

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Северо-Западный государственный заочный технический университет»

Кафедра автомобилей и автомобильного хозяйства

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

Учебно-методический комплекс

Институт автомобильного транспорта

Специальность 190601.65 – автомобили и автомобильное хозяйство

Специализация 190601.65 - 01 – техническая эксплуатация автомобилей

Санкт-Петербург
Издательство СЗТУ

2010

«СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЗАОЧНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

Учебно-методический комплекс

Санкт - Петербург
2010

Утверждено редакционно-издательским советом университета

УДК 653.13(07)

Проектирование предприятий автомобильного транспорта: учебно-методический комплекс / сост. О.В. Гладков, Ю.И. Сенников - СПб.: Изд-во СЗТУ, 2010.-132 с.

УМК разработан в соответствии с требованиями государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по специальности 190601.65 – «Автомобили и автомобильное хозяйство», специализация 190601.65-01 – «Техническая эксплуатация автомобилей».

Дисциплина посвящена изучению современных методов проектирования предприятий автомобильного транспорта и содержит классификацию предприятий автомобильного транспорта, структуру и состав производственно-технической базы предприятий, этапы и методы проектирования и реконструкции предприятий, законодательное и нормативное обеспечение, планировочные решения предприятий различного назначения и мощности, коммуникации автотранспортных предприятий, понятие о типовом проектировании, методы адаптации типовых проектов. Анализ производственно-технической базы действующих предприятий на соответствие объемам и содержанию работ, особенности и этапность реконструкции и технического перевооружения предприятий с учетом ресурсных, технологических и других условий и ограничений.

Рассмотрено на заседании кафедры автомобилей и автомобильного хозяйства СЗТУ 3.11.2009 г., одобрено методической комиссией института автомобильного транспорта 24.11.2009 г.

Рецензенты: кафедра автомобилей и автомобильного хозяйства СЗТУ
(зав. кафедрой А.Б. Егоров, канд. техн. наук, проф.),
В.А. Янчеленко, канд. техн. наук, доц. кафедры организации перевозок СЗТУ.

Составители: О.В. Гладков, канд. техн. наук, проф.
Ю.И. Сенников, канд. техн. наук, проф.

© Северо-Западный государственный заочный технический университет, 2010
© Гладков О.В., Сенников Ю.И., 2010

1. ИНФОРМАЦИЯ О ДИСЦИПЛИНЕ

1.1. Предисловие

Учебно-методический комплекс «Проектирование предприятий автомобильного транспорта» предназначен для студентов специальности 190601.65 - «Автомобили и автомобильное хозяйство» очной, очно-заочной и заочной форм обучения.

Основные изучаемые разделы дисциплины: состояние и пути развития производственно-технической базы (ПТБ) предприятий автомобильного транспорта (АТ), технологическое проектирование предприятий автомобильного транспорта, особенности разработки проектов реконструкции и технического перевооружения (ПТ) предприятий АТ.

Дисциплина изучается в последнем семестре (перед дипломным проектированием) и относится к СД.12. Включает лекционный курс и практические занятия, выполнение курсового проекта, итоговый контроль – экзамен.

Цель изучения дисциплины – дать будущему инженеру автомобильного транспорта знания и практические навыки для решения задач совершенствования и развития ПТБ предприятий АТ с учетом интенсификации и ресурсосбережения производственных процессов.

Задачи изучения дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- назначение, структуру и состав производственно-технической базы предприятий АТ, ее дальнейшее развитие и роль технологического проектирования в новом строительстве, реконструкции и техническом перевооружении действующих предприятий. Законодательное и нормативное обеспечение проектирования;

- методику технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта с использованием ЭВМ;

- методы технико-экономического обоснования принятых решений;

- особенности технологического проектирования баз и станций технического обслуживания.

Уметь:

- решать практические задачи технологического проектирования предприятий АТ с применением ЭВМ;

- давать технико-экономическую оценку разрабатываемых проектных решений.

Ознакомиться: с типовыми проектными решениями предприятий АТ.

Дисциплина «Проектирование предприятий автомобильного транспорта» завершает специальную подготовку студентов, и для дальнейшего обучения необходимы знания других взаимосвязанных с ней дисциплин: 1) «Техническая эксплуатация автомобилей»; 2) «Технологические процессы ТО, ремонта и диагностики автомобилей»; 3) «Основы технологии производства и ремонт автомобилей».

