение достижений логистики в практику работы транспортно-складских систем. Транспортно-складская система как комплекс взаимосвязанных работ и услуг. Задачи решаемые конкретным ТСК. Принцип логистики ТКВМКС-Ц применительно к ТСК.

36 Показатели эффективности организации погрузочно-разгрузочных и складских работ. Основной количественный показатель состояния погрузочно-разгрузочных и складских работ. Показатель производительности труда как степень оценки эффективности использования рабочей силы. Методы определения производительности труда.

37 Автоматизированная система управления транспортно-складским комплексом. Управление транспортно-складскими операциями как элемент управления логистическим процессом. Задачи, решаемые при управлении перемещением и распределением товарно-материальных ценностей (ТМЦ) в рамках ТСК. Система управления логистическими операциями при перемещении и распределении товарно-материальных ценностей на ТСК.

38 Концептуальные решения складских систем управления. Система управления складом (WMS). Корпоративные информационные системы (ERP). Система управления материальными потоками (MFC). Базовые функции систем управления различного уровня.

39 Основные критерии при выборе автоматизированной системы управления ТСК. Существующие системы управления складом WMS. Критерии выбора системы управления складом. Управление складскими операциями. Управление зонами и участками. Управление ассортиментом.

40 Оборудование автоматизированных складов. Вертикальный лифтовой стеллаж. Характеристики складской системы, при использовании вертикального лифтового стеллажа. Горизонтальный карусельный стеллаж. Высотный склад – автомат.

41 Основы проектирования транспортно-складских комплексов. Стадии проектирования транспортно-складского комплекса. Основные этапы проектирования ТСК. Создание концепции ТСК. Проектирование объектов ТСК и согласование документации. Строительство объектов ТСК. Монтаж и установка оборудования.

42 Требования к проектированию складов. Основной строительный объект ТСК. Цель проектирования склада. ТСК как система, состоящая из взаимосвязанных, взаимозависимых и взаимодополняющих подсистем Технологическая подсистема ТСК. Строительная подсистема ТСК. Инженерная подсистема ТСК. Требования к зданиям ТСК.

43 Запасы товаров и емкость складов. Понятие запаса товаров. Классификация запасов товаров. Теория управления запасами. Методы управления запасами. Двухуровневые схемы управления запасами.

44 Определение размеров склада. Понятие емкости склада. Запасы грузов как характеристика для снабжающих складов. Емкость склада как характеристика для перевалочных складов. Основные методы определения вместимости складов.

45 Определение внешних грузопотоков. Коэффициент неравномерности прибытия (отправления) грузов. Определение внутрискладских грузопотоков. Технологическая схема грузо-переработки на ТСК.

46 Площади склада. Методы определения площадей склада.

47 Планировка склада. Понятие планировки склада. Внутренняя планировка складских помещений. Определение размеров складов в соответствии с требованиями норм пожарной безопасности. Этажность и высота складов.

48 Расчет погрузочно-разгрузочного пункта ТСК. Погрузочно-разгрузочные пункты ТСК. Способы расстановки АТС для выполнения погрузочно-разгрузочных работ на ПРП. Расчет погрузочно-разгрузочных фронтов и площадки для маневрирования АТС на ПРП. Расчет пропускной способности погрузочно-разгрузочного пункта.

49 Требования пожарной безопасности и охраны труда при эксплуатации ТСК. Требования пожарной безопасности на ТСК. Системы для обеспечения пожарной безопасности ТСК. Нормативно-технические документы, применяемые при проектировании и эксплуатации ТСК. Противопожарные требования к средствам для производства погрузочно-разгрузочных и транспортно-складских работ. Устройства пожарной сигнализации.

50 Организация и проведение работ по охране труда на ТСК. Заключение Опасные и вредные производственные факторы при производстве погрузочно-разгрузочных и транспортно-складских работ. Требования безопасности при производстве ПРТС работ. Требования к местам производства ПРТС работ. Требования к технологическим процессам при проведении ПРТС работ.

Типовые задачи

Задание №1

Организация транспортно-складского материало потока

Определим численность комплексной бригады транспортно-складских рабочих для погрузки 302 т груза по технологической схеме: склад – погрузчик – автомобиль. Для решения этой задачи могут быть использованы математические методы теории массового обслуживания.

В систему, состоящую из n обслуживающих аппаратов, поступают требования от m обслуживаемых объектов. Одновременно в системе не может быть больше m требований, где m - конечное число.

По закону Пуассона в простейшем потоке вероятность того, что m автомобилей прибывает на предприятие в течение времени t , определяется выражением:

$$V_m(t) = \frac{(\lambda \cdot t)^m}{m!} \cdot e^{-\lambda t}, \quad (1.1)$$

где λ - соотношение общего числа автомобилей, прибывающих на предприятие под обработку за анализируемый период, к периоду T ; e - основание натурального логарифма.

Рассмотрим обслуживающую систему – предприятие, состоящее из аппаратов – укрупненных комплексных бригад грузчиков. Одна укрупненная комплексная бригада грузчиков раз-

гружает автомобили, прибывающие к пункту разгрузки в течении суток, т.е. на протяжении одной смены

Автомобиль может уйти с базы только после полной разгрузки, поэтому вводится условие, не позволяющее очереди автомобилей расти безгранично: $\lambda/\nu \leq n$. Это условие в рассматриваемой задаче имеет следующий смысл: λ - среднее число автомобилей, прибывающих на предприятие под обработку в единицу времени; $1/\nu$ - среднее время обработки автомобиля, поэтому λ/ν - среднее число укрупненных комплексных бригад грузчиков, которое необходимо иметь, чтобы обрабатывать в единицу времени среднее число автомобилей.

Выражение, характеризующее вероятность того, что все обслуживающие аппараты заняты:

$$P = \frac{\nu \cdot P_0}{(n-1)!(n \cdot \nu - \lambda)} \cdot \left(\frac{\lambda}{\nu}\right)^n, \quad (1.2)$$

Среднее время ожидания начала обработки из-за занятости укрупненных комплексных бригад равно:

$$G_{ож} = \frac{P}{n \cdot \nu - \lambda}, \quad (1.3)$$

Простой автомобилей в единицу времени вследствие отсутствия свободных укрупненных комплексных бригад:

$$G_{пр} = \frac{P \cdot \lambda}{n \cdot \nu - \lambda}, \quad (1.4)$$

Математическое ожидание числа простаивающих бригад (среднее число свободных обслуживающих аппаратов):

$$M_2 = \sum_{m=0}^{n-1} \frac{n-m}{m!} \cdot \left(\frac{\lambda}{\nu}\right)^m \cdot P_0, \quad (1.5)$$

где P_0 – вероятность, что все обслуживающие аппараты (комплексные бригады) свободны и равны.

$$P_0 = \frac{1}{\sum_{m=0}^{\infty} \frac{1}{m!} \cdot \left(\frac{\lambda}{\nu}\right)^m + \frac{\nu}{(n-1)!(n \cdot \nu - \lambda)} \cdot \left(\frac{\lambda}{\nu}\right)^n}, \quad (1.6)$$

Потери (убытки) в сутки, вызванные простоем автомобилей, определяем в приведенных затратах:

$$R_a = G_{ож} \cdot \mathcal{E}_\phi, \quad (1.7)$$

где \mathcal{E}_ϕ – убытки в результате простоя автомобиля за час, руб.

В связи с простоем укрупненных бригад, обслуживающих базу, а сними и расходы по базе, связанные с простоем бригады, определяем из:

$$R_\phi = \mathcal{E}_\phi \cdot M_2, \quad (1.8)$$

где \mathcal{E}_ϕ – убытки часа простоя бригады; M_2 – математическое ожидание числа простаивающих бригад в ожидании погрузки автомобилей.

Для производства соответствующих расчетов с помощью математического аппарата теории массового обслуживания необходимо определить значение параметров.

Параметр λ , характеризующий среднее число автомобилей, прибывающих на базу в течении рабочего дня, определяется по формуле:

$$\lambda = \frac{Q_{сут}}{q \cdot \gamma \cdot n_c}, \quad (1.9)$$

где $Q_{сут}$ - суточный грузооборот, т; n_c - количество ездов автомобилей; γ - коэффициент использования грузоподъемности; q - грузоподъемность автомобиля, т.

$$\lambda = \frac{302}{2,2 \cdot 0,9 \cdot 2,5} = 54 \text{ автомобиля};$$

Чтобы определить значение параметра ν , необходимо предварительно рассчитать средний простой автомобилей под погрузкой t_{np} под грузовыми и вспомогательными операциями.

Время простоя под грузовыми операциями автомобиля определяем из уравнения:

$$t_{np} = \frac{q \cdot \gamma}{W_k}, \quad (1.10)$$

где t_{np} - продолжительность нахождения автомобиля под погрузкой, ч; W_k - производительность комплексной бригады.

Таблица 1.1

Время простоя автомобиля и значение параметра ν в зависимости от производительности комплексной бригады

Производительность комплексной бригады в час, т, W_k	Время простоя автомобиля, ч	Параметр ν
25	0,090	11
30	0,075	13
40	0,056	18
60	0,037	30

Зная параметры λ и ν , определяем число бригад, принимая во внимание, что производительность в час равна 40 т, из соотношения $\frac{\lambda}{\nu}$. Поскольку $\frac{\lambda}{\nu} = \frac{54}{18} = 3$, то минимальное число бригад будет равно четырем.

Таким образом, рассмотрим транспортный процесс с четырьмя бригадами. Начнем с вычисления вероятности того, что в момент прибытия автомобилей под погрузку обслуживающие бригады свободны (формула 1.6):

$$P_0 = \frac{1}{\sum_{m=0}^{4-1} \frac{1}{m!} \cdot \left(\frac{54}{18}\right)^m + \frac{18}{(4-1)!(4 \cdot 18 - 54)} \cdot \left(\frac{54}{18}\right)^m} = \frac{1}{\sum_{m=0}^3 \frac{3^m}{m!} + \frac{18 \cdot 3}{3! \cdot 18}} = 0,0377;$$

Рассчитаем первое слагаемое:

$$\sum_{m=0}^3 \frac{3^m}{m!} = \frac{3^0}{0!} + \frac{3}{1!} + \frac{3^2}{2!} + \frac{3^3}{3!} = 1 + 3 + \frac{9}{2} + \frac{27}{1 \cdot 2 \cdot 3} = 1 + 3 + 4,5 + 4,5 = 13;$$

Второе слагаемое:

$$\frac{3^4}{3!} = \frac{81}{1 \cdot 2 \cdot 3} = 13,5, \text{ откуда } \frac{1}{13 + 13,5} = 0,0377;$$

Теперь вычислим вероятность того, что в момент прибытия очередного автомобиля под погрузку все комплексные бригады заняты (формула 1.2):

$$P = \frac{18 \cdot 0,0377}{(4-1)!(4 \cdot 18 - 54)} \cdot \left(\frac{54}{18}\right)^4 = \frac{18 \cdot 0,0377 \cdot 3^4}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 18} = 0,509;$$

Среднее время ожидания одним автомобилем начала погрузки вследствие занятости бригад определяем по формуле (1.3):

$$G_{ож} = \frac{P}{n \cdot \nu - \lambda} = \frac{0,509}{4 \cdot 18 - 54} = 0,028;$$

Поскольку среднесуточное количество автомобилей, прибывающих на базу под погрузку, составляет 54, то простой автомобилей за смену в ожидании погрузки составит:

$$G_{пр} = G_{ож} \cdot \lambda = 0,028 \cdot 54 = 1,512 \text{ автомобиле-часов;}$$

А потери (убытки) в сутки, вызванные простоем автомобилей, в приведенных затратах по формуле (1.7) равны:

$$R_a = G_{ож}^1 \cdot \mathcal{E}_a = 1,512 \cdot 0,412 = 0,62 \text{ тыс. руб;}$$

где \mathcal{E}_a – убытки простоя автомобиля за час, тыс. руб.

Определим математическое ожидание числа простаивающих бригад в ожидании погрузки автомобилей при $m = 4$ по формуле (1.5):

$$M_2 = \sum_{m=0}^{4-1} \frac{4-m}{m!} \cdot \left(\frac{54}{18}\right)^m \cdot 0,0377 = 4 \cdot 0,0377 + 9 \cdot 0,037 + 9 \cdot 0,037 + 4,5 \cdot 0,037 = 1,0;$$

Следовательно, в сутки будет простаивать одна бригада, а расходы предприятия, связанные с простоем бригады, по формуле (1.8) составят:

$$R_6 = \mathcal{E}_6 \cdot M_2 = 1 \cdot 3 = 3,0 \text{ тыс. руб./ч};$$

где \mathcal{E}_6 – убытки часа простоя бригады, равные 3 тыс. руб.

Производственные расчеты показывают, что убытки по предприятию, вызванные простоем автомобилей и простоем бригад, составят:

$$R = R_a + R_6 = 0,62 + 3,0 = 3,62 \text{ тыс. руб./ч};$$

Данные аналогичных расчетов вариантов с пятью и шестью комплексными бригадами приведены в таблице 1.2

Таблица 1.2

Количество бригад X	$G_{ОЖ}$	M_2	R_a	R_6	$\sum R$
4	1,512	1	0,62	3,00	3,620
5	0,7182	2	0,295	6,00	6,295
6	0,108	3	0,045	9,00	9,045

Задание №2

Расчет некоторых показателей работы склада

Наибольшая производительность машин и механизмов достигается прежде всего максимальной продолжительностью их использования в течение суток (года). На суточный фонд времени работы машины влияют простои машин по организационным и техническим причинам, а также потери времени от неполного использования смен.

Потери времени по организационным и техническим причинам может охарактеризовать коэффициент использования парка:

$$K_{III} = \frac{H_1}{H_2}, \quad (2.1)$$

где H_1 - число машин и механизмов, которые находились в эксплуатации; H_2 - списочное количество машин и механизмов базы снабжения и сбыта.

Потери времени от неполного использования смен и недостаточной сменности работы может охарактеризовать коэффициент использования машин в течении суток:

$$K_{IC} = \frac{24 - \Pi_1}{24} = \frac{T_{CM}}{24}, \quad (2.2)$$

где Π_1 - потери времени от неполного использования смен, ч; T_{CM} - продолжительность времени работы машин в течении суток, ч; 24 – продолжительность суток, ч.