Базируясь на этих дисциплинах, данный курс способствует систематизации разносторонних знаний и навыков студентов, развитию умения целенаправленно их использовать в курсовом и дипломном проектировании и в дальнейшем при решении практических задач на производстве.

Дисциплина изучается путем чтения лекций, проведения практических занятий. Для закрепления знаний студенты выполняют курсовой проект. Курсовой проект выполняется студентами методом индивидуального проектирования.

Контроль знаний студентов в процессе изучения дисциплины осуществляется путем текущего опроса на лекциях, а также итогового контроля при защите курсового проекта и на экзамене.

Наличие материалов учебно-методического комплекса

Перечень разделов УМК	Наличие материала
1. Информация о дисциплине	
1.1. Предисловие	+
1.2. Содержание дисциплины и виды учебной работы	+
2. Рабочие учебные материалы	
2.1. Рабочая программа	+
2.2. Тематический план дисциплины	+
2.3. Структурно-логическая схема дисциплины	+
2.4. Временной график изучения дисциплины при использовании ДОТ	+
2.5. Практический блок	
2.5.1. Перечень и виды практических занятий	+
2.5.2. Лабораторные работы	не предусмотрены
2.6. Балльно-рейтинговая система оценки знаний	+
3. Информационные ресурсы дисциплины	
3.1. Библиографический список	+
3.2. Опорный конспект	+
3.3. Учебное пособие (письменные лекции)	-

3.4. Технические и программные средства обеспечения дисциплины	-
3.5. Методические указания к выполнению лабораторных работ	не предусмотрены
3.6. Методические указания к выполнению практических занятий	+
4. Блок контроля освоения дисциплины	
4.1. Задание на курсовой проект	+
4.2. Методические указания к выполнению курсового проекта	+
4.3. Тестовые задания	+

1.2. Содержание дисциплины и виды учебной работы

Содержание дисциплины по ГОС высшего профессионального образования

Классификация предприятий автомобильного транспорта; структура и состав производственно-технической базы предприятий; этапы и методы проектирования и реконструкции предприятий; законодательное и нормативное обеспечение; планировочные решения предприятий различного назначения и мощности; коммуникации автотранспортных предприятий; понятие о типовом проектировании, методы адаптации типовых проектов; анализ производственно-технической базы действующих предприятий на соответствие объемам и содержанию работ; особенности и этапность реконструкции и технического перевооружения предприятий с учетом ресурсных, технологических и других условий и ограничений.

Объем и виды учебной работы по дисциплине для разных форм обучения в соответствии со стандартом, рабочим учебным и тематическим планами представлены в табл. 1.

Таблица 1

Объем дисциплины «Проектирование предприятий автомобильного транспорта» и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов		
	Форма обучения		
	очная	очно-заочная	заочная
Общая трудоемкость дисциплины	130		
Работа под руководством преподавателя	78	78	78
в том числе аудиторные занятия:			
лекции	40	20	12
практические занятия	24	12	4
лабораторные работы	-	-	-
Самостоятельная работа студента	52	52	52
Промежуточный контроль, количество			
в том числе:			
курсовой проект	1	1	1
контрольная работа	-	-	-
Вид итогового контроля	Экзамен		

Виды практических занятий и контроля: тест (по разделам), практические занятия – 24 часа для очной, 12 – для очно-заочной, 4 – для заочной форм обучения, курсовой проект, экзамен.

2. РАБОЧИЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

2.1. Рабочая программа (объем дисциплины 130 часов)

Раздел 1. Введение. Классификация предприятий автомобильного транспорта. Структура и состав производственно-технической базы предприятий (28 ч)

[1], с. 5...14

Введение

Предмет, содержание и логика изучения дисциплины. Для любого промышленно развитого государства основой экономики является развитая транспортная система. Существенное значение в решении развития транспортной системы отводится теории, методике и практике проектирования предприятий автомобильного транспорта.

Тема 1.1. Классификация предприятий автомобильного транспорта (14 ч)

Развитие производственно-технической базы предприятий автомобильного транспорта как объективная необходимость в решении главной задачи по обеспечению перевозочного процесса работоспособным подвижным составом. Классификация предприятий автомобильного транспорта.

Сущность и роль технологического проектирования в развитии производственно-технической базы предприятий автомобильного транспорта. Основные тенденции в проектировании.