Произведение коэффициента использования машин в течение суток K_{IC} на коэффициент использования парка машин и механизмов K_{III} характеризует потенциальные возможности использования машин и механизмов во времени – экстенсивную загрузку:

$$K_{ЭК} = K_{IC} \cdot K_{III}, \quad (2.3)$$

Подставляя в формулу (2.3) K_{IC} и K_{III} определяемые по выражениям (2.1) и (2.2), получим:

$$K_{ЭК} = \frac{T_{CM}}{24} \cdot \frac{H_1}{H_2}, \quad (2.4)$$

В числителе формулы – время фактической работы машин, ч:

$$T_{\text{ФАКТ}} = T_{\text{СМ}} \cdot H_1, \quad (2.5)$$

В знаменателе – максимально возможное время использования машин, ч:

$$T_{\text{МАКС}} = 24 \cdot H_2, \quad (2.6)$$

Поэтому коэффициент экстенсивной загрузки можно определить и так:

$$K_{\text{ЭК}} = \frac{T_{\text{ФАКТ}}}{T_{\text{МАКС}}}, \quad (2.7)$$

Пример: списочный состав погрузочно-разгрузочных механизмов на предприятии оптовой торговли составляет $H_2 = 20$ единиц, ежедневно в эксплуатации находится $H_1 = 15$ единиц. Время работы механизма $T_{\text{СМ}} = 8$ ч. Необходимо определить коэффициент экстенсивной загрузки $K_{\text{ЭК}}$ механизмов при следующих условиях:

1. при существующих показателях;
2. при увеличении числа выпуска погрузочно-разгрузочных механизмов в эксплуатацию на 20%, т.е. $H_1 = 18$ единиц;
3. В случае увеличения времени работы механизма на 100%, т.е. $T_{\text{СМ}} = 16$ ч;
4. При увеличении числа выпуска погрузочно-разгрузочных механизмов в эксплуатацию на 20% и увеличении времени работы механизма на 100%.

Коэффициент экстенсивной загрузки:

$$1) K_{\text{ЭК}} = \frac{8}{24} \cdot \frac{15}{20} \cdot 100 = 25 \%;$$

$$2) K_{\text{ЭК}} = \frac{8}{24} \cdot \frac{18}{20} \cdot 100 = 27 \%;$$

$$3) K_{\text{ЭК}} = \frac{16}{24} \cdot \frac{15}{20} \cdot 100 = 30 \%;$$

$$4) K_{\text{ЭК}} = \frac{16}{24} \cdot \frac{18}{20} \cdot 100 = 60 \%.$$

Таким образом, коэффициент экстенсивной загрузки увеличивается:

На 2% при увеличении числа выпуска механизмов в эксплуатацию;

В 2 раза при увеличении времени работы машин и механизмов;

В 2,4 раза при увеличении числа выпуска машин и механизмов и увеличении времени их работы.

При экстенсивной нагрузке большее значение имеет время работы механизма. Чем продолжительнее время работы машины, тем выше коэффициент экстенсивной загрузки и производительность используемой техники.

Задание 3

Определение коэффициента интенсивной загрузки

Неполное использование возможностей скорости и грузоподъемности механизмов и машин можно характеризовать коэффициентом производительности Π :

$$\Pi = \frac{K_{\text{Ц}}^{\Phi} \cdot Y_{\Phi}}{K_{\text{Ц}}^{\text{P}} \cdot Y_{\text{P}}} \cdot \eta, \quad (3.1)$$

где $K_{\text{Ц}}^{\Phi}$ - фактическое количество циклов, совершаемых механизмом за час; $K_{\text{Ц}}^{\text{P}}$ - расчетное количество циклов, совершаемых механизмом за час; Y_{Φ} , Y_{P} - фактический вес подъема груза механизмом за цикл и грузоподъемность механизма (т) соответственно; η - коэффициент использования грузоподъемности.

Рассчитаем коэффициент интенсивности загрузки машин:

$$K_{\text{И}} = a \cdot \Pi, \quad (3.2)$$

где a - коэффициент использования рабочего времени; Π - коэффициент производительности.
или

$$K_{II} = \frac{T_P}{T_\phi} \cdot \frac{K_{II}^\phi \cdot Y_\phi}{K_{II}^P \cdot Y_P} \cdot \eta, \quad (3.3)$$

Числитель выражает фактически выполненный объем работ за время T_P .

$$O_P = T_P \cdot K_{II}^\phi \cdot Y_\phi \cdot \eta, \quad (3.4)$$

Знаменатель

$$T_\phi \cdot K_{II}^P \cdot Y_P = T_\phi \cdot \mathcal{C}_P, \quad (3.5)$$

где \mathcal{C}_P - расчетная часовая производительность машин.

Подставляя эти значения в формулу (3.3), получаем коэффициент интенсивности загрузки машин:

$$K_{II} = \frac{O_P}{T_P \cdot \mathcal{C}_P}, \quad (3.6)$$

где O_P - объем переработанной продукции на базе снабжения и сбыта, кг.

Пример: интенсивное использование техники на базах и складах снабжения и сбыта в течение работы механизмов в течение смены $T_\phi = 8\text{ч}$. Грузоподъемность используемого автопогрузчика $Y_\phi = 5\text{т}$. Определим коэффициент интенсивной загрузки, если коэффициент использования грузоподъемности в первом случае будет равен $\eta = 0,5$, а время одного цикла – $T_\phi = 240\text{с}$, а во втором и третьем случаях соответственно $\eta = 1,0$ и $T_{II} = 120\text{с}$.

Расчетное число циклов работы механизмов в трех случаях $K_{II}^P = 36$. Время полезной работы машин составляло $T_P = 6\text{ч}$ для первого и второго случая и $T_P = 7\text{ часов}$ – для третьего.

Определим фактическое количество циклов, совершаемых механизмом за час:

$$K_{II}^\phi = \frac{3600}{T_{II}}, \quad (3.7)$$

$$K_{II1}^\phi = \frac{3600}{240} = 15, \quad K_{II2}^\phi = \frac{3600}{120} = 30;$$

Коэффициент интенсивной загрузки машин:

$$1) K_{II} = \frac{6 \cdot 15 \cdot 5 \cdot 0,5}{8 \cdot 36 \cdot 5,0} \cdot 100 = 16\%;$$

$$2) K_{II} = \frac{6 \cdot 30 \cdot 5 \cdot 1,0}{8 \cdot 36 \cdot 5,0} \cdot 100 = 62,5\%;$$

$$3) K_{II} = \frac{7 \cdot 30 \cdot 5 \cdot 1,0}{8 \cdot 36 \cdot 5,0} \cdot 100 = 73\%.$$

Коэффициент интенсивной загрузки вырос примерно в 4 раза при увеличении числа циклов и фактического веса подъема груза механизмом за один цикл; при увеличении числа циклов, времени полезной работы и фактического веса подъема груза механизма за один цикл – в 4,5 раза. Следовательно, при интенсивной загрузке техники большую роль играет увеличение скорости и грузоподъемности машин и механизмов.

Задание 4

Расчет необходимого количества подъемно-транспортных механизмов

Производительность машин периодического действия:

$$Q_q = q \cdot n \cdot K, \quad (4.1)$$

где q - грузоподъемность машин, т; n - количество сделанных циклов (рейсов) за час; K - коэффициент использования машины по грузоподъемности.

Количество сделанных циклов за час определяется:

$$n = \frac{3600}{T_{ц}}, \quad (4.2)$$

где $T_{ц}$ - время одного цикла, сек.

Количество подъемно-транспортного оборудования периодического действия определяется:

$$m = \frac{Q_c}{Q_{ч} \cdot T_c}, \quad (4.3)$$

где Q_c - суточный грузооборот; T_c - количество часов работы подъемно-транспортного оборудования за сутки.

Имеются следующие данные: грузоподъемность подъемно-транспортного оборудования – $q = 5$ т; время одного цикла $T_{ц} = 360$ сек; коэффициент использования машины по грузоподъемности $K = 0,8$; суточный грузооборот $Q_c = 640$ т; количество часов работы подъемно-транспортного оборудования за сутки $T_c = 8$ ч.

Количество сделанных циклов за час:

$$n = \frac{3600}{360} = 10 \text{ циклов за час;}$$

Производительность машин периодического действия:

$$Q_x = 5 \cdot 10 \cdot 0,8 = 40 \text{ т/ч;}$$

Количество подъемно-транспортного оборудования:

$$m = \frac{640}{40 \cdot 8} = \frac{640}{320} = 2 \text{ подъемно-транспортных механизма.}$$

Задание 5

Определение среднего срока хранения грузов на складе

Средний срок хранения грузов на складе определяется:

$$t_{XP}^{CP} = \frac{\sum t \cdot q}{\sum Q}, \quad (5.1)$$

где $\sum t \cdot q$ - общее количество тонно-дней хранения за период (месяц, год); $\sum Q$ - общее количество груза, прошедшего через склад.

Общее количество тонно-дней хранения за период (месяц, год):

$$\sum t \cdot q = t_{XP1} \cdot Q_1 + t_{XP2} \cdot Q_2 + \dots + t_{XPn} \cdot Q_n \quad (5.2)$$

где $t_{XP1}, t_{XP2}, \dots, t_{XPn}$ - количество дней хранения (1, 2, ..., n) партий груза, дней; Q_1, Q_2, \dots, Q_n - масса (1, 2, ..., n) партий груза.

Коэффициент использования емкости склада равен:

$$K_c = \frac{E \cdot T}{\sum t \cdot q}, \quad (5.3)$$

где E - емкость склада, т; T - период работы склада, дней.

Оборот склада определяется:

$$P_o = \frac{T}{t_{XP}^{CP}}, \quad (5.4)$$

Пропускная способность склада:

$$P_{скл} = E \cdot P_o, \quad (5.5)$$

Например, за месяц (30 дней) через склад прошло $\sum Q = 10000$ т груза, причем 3000 т хранилось 10 дней, 2000 т – 5 дней, 4000 т – 8 дней и 1000 т – 7 дней, емкость склада $E = 5267$ т.

Общее количество тонно-дней хранения за месяц:

$$\sum t \cdot q = 10 \cdot 3000 + 5 \cdot 2000 + 8 \cdot 4000 + 7 \cdot 1000 = 79000;$$

Средний срок хранения грузов на складе:

$$t_{XP}^{CP} = \frac{79000}{10000} = 7,9 \approx 8 \text{ дней};$$

Коэффициент использования емкости склада:

$$K_C = \frac{5267 \cdot 30}{79000} \approx 2,0;$$

Оборот склада:

$$P_O = \frac{30}{8} \approx 3,75 \text{ оборота};$$

Пропускная способность склада:

$$P_{СКЛ} = 5267 \cdot 3,75 = 19751,25 \text{ т}$$

Задание 6

Расчет общей площади склада

При приближенных расчетах общую площадь склада $S_{ОБЩ}$, м², можно определять в зависимости от полезной площади $S_{ПОЛ}$ через коэффициент использования площади склада a :

$$S_{ОБЩ} = \frac{S_{ПОЛ}}{a}, \quad (6.1)$$

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

Общая формула для расчета полезной площади склада имеет вид:

$$S_{ПОЛ} = Q \cdot Z \cdot K_H / 254 \cdot C_V \cdot K_{ИГО} \cdot H, \quad (6.2)$$

где Q – прогноз годового товарооборота, руб./год; Z – прогноз величины запасов продукции, количество дней оборота; K_H – коэффициент неравномерности загрузки склада; определяется как отношение грузооборота наиболее напряженного месяца к среднемесячному грузообороту склада. В проектных расчетах K_H принимают равным 1,1...1,3; 254 – число рабочих дней в году; C_V – примерная стоимость 1 м³ упакованной продукции, хранимой на складе, руб./м³; может быть определена на основе стоимости грузовой единицы и ее массы брутто. Массу 1 м³ хранимой на складе продукции можно определить посредством выборочных замеров, проводимых сотрудниками склада; $K_{ИГО}$ – коэффициент использования грузового объема склада, характеризует плотность и высоту укладки товара (технологический смысл коэффициента использования грузового объема склада $K_{ИГО}$ заключается в том, что оборудование, особенно стеллажное, невозможно полностью заполнить хранимой продукцией. Практика показывает, что в случае хранения продукции на поддонах $K_{ИГО} = 0,64$, при хранении продукции без поддонов $K_{ИГО} = 0,67$), H – высота склада, м.

Величины Q и Z определяют на основе прогнозных расчетов.

Пример: Определить общую площадь склада $S_{ОБЩ}$, если коэффициент использования площади склада $a = 0,5$, прогноз годового товарооборота составляет 50000000 руб./год, количество дней оборота $Z = 40$, коэффициент неравномерности загрузки склада $K_H = 1,2$, число рабочих дней в году 254; примерная стоимость 1 м³ упакованной продукции, хранимой на складе

$C_V = 5500 \text{ руб./м}^3$, коэффициент использования грузового объема склада $K_{ИГО} = 0,67$, высота склада $H = 4,5 \text{ м}$.

Полезная площадь склада:

$$S_{\text{ПОЛ}} = 50000000 \cdot 40 \cdot 1,2 / 254 \cdot 5500 \cdot 0,67 \cdot 4,5 = 570 \text{ м}^2;$$

Общая площадь склада:

$$S_{\text{ОБЩ}} = \frac{570}{0,5} = 1140 \text{ м}^2.$$

Задание 7

Определение параметров зоны хранения грузов

Ширина склада определяется:

$$B = \sqrt{\frac{I \cdot K_p}{\beta \cdot G \cdot f \cdot z}}, \quad (7.1)$$

где I - расчетный запас хранения грузов, т; K_p - коэффициент, учитывающий влияние объема комплектовочных работ на длину и площадь склада (принимают $K_p = 1,0 \dots 2,0$); β - представляет собой отношение длины склада к его ширине (принимают $\beta = 4 \dots 10$); G - средняя загрузка поддонов, т; f - удельное число поддонов, приходящихся на 1 м^2 зоны хранения (с учетом проходов) при складировании в один ярус по высоте; z - число ярусов складирования по высоте.

Длина склада:

$$L = \beta \cdot B, \quad (7.2)$$

Площадь склада:

$$S = L \cdot B, \quad (7.3)$$

Пример: Определить ширину, длину и площадь склада хранения запасных частей автомобилей, если известно, что расчетный запас хранения грузов $I = 5000 \text{ т}$, коэффициент, учитывающий влияние объема комплектовочных работ на длину и площадь склада $K_p = 1,5$, $\beta = 4$, средняя загрузка поддонов $G = 0,25 \text{ т}$, удельное число поддонов, приходящихся на 1 м^2 зоны хранения $f = 0,9$, число ярусов складирования по высоте $z = 1$.

Ширина склада:

$$B = \sqrt{\frac{5000 \cdot 1,5}{4 \cdot 0,25 \cdot 0,9 \cdot 1}} = \sqrt{8333,3} = 92 \text{ м};$$

Длина склада:

$$L = 4 \cdot 92 = 368 \text{ м};$$

Площадь склада:

$$S = 368 \cdot 92 = 33856 \text{ м}^2$$

Задание 8

Расчет хранимого запаса на складе

Расчет хранимого запаса по металлам, запасным частям и прочим материалам G , кг при проектировании производится в зависимости от их среднего расхода на 10 тыс. км пробега и массы автомобиля:

$$G = \frac{N \cdot l_{CC}}{10000} \cdot \frac{a \cdot G_a}{100} \cdot \frac{K}{254}, \quad (8.1)$$

где N - количество автомобилей обслуживаемых складом; l_{CC} - среднегодовой пробег автомобилей, км; a - средний процент расхода запасных частей металлов и других материалов от мас-

сы автомобиля на 10 тыс. км пробега, %; G_a - масса автомобиля, кг; K - количество дней запаса, дн.