Тема 1.2. Структура и состав производственно-технической базы предприятий (14 ч)

Системный подход к развитию производственно-технической базы. Типы и функции предприятий автомобильного транспорта, их характеристика. Структура и состав производственно-технической базы предприятий. Схемы производственных процессов. Пути развития производственно-технической базы предприятий автомобильного транспорта.

Раздел 2. Этапы и методы проектирования и реконструкции предприятий; законодательное, информационное и нормативное обеспечение технологического проектирования предприятий АТ (28 ч)

[1], с. 42...89

Тема 2.1. Этапы и методы проектирования и реконструкции предприятий (10 ч)

Виды строительства и основные положения по проектированию предприятий автомобильного транспорта. Состав проекта предприятия и методика его разработки. Стадии проектирования. Задание на проектирование, содержание его основных разделов, порядок разработки и оформления. Пути

сокращения сроков проектирования. Руководящие, законодательные, информационные, нормативные и предпроектные материалы. Понятие о типовом проектировании, методы адаптации типовых проектов.

Тема 2.2. Законодательное и нормативное обеспечение технологического проектирования предприятий (10 ч)

Выбор и обоснование исходных данных. Нормы и нормирование. Расчетные технологические нормативы. Способы задания исходных данных проектирования. Организация локальной базы данных для информационного обеспечения с применением ЭВМ. Прогнозирование и его роль в проектировании предприятий автомобильного транспорта.

Методы расчета производственной программы предприятий автомобильного транспорта. Возрастная структура парка. Понятие о цикле эксплуатации. Цикловой метод расчета производственной программы, его вероятностная трактовка. Определение коэффициентов преобразования и готовности, характеристика рассеивания коэффициентов преобразования и готовности.

Годовая и суточная программы по видам обслуживания. Преобразование цикловой программы в годовую. Трудоемкость работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту (ТР). Организация и трудоемкость диагностических работ. Вспомогательные работы и самообслуживание на предприятиях автомобильного транспорта. Расчет трудоемкости. Распределение трудоемкости работ по ТО и ТР по зонам и цехам.

Коэффициенты корректирования и их применение. Определение коэффициентов корректирования для реальных условий работы предприятий автомобильного транспорта.

Тема 2.3. Информационное обеспечение технологического проектирования предприятий (8 ч)

Распределение годовых объемов работ по производственным зонам и участкам. Расчет численности производственных рабочих. Классификация рабочих мест, их расположение и оснащение.

Организация обслуживания и ремонта. Режимы работы производственных зон и участков, определение межсменного времени.

Расчет числа универсальных постов ТО и диагностики (Д). Расчет поточных линий периодического и непрерывного действия. Расчет числа постов ТР. Определение количества постов ожидания.

Механизация производственных процессов. Виды оборудования и оснащение им предприятий автомобильного транспорта. Определение потребности в технологическом оборудовании. Уровень механизации.

Раздел 3. Планировочные решения предприятий различного назначения и мощности, коммуникации (28 ч)

[1], с. 107...135

Тема 3.1. Планировочные решения предприятий (16 ч)

Расчет площадей помещений и зон хранения подвижного состава.

Классификация и состав помещений предприятий автомобильного транспорта. Методы расчета площадей. Расчет площадей производственных помещений. Методы определения площадей административно-бытовых и вспомогательных помещений. Определение площади зоны хранения.

Основные геометрические параметры проектирования и их нормирование. Габаритные категории автотранспортных средств. Определение ширины проездов.

Технологические планировки производственных зон и участков. Общие принципы и правила планировки. Элементы планировки и их условное обозначение на схемах и чертежах. Особенности планировки отдельных производственных зон и участков. Типовые планировочные решения производственных зон и участков.

Общая планировка предприятий автомобильного транспорта. Требования к планировочным решениям предприятий. Функциональная схема и график производственного процесса – основа планировочного решения предприятия. Генеральный план предприятия и его основные показатели. Объемно-планировочные решения зданий предприятий. Строительные сетки колонн. Компоновка производственно-складских помещений.

Тема 3.2. Внутрипроизводственные коммуникации предприятий (12 ч)

Коммуникации автотранспортных предприятий. Расчет потребности в энергоресурсах. Энергоснабжение. Воздухоснабжение. Водоснабжение и канализация. Теплоснабжение. Освещение.