По формуле (8.1) рассчитывают массу G , кг запчастей, металлов и металлических изделий, лакокрасочных изделий и химикатов и прочих материалов. Значение a , % составляет: для запчастей - 3, металлов и металлических изделий - 1, лакокрасочных изделий и химикатов - 0,8 и прочих материалов - 0,4.

Расчет количества агрегатов на автомобиле:

$$G_A = \frac{N \cdot a_1 \cdot K}{100 \cdot 254}, \quad (8.2)$$

где N - количество автомобилей обслуживаемых складом; a_1 - количество агрегатов на 100 автомобилей.

По формуле (8.2) рассчитывают количество агрегатов G_A на автомобиле: двигатели, коробки передач, мосты, рулевые механизмы и шины. Значение a_1 , % составляет: для двигателей - 6, коробок передач - 6, мостов - 4, рулевых механизмов - 3.

Расчет числа шин:

$$G_{ш} = \frac{N \cdot n \cdot a_{ш}}{100} \cdot \frac{K}{254}, \quad (8.3)$$

где n - количество колес, $a_{ш}$ - коэффициент, показывающий процент автомобилей у которых шины достигли предельного состояния.

Сводим все данные, полученные при расчете по формулам (8.1, 8.2, 8.3) в таблицу 8.1:

Таблица 8.1

Расчетные значения запасов хранимых на складе

1	Запчасти, кг	Металлы и металлические изделия, кг	Лакокрасочные изделия и химикаты, кг	Прочие материалы, кг	Двигатели, шт.	Коробки передач, шт.	Мосты, шт.	Рулевое, шт.	Шины, шт.
2	256890	85630	68504	34252	237	237	158	119	48
3	1 кг – 210руб.	1 кг – 110руб.	1 кг – 150руб.	1 кг – 100руб.	1 шт. – 60тыс. руб.	1 шт. – 20тыс. руб.	1 шт. – 15тыс. руб.	1 шт. – 12тыс. руб.	1 шт. – 1200 руб.
4	53946900	9419300	10275600	3425200	14220000	4740000	2370000	1428000	57600
5					1 шт. – 180 кг	1 шт. – 30 кг	1 шт. – 60 кг	1 шт. – 20 кг	1 шт. – 8 кг
					42660 кг	7110 кг	9480 кг	2380 кг	384 кг

Пример: Рассчитать потребное количество запчастей для склада обслуживающего 25 тыс. автомобилей ГАЗ-3110, среднегодовой пробег автомобилей $l_{cc} = 15000$ км, масса автомобиля $G_a = 1450$ кг, количество дней запаса $K = 40$ дней, коэффициент $a_{\phi} = 0,3$. Значение a , % составляет: для запчастей - 3, металлов и металлических изделий - 1, лакокрасочных изделий и химикатов - 0,8 и прочих материалов - 0,4. Значение a_1 , % составляет: для двигателей - 6, коробок передач - 6, мостов - 4, рулевых механизмов - 3.

Расчет количества запасных частей:

$$G_{\phi x} = \frac{25000 \cdot 15000}{10000} \cdot \frac{3 \cdot 1450}{100} \cdot \frac{40}{254} = 256890 \text{ кг};$$

Расчет количества металлов и металлических изделий:

$$G_{IA\delta} = \frac{25000 \cdot 15000}{10000} \cdot \frac{1 \cdot 1450}{100} \cdot \frac{40}{254} = 85630 \text{ кг};$$

Расчет количества лакокрасочных изделий и химикатов:

$$G_{IA\delta} = \frac{25000 \cdot 15000}{10000} \cdot \frac{0,8 \cdot 1450}{100} \cdot \frac{40}{254} = 68504 \text{ кг};$$

Расчет количества прочих материалов:

$$G_{IA\delta} = \frac{25000 \cdot 15000}{10000} \cdot \frac{0,4 \cdot 1450}{100} \cdot \frac{40}{254} = 34252 \text{ кг};$$

Расчет количества двигателей:

$$G_{AA} = \frac{25000 \cdot 6}{100} \cdot \frac{40}{254} = 237 \text{ штук};$$

Расчет количества коробок передач:

$$G_{EII} = \frac{25000 \cdot 6}{100} \cdot \frac{40}{254} = 237 \text{ штук};$$

Расчет количества мостов⁴:

$$G_{EII} = \frac{25000 \cdot 4}{100} \cdot \frac{40}{254} = 158 \text{ штук};$$

Расчет количества рулевых механизмов:

$$G_{EII} = \frac{25000 \cdot 3}{100} \cdot \frac{40}{254} = 119 \text{ штук};$$

Расчет числа шин:

$$G_{\phi} = \frac{25000 \cdot 4 \cdot 0,3}{100} \cdot \frac{40}{254} = 48 \text{ штук}.$$

Задание 9

Определение количества стеллажей и поддонов, а также площади занимаемой ими в складе

Количество стеллажей определяется:

$$N_{CT} = \frac{Q}{m \cdot b}, \quad (9.1)$$

где Q - общая масса хранимого товара данной категории на складе, кг; m - масса товара, которая может быть размещена на одной ячейке стеллажа, кг; b - количество ячеек на одном стеллаже.

Площадь специального стеллажа для шин:

$$S_{ш} = (f \cdot H + k) \cdot d, \quad (9.2)$$

где f - количество шин, размещаемых на одном стеллаже, шт.; H - ширина профиля шины, м; k - боковое расстояние для элементов конструкции стеллажа, м; d - наружный диаметр шины, м.

Общая площадь под специальные стеллажи для шин:

$$S_{пол} = \frac{Q_{ш}}{f} \cdot S_{ш}, \quad (9.3)$$

где $Q_{ш}$ - общее количество шин хранимых на складе, штук.

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

$$S_{пол} = S_{CT} \cdot N_{CT}, \quad (9.4)$$

где S_{CT} - площадь, занимаемая под один стеллаж, м²; N_{CT} - количество стеллажей.

Для точного расчета площадей хранения необходимо произвести разбивку хранимых объектов на категории и присвоить способ хранения для этого необходимо представить таблицу 9.1:

Таблица 9.1

Распределение запасов по категориям и выбор тары

1	Запчасти, кг			Металлы и металлические изделия, кг			Лакокрасочные изделия и химикаты, кг			Прочие материалы, кг			Двигатели, кг	Коробки передач, кг	Мосты, кг	Рулевое, кг	Шины, кг																								
2	256890			85630			68504			34252			42660 кг	7110 кг	9480 кг	2380 кг	384 кг																								
3	м	с	к	м	с	к	м	с	к	м	с	к	поддон	поддон	поддон	стеллажи	стеллаж спец.																								
4	70%			20%			10%			50%			20%			30%			60%			20%			20%			70%			20%			10%			100%	100%	100%	100%	100%
5	179823 кг			51378 кг			25689 кг			42815 кг			17126 кг			25689 кг			41103 кг			13701 кг			13701 кг			23976 кг			6851 кг			3425 кг			42660 кг	7110 кг	9480 кг	2380 кг	384 кг
6	100 шт.			43 шт.			43 шт.			24 шт.			15 шт.			43 шт.			23 шт.			12 шт.			23 шт.			14 шт.			6 шт.			6 шт.			237 шт.	119 шт.	79 шт.	15 шт.	6 шт.
7	81 м ²			47 м ²			70 м ²			19,5 м ²			16,2 м ²			70 м ²			18,7 м ²			13 м ²			37,3 м ²			11,4 м ²			6,5 м ²			9,8 м ²			227,5 м ²	114,3 м ²	75,9 м ²	14,5 м ²	8,4 м ²

В первую строку таблицы заносим данные в кг по каждой составляющей запаса. Затем запчасти, металлы и металлические изделия, лакокрасочные изделия и химикаты и прочие материалы, кг делим на мелкие, средние и крупные (м. с. к.). Процентное соотношение м. с. к. для запчастей составляет 70-20-10 соответственно; для металлов и металлические изделий 50-20-30; для лакокрасочных изделий и химикатов 60-20-20, для прочих материалов 70-20-10. Таким образом, весь запас делим на м. с. к. и записываем данные в пятую строку таблицы 9.1.