Раздел 4. Типовое проектирование. Методы адаптации типовых проектов (16 ч)

[1], с. 42...48

Понятие о типовом проектировании, методы адаптации типовых проектов. Строительство новых автотранспортных предприятий осуществляется по типовым проектам, типичным для данного класса предприятий. Типовые проекты основаны на использовании стандартных (типовых) деталей, конструкций и материалов, производимых в массовом количестве предприятиями строительной индустрии. Типовое проектирование заключается в его ускорении и удешевлении за счет использования уже готовых, проверенных опытом типовых решений. Удешевляется строительство, строительно-монтажные работы, сокращается срок строительства за счет применения строительных деталей и конструкций стандартных типоразмеров.

Методы адаптации типовых проектов.

Особенности технологических расчетов станций и баз централизованного технического обслуживания и ремонта автомобилей. Особенности технологического проектирования и расчетов станций технического обслуживания и инструментального контроля. Технология работ. Расчет производственных и вспомогательных помещений станций.

Технико-экономическая и экспертная оценки проектов.

Раздел 5. Анализ производственно-технической базы действующих предприятий (16 ч)

[1], с. 31...41

Анализ производственно-технической базы действующих предприятий на соответствие объемам и содержанию работ.

Методика технико-экономической оценки производственной базы и производственно-технической деятельности предприятий.

Принятие решения о реконструкции предприятия.

В результате анализа должны быть выявлены недостатки действующих предприятий в области производственно-технической базы (площади, оборудование, стенды и т. д.), доказана возможность устранения указанных недостатков и создания производственно-технической базы, удовлетворяющей современным требованиям к строительным конструкциям, стендам и оборудованию.

Раздел 6. Особенности и этапность реконструкции и технического перевооружения предприятий (14 ч)

[1], с. 207...215

Особенности, этапность реконструкции и технического перевооружения предприятий с учетом ресурсных, технологических и других условий и ограничений.

Развитие производственно-технической базы предприятий автомобильного транспорта неразрывно связано со строительством, расширением, реконструкцией и техническим перевооружением действующих предприятий. При отнесении предприятий автомобильного транспорта к тому или иному виду руководствуются следующим.

Новым строительством считается создание предприятия на новой площадке.

Расширение действующего предприятия – это строительство филиала, строительство нового и расширение существующего здания для ТО и ТР подвижного состава, открытой или закрытой стоянки для его хранения, а также пристройка помещений к существующему зданию.

Реконструкцией действующего предприятия является: переоборудование или строительство здания с необходимостью перехода на ТО и ТР и хранение новых типов подвижного состава; строительство взамен устаревшей открытой

или закрытой стоянки, здания для ТО и ТР, контрольно-пропускного пункта, диагностического комплекса.

Сокращение трудоемких работ, оснащение рабочих мест и постов высокопроизводительным оборудованием и на этой основе повышение уровня механизации производственных процессов ТО и ремонта подвижного состава следует рассматривать как одно из главных направлений технического прогресса при создании и реконструкции производственно-технической базы предприятий автомобильного транспорта. Механизация работ при ТО и ремонте служит материальной основой повышения эффективности производства, улучшения условий труда, повышения его безопасности и способствует повышению производительности труда.

Реконструкция обеспечивает возможность наращивания мощностей в более короткие сроки и с меньшими затратами капитальных вложений, чем при новом строительстве. Заключение

2.2. Тематический план дисциплины

Таблица 2

2.2.1. Тематический план дисциплины для студентов очной формы обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Кол-во часов по днев. ф-е обучения	Виды занятий и контроль											
			Лекц.		ПЗ (С)		ЛР		Самост. раб.	Тесты	Контр. раб.	ПЗ (С)	ЛР	Курс. проект
			ауд.	ДОТ	ауд.	ДОТ	ауд.	ДОТ						
	Всего	130	40	6	24	8			52					1
1	Введение. Классификация предприятий автомобильного транспорта. Структура и состав производственно-технической базы предприятий	28	8						20	№1				
1.1	Классификация предприятий автомобильного транспорта.	14	4						10					
1.2	Структура и состав производственно-технической базы предприятий	14	4						10					
2	Этапы и методы проектирования и реконструкции предприятий; законодательное, информационное и нормативное обеспечение технологического проектирования предприятий АТ	28	6	4	9	6			3	№2		№1		КП
2.1	Этапы и методы проектирования и реконструкции предприятий	10	2	1	3	3			1					
2.2	Законодательное и нормативное обеспечение технологического проектирования предприятий	10	2	2	3	2			1					
2.3	Информационное обеспечение технологического проектирования предприятий	8	2	1	3	1			1					
3	Планировочные решения предприятий различного назначения и мощности, коммуникации	28	8	2	15	2			1	№3		№2		
3.1	Планировочные решения предприятий	16	4	1	10	1			-					
3.2	Внутрипроизводственные коммуникации предприятий	12	4	1	5	1			1					
4	Типовое проектирование. Методы адаптации типовых проектов	16	6						10	№4				
5	Анализ производственно-технической базы действующих предприятий	16	6						10	№5				
6	Особенности и этапность реконструкции и технического перевооружения предприятий. Заключение	14	6						8	№6				