Двигатели, коробки передач, мосты и рулевые механизмы размещаем на поддонах. Шины размещаем на специальных стеллажах.

Выбираем из таблицы 9.2 стеллажи под мелкие, средние и крупные запасы.

Таблица 9.2

Основные размеры стеллажей открытого хранения

Высота, мм	Ширина, мм	Глубина, мм	Г/п полки, кг	Кол-во полок, шт.	Г/п стеллажа, кг
2000-4000	700-1000	300-800	150-300	3-9	До 1800
2000-3000	1535	455-770	220	3-7	До 1000
2000-2500	1540	500-770	220	3-5	До 1000
2000-6000	1250-2500	600-1200	400-800	2-8	До 4000

Выбираем размеры поддонов, отечественной промышленностью предлагаются поддоны размерами: 800×1200, 1000×1200 и 1200×1600.

Для шин выбираем специальные стеллажи исходя из количества шин на одном стеллаже (например 8 штук), наружного диаметра шины и ширины профиля шины.

После выбора размеров стеллажей и поддонов, подсчитываем суммарное их количество для мелких, средних и крупных запасов (шестая строка таблицы 9.1), а также суммарные площади, занимаемые стеллажами и поддонами (седьмая строка таблицы 9.1).

Количество стеллажей и площадь под мелкие запасные части:

$$N_{CT} = 179823/9 \cdot 200 = 100 \text{ стеллажей (180см} \times \text{45см; площадь: 0,81 м}^2\text{);}$$

$$S_{пол} = 0,81 \cdot 100 = 81 \text{ м}^2\text{;}$$

Количество стеллажей и площадь под средние запасные части:

$$N_{CT} = 51378/4 \cdot 300 = 43 \text{ стеллажа (180см} \times \text{60см; площадь: 1,08 м}^2\text{)}$$

$$S_{пол} = 1,08 \cdot 43 = 47 \text{ м}^2\text{;}$$

Количество стеллажей и площадь под крупные запасные части:

$$N_{CT} = 25689/2 \cdot 300 = 43 \text{ стеллажа (180см} \times \text{90см; площадь: 1,62 м}^2\text{)}$$

$$S_{пол} = 1,62 \cdot 43 = 70 \text{ м}^2\text{;}$$

Количество стеллажей и площадь под мелкие металлы и металлические изделия:

$$N_{CT} = 42815/9 \cdot 200 = 24 \text{ стеллажа (180см} \times \text{45см; площадь: 0,81 м}^2\text{);}$$

$$S_{пол} = 0,81 \cdot 24 = 19,5 \text{ м}^2\text{;}$$

Количество стеллажей под средние металлы и металлические изделия:

$$N_{CT} = 17126/4 \cdot 300 = 15 \text{ стеллажей (180см} \times \text{60см; площадь: 1,08 м}^2\text{)}$$

$$S_{пол} = 1,08 \cdot 15 = 16,2 \text{ м}^2\text{;}$$

Количество стеллажей под крупные металлы и металлические изделия:

$$N_{CT} = 25689/2 \cdot 300 = 43 \text{ стеллажа (180см} \times \text{90см; площадь: 1,62 м}^2\text{)}$$

$$S_{пол} = 1,62 \cdot 43 = 70 \text{ м}^2\text{;}$$

Количество стеллажей и площадь под мелкие лакокрасочные изделия и химикаты:

$$N_{CT} = 41103/9 \cdot 200 = 23 \text{ стеллажа (180см} \times \text{45см; площадь: 0,81 м}^2\text{);}$$

$$S_{пол} = 0,81 \cdot 23 = 18,7 \text{ м}^2\text{;}$$

Количество стеллажей и площадь под средние лакокрасочные изделия и химикаты:

$$N_{CT} = 13701/4 \cdot 300 = 12 \text{ стеллажей (180см} \times \text{60см; площадь: 1,08 м}^2\text{)}$$

$$S_{пол} = 1,08 \cdot 12 = 13 \text{ м}^2\text{;}$$

Количество стеллажей под крупные лакокрасочные изделия и химикаты:

$$N_{CT} = 13701/2 \cdot 300 = 23 \text{ стеллажа (180см} \times \text{90см; площадь: 1,62 м}^2\text{)}$$

$$S_{пол} = 1,62 \cdot 23 = 37,3 \text{ м}^2\text{;}$$

Количество стеллажей и площадь под мелкие прочие материалы:

$$N_{CT} = 23976/9 \cdot 200 = 14 \text{ стеллажей (180см} \times \text{45см; площадь: 0,81 м}^2\text{);}$$

$$S_{пол} = 0,81 \cdot 14 = 11,4 \text{ м}^2\text{;}$$

Количество стеллажей и площадь под средние прочие материалы:

$$N_{CT} = 6851/4 \cdot 300 = 6 \text{ стеллажей (180см} \times \text{60см; площадь: 1,08 м}^2\text{)}$$

$$S_{пол} = 1,08 \cdot 6 = 6,5 \text{ м}^2\text{;}$$

Количество стеллажей и площадь под крупные прочие материалы:

$$N_{CT} = 3425/2 \cdot 300 = 6 \text{ стеллажей (180см} \times \text{90см; площадь: 1,62 м}^2\text{)}$$

$$S_{пол} = 1,62 \cdot 6 = 9,8 \text{ м}^2\text{;}$$

Высота всех стеллажей равна 210 см.