Таблица 3

2.2.2. Тематический план дисциплины для студентов очно-заочной формы обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Кол-во часов по днев. ф-е обучения	Виды занятий и контроль											
			Лекц.		ПЗ (С)		ЛР		Самост. раб.	Тесты	Контр. раб.	ПЗ (С)	ЛР	Курс. проект
			ауд.	ДОТ	ауд.	ДОТ	ауд.	ДОТ						
	Всего	130	20	30	12	16			52					1
1	Введение. Классификация предприятий автомобильного транспорта. Структура и состав производственно-технической базы предприятий	28	4	8					16	№1				
1.1	Классификация предприятий автомобильного транспорта.	14	2	4					8					
1.2	Структура и состав производственно-технической базы предприятий	14	2	4					8					
2	Этапы и методы проектирования и реконструкции предприятий; законодательное, информационное и нормативное обеспечение технологического проектирования предприятий АТ	28	6	8	6	6			2	№2		№1		КП
2.1	Этапы и методы проектирования и реконструкции предприятий	10	2	2	2	2			2					
2.2	Законодательное и нормативное обеспечение технологического проектирования предприятий	10	2	4	2	2			-					
2.3	Информационное обеспечение технологического проектирования предприятий	8	2	2	2	2			-					
3	Планировочные решения предприятий различного назначения и мощности, коммуникации	28	2	8	6	10			2	№3		№2		
3.1	Планировочные решения предприятий	16	1	4	4	6			1					
3.2	Внутрипроизводственные коммуникации предприятий	12	1	4	2	4			1					
4	Типовое проектирование. Методы адаптации типовых проектов	16	3	2					11	№4				
5	Анализ производственно-технической базы действующих предприятий	16	3	2					11	№5				
6	Особенности и этапность реконструкции и технического перевооружения предприятий. Заключение	14	2	2					10	№6				

Таблица 4

2.2.3. Тематический план дисциплины для студентов заочной формы обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Кол-во часов по днем, ф-е обучения	Виды занятий и контроль											
			Лекц.		ПЗ (С)		ЛР		Самост. раб.	Тесты	Контр. раб.	ПЗ (С)	ЛР	Курс. проект
			ауд.	ДОТ	ауд.	ДОТ	ауд.	ДОТ						
	Всего	130	12	50	4	12			52					1
1	Введение. Классификация предприятий автомобильного транспорта. Структура и состав производственно-технической базы предприятий	28	2	10					16	№1				
1.1	Классификация предприятий автомобильного транспорта.	14	1	4					9					
1.2	Структура и состав производственно-технической базы предприятий	14	1	6					7					
2	Этапы и методы проектирования и реконструкции предприятий; законодательное, информационное и нормативное обеспечение технологического проектирования предприятий АТ	28	4	10	2	8			4	№2		№1		КП
2.1	Этапы и методы проектирования и реконструкции предприятий	10	1	4	1	2			2					
2.2	Законодательное и нормативное обеспечение технологического проектирования предприятий	10	2	4	1	2			1					
2.3	Информационное обеспечение технологического проектирования предприятий	8	1	2	-	4			1					
3	Планировочные решения предприятий различного назначения и мощности, коммуникации	28	3	14	2	4			5	№3		№2		
3.1	Планировочные решения предприятий	16	2	6	1	3			4					
3.2	Внутрипроизводственные коммуникации предприятий	12	1	8	1	1			1					
4	Типовое проектирование. Методы адаптации типовых проектов	16	1	6					9	№4				
5	Анализ производственно-технической базы действующих предприятий	16	1	6					9	№5				
6	Особенности и этапность реконструкции и технического перевооружения предприятий. Заключение	14	1	4					9	№6				