Количество поддонов и площадь для двигателей:

Размещаем 1 двигатель на поддон (120см×80см; площадь: 0,96 м²);

Так как количество двигателей 237, то и количество поддонов – 237;

$$N_{под} = 237 \text{ штук;}$$

$$S_{\text{ПОЛ}} = 0,96 \cdot 237 = 227,5 \text{ м}^2;$$

Количество поддонов и площадь для коробок передач:

Размещаем 2 коробки передач на поддон (120см×80см; площадь: 0,96 м²);

$$N_{\text{ПОД}} = 237/2 = 119 \text{ штук};$$

$$S_{\text{ПОЛ}} = 0,96 \cdot 119 = 114,3 \text{ м}^2;$$

Количество поддонов и площадь для мостов:

Размещаем 2 моста на поддон (120см×80см; площадь: 0,96 м²);

$$N_{\text{ПОД}} = 158/2 = 79 \text{ штук};$$

$$S_{\text{ПОЛ}} = 0,96 \cdot 79 = 75,9 \text{ м}^2;$$

Количество поддонов и площадь для рулевых:

Размещаем 8 рулевых на поддон (120см×80см; площадь: 0,96 м²);

$$N_{\text{ПОД}} = 119/8 = 15 \text{ штук};$$

$$S_{\text{ПОЛ}} = 0,96 \cdot 15 = 14,4 \text{ м}^2;$$

Количество стеллажей и площадь под рулевые механизмы:

Для шин выбираем специальные стеллажи исходя из количества шин на одном стеллаже (8 штук), наружного диаметра шины (652 мм) и ширины профиля шины (208мм), боковое расстояние для элементов конструкции стеллажа (400 мм):

$$N_{\text{СТ}} = \frac{48}{8} = 6 \text{ штук};$$

$$S_{\text{Ш}} = (8 \cdot 0,208 + 0,4) \cdot 0,652 = 1,4 \text{ м}^2;$$

$$S_{\text{ПОЛ}} = \frac{48}{8} \cdot 1,4 = 8,4 \text{ м}^2.$$

Задание 10

Определение площадей зон приемки и комплектования товара

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

Площадь зон приемки и комплектования товаров, м² определяют как:

$$S_{\text{ПР}} = Q_{\Gamma} \cdot K_{\text{Н}} \cdot A_2 \cdot t_{\text{ПР}} / (365 \cdot q_{\text{ДОП}} \cdot 100) + S_{\text{В}}, \quad (10.1)$$

$$S_{\text{КОМПЛ}} = Q_{\Gamma} \cdot K_{\text{Н}} \cdot A_3 \cdot t_{\text{КМ}} / 254 \cdot q_{\text{ДОП}} \cdot 100, \quad (10.2)$$

где Q_{Γ} – годовое поступление продукции, т; $K_{\text{Н}}$ – коэффициент неравномерности поступления продукции на склад, $K_{\text{Н}} = 1,2 \dots 1,5$; A_2 – доля продукции, проходящей через участок приемки склада, %; $t_{\text{ПР}}$ – число дней нахождения продукции на участке приемки; 365 – число дней в году; 254 – число рабочих дней в году; $q_{\text{ДОП}}$ – расчетная нагрузка на 1 м² площади, принимается равной 0,25 средней нагрузки на 1 м² площади склада, т/м²; $S_{\text{В}}$ – площадь, необходимая для взвешивания, сортировки и т. д., м²; $S_{\text{В}} = 5 \dots 10 \text{ м}^2$; A_3 – доля продукции, подлежащей комплектованию на складе, %; $t_{\text{КМ}}$ – число дней нахождения продукции на участке комплектования.

Пример: определить площади зон приемки и комплектования товаров, м², если годовое поступление продукции $Q_{\Gamma} = 800000 \text{ т}$; коэффициент неравномерности поступления продукции на склад $K_{\text{Н}} = 1,3$; доля продукции, проходящей через участок приемки склада $A_2 = 100\%$; число дней нахождения продукции на участке приемки $t_{\text{ПР}} = 4 \text{ дня}$; расчетная нагрузка на 1 м² площади $q_{\text{ДОП}} = 3 \text{ т/м}^2$; площадь, необходимая для взвешивания, сортировки $S_{\text{В}} = 10 \text{ м}^2$; доля

продукции, подлежащей комплектованию на складе $A_3 = 50 \%$; число дней нахождения продукции на участке комплектования $t_{KM} = 5$ дней.

Площадь зон приемки и комплектования:

$$S_{ПР} = 800000 \cdot 1,3 \cdot 100 \cdot 4 / (365 \cdot 3 \cdot 100) + 10 = 416000000 / 109510 = 3799 \text{ м}^2$$

$$S_{КОМПЛ} = 800000 \cdot 1,3 \cdot 50 \cdot 5 / 254 \cdot 3 \cdot 100 = 3412 \text{ м}^2$$

Задание 11

Определение площадей зон приемочной и отправочной экспедиций

Минимальный размер площади приемочной экспедиции:

$$S_{ПЭ} = Q_G \cdot t_{ПЭ} \cdot K_H / 365 \cdot q_{ПЭ}, \quad (11.1)$$

где Q_G – годовое поступление продукции, т; $t_{ПЭ}$ – число дней, в течение которых продукция будет находиться в приемочной экспедиции; K_H – коэффициент неравномерности поступления продукции на склад, $K_H = 1,2 \dots 1,5$; $q_{ПЭ}$ – укрупненный показатель расчетных нагрузок на 1 м^2 в экспедиционных помещениях, т/м².

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

$$S_{ОЭ} = Q_G \cdot t_{ОЭ} \cdot K_H / 254 \cdot q_{ОЭ}, \quad (11.2)$$

где $t_{ОЭ}$ – число дней, в течение которых продукция будет находиться в отправочной экспедиции; $q_{ОЭ}$ – укрупненный показатель расчетных нагрузок на 1 м^2 в экспедиционных помещениях, т/м².

Пример: Определить площади зон приемочной и отправочной экспедиций, если годовое поступление продукции $Q_G = 522000$ т; число дней, в течение которых продукция будет находиться в приемочной экспедиции $t_{ПЭ} = 2$ дня; коэффициент неравномерности поступления продукции на склад $K_H = 1,35$; укрупненный показатель расчетных нагрузок на 1 м^2 в экспедиционных помещениях $q_{ПЭ} = 1$ т/м²; число дней, в течение которых продукция будет находиться в отправочной экспедиции $t_{ОЭ} = 5$ дней; укрупненный показатель расчетных нагрузок на 1 м^2 в экспедиционных помещениях $q_{ОЭ} = 1$ т/м².

Минимальный размер площади приемочной экспедиции:

$$S_{ПЭ} = 522000 \cdot 2 \cdot 1,35 / 365 \cdot 1 = 3861 \text{ м}^2;$$

Минимальная площадь отправочной экспедиции:

$$S_{ОЭ} = 522000 \cdot 5 \cdot 1,35 / 254 \cdot 1 = 13872 \text{ м}^2.$$

Задание 13

Определение площадей служебных помещений, вспомогательной и общей площадей на складе

Общая площадь склада:

$$S_{ОБЩ} = S_{ПОЛ} + S_{ВСП} + S_{ПР} + S_{КОМПЛ} + S_{СЛ} + S_{ПЭ} + S_{ОЭ}, \quad (13.1)$$

где $S_{ПОЛ}$ – полезная площадь, т. е. площадь, занятая непосредственно под хранимой продукцией (стеллажами, штабелями и другими приспособлениями для хранения продукции), м²; $S_{ВСП}$ – вспомогательная (оперативная) площадь, т. е. площадь, занятая проездами и проходами, м²; $S_{ПР}$ – площадь участка приемки, м²; $S_{КОМПЛ}$ – площадь участка комплектования, м²; $S_{СЛ}$ – площадь рабочих мест, т. е. площадь в помещениях складов, отведенная для рабочих мест

складских работников, м^2 ; $S_{\text{ПЭ}}$ – площадь приемочной экспедиции, м^2 ; $S_{\text{ОЭ}}$ – площадь отправочной экспедиции, м^2 ; $S_{\text{СЛ}}$ – площадь служебных помещений, м^2 .

Полезную площадь склада можно определить:

$$S_{\text{ПОЛ}} = \frac{Q_{\text{МАХ}}}{q_{\text{ДОП}}}, \quad (13.2)$$

где $Q_{\text{МАХ}}$ – максимальная величина установленного запаса продукции на складе, т; $q_{\text{ДОП}}$ – допустимая нагрузка на 1 м^2 площади пола склада, $\text{т}/\text{м}^2$.

Определяем вспомогательную (оперативную) площадь склада:

$$S_{\text{ВСП}} = 1,3 \cdot S_{\text{ПОЛ}}, \quad (13.3)$$

Определим площадь служебных помещений, которая составит 5% площади полезной, м^2 :

$$S_{\text{СЛ}} = S_{\text{ПОЛ}} \cdot 5/100 \quad (13.4)$$

Пример: Рассчитать площадь служебных помещений, а также вспомогательную и общую площади склада, если известно что максимальная величина установленного запаса продукции на складе $Q_{\text{МАХ}} = 7320$ т; допустимая нагрузка на 1 м^2 площади пола склада $q_{\text{ДОП}} = 1,5 \text{ т}/\text{м}^2$.

Полезная площадь склада:

$$S_{\text{ПОЛ}} = \frac{7320}{1,5} = 4880 \text{ м}^2;$$

Вспомогательная (оперативная) площадь склада:

$$S_{\text{ВСП}} = 1,3 \cdot 4880 = 6344 \text{ м}^2;$$

Площадь служебных помещений:

$$S_{\text{СЛ}} = 4880 \cdot 5/100 = 244 \text{ м}^2.$$

Задание 14

Определение количества рейсов в месяц, массы груза за один рейс и необходимого количества автомобилей

Количество рейсов в месяц определяется:

$$n^2 = Q_M \cdot U \cdot z / p \cdot f, \quad (14.1)$$

где Q_M – объем хранимого груза на складе за месяц, U – стоимость хранимого запаса на одном м^3 , z – коэффициент неравномерности поступления запасных частей, p – средняя плотность материала, f – стоимость одного рейса.

Масса груза за один рейс определяется:

$$Q_{\text{СМ}} = Q_M / n \quad (14.2)$$

Количество автомобилей определяется:

$$N_A = Q_{\text{СМ}} / q_A, \quad (14.3)$$

где q_A – грузоподъемность автомобиля с учетом коэффициента использования автомобиля по грузоподъемности.

Определение фронта погрузочно-разгрузочных работ:

$$L_{\text{ФР}} = S \cdot I + (f - 1) \cdot I_i, \quad (14.4)$$

где S – число транспортных единиц, одновременно подаваемых к складу; I – длина транспортной единицы, м; I_i – расстояние между транспортными средствами, м.

Пример: Определить количество рейсов в месяц, массу груза за один рейс, необходимое количество автомобилей и фронт погрузочно-разгрузочных работ если известно, что объем хранимого груза на складе за месяц $Q_M = 17450$ т; стоимость хранимого запаса на одном кубическом метре $U = 5350$ руб./ м^3 ; коэффициент неравномерности поступления запасных частей $z = 1,3$; средняя плотность материала $p = 0,32 \text{ т}/\text{м}^3$; стоимость одного рейса $f = 10350$ рублей.

Для перевозки грузов используются автомобили КАМАЗ грузоподъемность которых с учетом коэффициента использования грузоподъемности составляет 8 тонн. Число транспортных единиц, одновременно подаваемых к складу $S = 2$; длина транспортной единицы $I = 7,5$ м; расстояние между транспортными средствами $I_i = 1,5$ м.

Количество рейсов в месяц:

$$n^2 = 17450 \cdot 5350 \cdot 1,3 / 0,32 \cdot 10350 = 36643;$$

$$n = \sqrt{36643} = 192 \text{ рейса в месяц};$$

Масса груза за один рейс:

$$Q_{CM} = 17450 / 192 = 91 \text{ тонна};$$

Количество автомобилей определяется:

$$N_A = 91 / 8 = 12 \text{ автомобилей};$$

Длина фронта погрузочно-разгрузочных работ:

$$L_{\Phi P} = 2 \cdot 7,5 + (2 - 1) \cdot 1,5 = 16,5 \text{ м.}$$

Задание 15

Определение количества запасов на складе СТО

При определении объема запасов необходимо знать потребность в запасных частях для конкретных условий функционирования СТО.

Наиболее простой подход к определению объема запасных частей заключается в учете их месячной потребности, а также в учете дней, необходимых для размещения заказа и формирования резервного запаса, т.е. величина стандартного запаса определяется из выражения:

$$Z_{CT} = M_{II} \cdot \left(\frac{D_3}{D_M} + \frac{D_{P3}}{D_M} \right), \quad (15.1)$$

где Z_{CT} — величина стандартного запаса, ед.; M_{II} — средняя месячная потребность в запасных частях заданной номенклатуры, ед.; D_3 — число дней для размещения заказа; D_{P3} — число дней, необходимое для формирования резервного запаса, т.е. достаточного для компенсации объема продаж за D_3 дней; D_M — число дней работы СТО в месяц.

Пример; Определить объем стандартного запаса Z_{CT} , если известно, что средняя месячная потребность в комплектах тормозных колодок $M_{II} = 200$; число дней для размещения заказа $D_3 = 6$ дн.; число дней, необходимое для формирования резервного запаса $D_{P3} = 12$ дн. и число дней работы СТО в месяц $D_M = 30$ дн.

Объем стандартного запаса составит:

$$Z_{CT} = 200 \cdot \left(\frac{6}{30} + \frac{12}{30} \right) = 120 \text{ ед.}$$

Задание 16

Определение экономического размера заказа запасных частей, а также суммарных годовых затрат на заказы этих запасных частей и их хранение

Годовые затраты на заказы определяются:

$$S_{ГЗ} = C_{ЗП} \cdot N_{Г} / M_{II}, \quad (16.1)$$

где $C_{ЗП}$ — расходы на заказы одной партии деталей; $N_{Г}$ — годовой расход деталей; M_{II} — размер одной закупочной партии деталей.

Годовые затраты на хранение:

$$S_{ГХ} = [\alpha_X \cdot 2 / 100 \cdot M_{II}] \cdot C_3, \quad (16.2)$$

где α_x — расходы на хранение единицы товара (условно выражается в процентах стоимости детали); C_3 — закупочная стоимость детали.

Суммарные годовые затраты:

$$S_{\Sigma T} = S_{T3} + S_{TХ}. \quad (16.3)$$

Экономичный размер заказа:

$$\Theta_3 = \sqrt{\frac{2 \cdot C_{3П} \cdot N_T \cdot 100}{\alpha_x \cdot C_3}}, \quad (16.4)$$

Пример: Определить экономичный размер заказа запасных частей, а также суммарные годовые затраты на заказы этих запасных частей и хранение. Если известно что стоимость детали $C_3=240$ руб., расходы на ее хранение составляют $\alpha_x=50\%$ от стоимости детали, расходы на заказы каждой партии $C_{3П}=10$ руб., годовой расход $N_T=200$ деталей и размер одной закупочной партии $M_{П}=40$ шт.

Экономичный размер заказа составит:

$$\Theta_3 = \sqrt{\frac{2 \cdot 10 \cdot 200 \cdot 100}{50 \cdot 240}} = 18,2 \text{ шт.};$$

При этом годовые затраты на заказы S_{T3} :

$$S_{T3} = 10 \cdot 200 / 40 = 50 \text{ руб.};$$

Годовые затраты на хранение $S_{TХ}$:

$$S_{TХ} = [50 \cdot 2 / 100 \cdot 40] \cdot 240 = 2400 \text{ руб.};$$

Суммарные годовые затраты $S_{\Sigma T}$ составят:

$$S_{\Sigma T} = 2400 + 50 = 2450 \text{ руб.}$$