2.3. Структурно-логическая схема дисциплины «Проектирование предприятий автомобильного транспорта»



2.4. Временной график изучения дисциплины

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Продолжительность изучения темы, в днях
1	Введение. Классификация предприятий автомобильного транспорта. Структура и состав производственно-технической базы предприятий	5
2	Этапы и методы проектирования и реконструкции предприятий; законодательное, информационное и нормативное обеспечение технологического проектирования предприятий АТ	10
3	Планировочные решения предприятий различного назначения и мощности, коммуникации	5
4	Типовое проектирование. Методы адаптации типовых проектов	4
5	Анализ производственно-технической базы действующих предприятий	4
6	Особенности и этапность реконструкции и технического перевооружения предприятий. Заключение.	4
7	В том числе курсовой проект	10
Итого:		32

2.5. Практический блок

2.5.1. Перечень и виды практических занятий

Таблица 6

№ пп	Наименование раздела	Наименование тем практических занятий	Количество часов					
			очная		очно-заочная		заочная	
			ауд.	ДОТ	ауд.	ДОТ	ауд.	ДОТ
1	Этапы и методы проектирования и реконструкции предприятий; законодательное, информационное и нормативное обеспечение технологического проектирования предприятий АТ	Расчет производственной программы АТП	9	6	6	6	2	8
2	Планировочные решения предприятий различного назначения и мощности, коммуникации	Планировочные решения предприятий АТ	15	2	6	10	2	4

2.6. Балльно-рейтинговая система

Дисциплина содержит 6 разделов, при изучении которых следует выполнить две практические работы и курсовой проект. После изучения каждого раздела необходимо ответить на тренировочные и контрольные тесты текущего контроля.

Весь материал дисциплины разбит на три блока:

- теоретический, включающий в себя лекционные занятия и ответы на тренировочные тесты текущего контроля по каждому из разделов;

- практический, включающий в себя выполнение двух практических работ и курсового проекта;

- творческая активность и выполнение научной работы.

Из них теоретический и практический блоки являются для студента обязательными с базисным рейтингом 80 баллов, в том числе:

- 30 баллов теоретический материал;

- 50 баллов практический материал.

Творческая активность студента оценивается дополнительно в 20 баллов.

Таким образом, максимальное количество набранных студентом баллов может составить не более 100 баллов.

Теоретический блок

Уровень усвоения лекционного материала оценивается по количеству правильных ответов на контрольные тесты. По каждой из 6 лекционных тем студенты проходят тест из восьми вопросов. Оценка за тест:

Количество правильных ответов	Балл
0...2	0
3...4	1
5...7	3
8	5

Итого максимальное количество баллов: 6 тем \times 5 = 30 баллов.

Практический блок

Вид практических занятий (тема)	Количество баллов за тему
Практическое занятие Расчет производственной программы АТП	20
Практическое занятие Планировочные решения предприятий АТП	10
Курсовой проект	20
Итого максимальное количество баллов	50

Творческая активность

Вид занятий	Количество баллов за занятие
Активность на лекционных и практических занятиях	10
Выполнение курсового проекта с элементами научных исследований	10
Итого максимальное количество баллов	20

Итоговая оценка результатов обучения по дисциплине проводится по следующей схеме:

Оценка	Количество набранных баллов
Удовлетворительно	55...69
Хорошо	70...84
Отлично	85...100

При успешной работе с материалами дисциплины и наборе минимального количества баллов (55) студенту обеспечивается допуск к экзамену. Для повышения мотивации к творческой активности студент, набравший 85...100 баллов, освобождается от итогового экзамена.

3. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Библиографический список

Основной:

1. Масуев, М.А. Проектирование предприятий автомобильного транспорта: учеб. пособие/М.А. Масуев – М.: Академия, 2007.
2. Малкин, В.С. Техническая эксплуатация автомобилей: теоретические и практические аспекты: учеб. пособие для вузов/В.С. Малкин. – М.: Академия, 2007.

Дополнительный:

3. Напольский, Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий: учеб. пособие/Г.М. Напольский. – М.: Транспорт, 1998.
4. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. – М.: Транспорт, 1986.
5. Напольский, Г.М. Обоснование спроса на услуги автосервиса и технологический расчет станций технического обслуживания легковых автомобилей/ Г.М. Напольский. – М.: МАДИ, 2000.
6. ОНТП – 001 – АТП – СТО. Общесоюзные нормы технологического проектирования. – М., 1991.

3.2. Опорный конспект

Раздел 1. Введение. Классификация предприятий автомобильного транспорта. Структура и состав производственно-технической базы предприятий

Введение

Среди подсистем транспортной системы автомобильный транспорт является ведущей составляющей частью и связующим звеном между всеми другими видами транспорта. Автомобильный транспорт состоит из трех основных подсистем: управления, коммерческой эксплуатации и технического обеспечения транспортного процесса.

Техническая готовность к выполнению перевозок зависит от уровня организации технической эксплуатации автомобилей, состояния и оснащенности производственно-технической базы (ПТБ) автотранспортного предприятия (АТП), в состав которой входят комплекс цехов, зон, участков различного назначения. Каждый вид технического обслуживания и ремонта имеет свою специфику и оборудование, поэтому производственные помещения и их оснастку необходимо проектировать с учетом их специфики. Существенное значение в решении этой задачи отводится теории, методике и практике проектирования АТП.

Тема 1.1. Классификация предприятий автомобильного транспорта

В зависимости от производственных функций предприятия автомобильного транспорта подразделяются на автотранспортные (АТП), авторемонтные (АРП), автообслуживающие и терминалы.

Классификационные признаки могут быть различными, меняться со временем, как меняется структура современных АТП и формы их взаимодействия между собой и с потребителями автотранспортных средств.

Состав и размещение помещений и зданий зависят в первую очередь от назначения и масштаба предприятия, типажа подвижного состава и ряда других факторов, определяющих специфику конкретного автотранспортного предприятия.

В связи с различными габаритными размерами грузовых автомобилей, автобусов и легковых автомобилей предприятие для каждого из этих видов подвижного состава также требует особых объемно-планировочных решений производственных зданий. Различными здесь являются основные конструктивные параметры и элементы зданий (этажность, минимально допустимая высота помещений, сетка колонн, размеры ворот и т.д.)

Опыт показывает, что размеры производственных помещений не прямо пропорциональны мощности предприятия и в большей степени зависят от условий организации производственных процессов, от режима работы зон и цехов, среднего числа рабочих на посту, вида оборудования и т.д.

Автотранспортные предприятия являются наиболее распространенным и важным типом предприятий автомобильного транспорта. Задача АТП – осуществление автомобильных перевозок собственным транспортом. Обеспечение перевозок технически исправным подвижным составом осуществляется производственным комплексом этих предприятий путем регулярного выполнения работ по диагностированию, техническому обслуживанию, ремонту, хранению и грамотной эксплуатации автомобилей.

По назначению АТП можно разделить на грузовые, пассажирские автобусные, пассажирские таксомоторные, пассажирские по обслуживанию предприятий, учреждений и организаций, смешанные и специальные. По принадлежности (по виду собственности) различают АТП общего пользования, ведомственные, акционерные и частные.

По организации производственной деятельности АТП подразделяются на комплексные, кооперированные и специализированные.

Грузовые АТП осуществляют грузовые перевозки и комплектуют свой списочный состав в зависимости от сложившихся грузопотоков. Используются бортовые автомобили, самосвалы, фургоны, тягачи, полуприцепы и прицепы, другие специализированные автомобили различной грузоподъемности. АТП могут специализироваться по видам перевозимых грузов (железобетонные изделия, сыпучие грузы, контейнеры, изделия промышленных предприятий и т.д.). Специализация АТП по виду груза позволяет уменьшить разномарочность парка автомобилей, снизить трудовые и материальные затраты на обслуживание и ремонт.

Пассажирские АТП выполняют перевозки пассажиров в городском, пригородном, междугородном и международном сообщениях и могут быть автобусные, легковые таксомоторные и легковые по обслуживанию предприятий, организаций и учреждений.

Смешанные АТП выполняют как грузовые, так и пассажирские перевозки.

Специальные АТП создаются при необходимости выполнения большого объема специальных видов перевозок (АТП скорой помощи, перевозки крупногабаритных и особо тяжелых грузов и т.д.).

Комплексные АТП осуществляют перевозки, а также хранение, обслуживание и ремонт подвижного состава. Они должны иметь производственную базу для выполнения работ по техническому обслуживанию

и ремонту подвижного состава зоны ТО и ТР, цеха, участки, складские помещения и т.д.), стоянку для хранения автомобилей и инфраструктуру, необходимую для нормального функционирования предприятия.

АТП могут кооперироваться в своей деятельности с учетом имеющейся производственно-технической базы и территориального размещения.

Авторемонтные предприятия можно подразделить на авторемонтные и агрегаторемонтные заводы, централизованные специализированные предприятия по ремонту отдельных узлов, деталей, аккумуляторных батарей, шин и т.д. В настоящее время после отмены плановой системы поставки автомобилей на КР многие АРП перестали производить КР на АРЗ. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта (утвержденное Минавтотрансом в 1984 г.) рекомендует максимально ограничить полнокомплектный капитальный ремонт вплоть до полного исключения.

По существующим нормативам ресурс автомобиля после капитального ремонта должен быть не менее 80 % ресурса нового автомобиля. Однако ни один завод в РФ не обеспечивает такую надежность своей продукции. Учитывая большую трудоемкость, дороговизну выполнения работ (большинство разборочно-сборочных работ выполняют вручную) и невысокое качество продукции, многие АТП после отмены плановой системы постановки автомобилей на КР перестали производить КР автомобилей на авторемонтных заводах.

Автообслуживающие предприятия осуществляют сервисное и техническое обслуживание автомобилей различных форм собственности, но сами не участвуют в процессе перевозок. К ним относятся станции технического обслуживания автомобилей (СТОА), базы централизованного технического обслуживания (БЦТОА), автозаправочные станции (АЗС).

Станции технического обслуживания классифицируются по территориальному признаку – городские, районные и дорожные, по производственному признаку – для легковых, грузовых автомобилей и парки смешанного типа. СТО могут принадлежать заводу-изготовителю, автотехобслуживанию, частным лицам. Размеры СТО определяются числом постов для обслуживания автомобилей. Проектными организациями разработано большое число типовых проектов СТО мощностью от 5 до 100 постов.

Гаражи-стоянки – это предприятия для хранения автомобилей (домовые, микрорайонные, районные, в виде открытых стоянок или специальных зданий).

При гаражах-стоянках могут создаваться посты и участки для мойки, диагностирования, обслуживания и ремонта автомобилей.

При мотелях и кемпингах создают стоянки, гаражи-стоянки, СТО, АЗС.

Автозаправочные станции – предприятия по обеспечению автомобилей эксплуатационными материалами, главным образом бензином и дизельным топливом. На многих строящихся частных и акционерных АЗС предусматривают магазины, пункты питания, мойки, мастерские по выполнению мелкого ремонта, обслуживанию и диагностированию автомобилей. АЗС могут быть городские, дорожные и на территории АТП.

Терминалы – транспортные комплексы для накопления, распределения и отправки грузов и пассажиров. Пассажирские терминалы – автовокзалы и автостанции. Грузовые терминалы – грузовые станции, контейнерные площадки и полнокомплектные автотранспортные терминалы.

Полнокомплектный автотранспортный терминал (грузовой) – комплекс, куда входят складские помещения для хранения и переработки грузов, контейнерные площадки, стоянка для автомобилей, посты для обслуживания и ремонта подвижного состава, гостиница, пункт питания, торговые павильоны и т.д.

Тема 1.2. Структура и состав производственно-технической базы предприятий

Производственно-техническая база составляет основные производственные фонды предприятия – средства труда, многократно участвующие в производственном процессе и передающие свою стоимость на продукт частями по мере изнашивания. В состав производственных фондов входят здания, сооружения, передаточные устройства, силовые машины, оборудование, подвижной состав, а также инструмент и инвентарь длительного пользования. Структура основных производственных фондов, на автомобильном транспорте к концу 90-х годов прошлого века составляла, %:

Здания	25
Сооружения	4
Машины, оборудование, инструмент	10
Транспортные средства	61

Для оценки эффективности использования основных фондов на автомобильном транспорте используют такие показатели, как фондоотдача, фондоемкость, фондовооруженность, рентабельность основных фондов, а также различные коэффициенты.

Фондоотдача (ФО) определяет сумму доходов $\Sigma Д$, приходящихся на один рубль основных производственных фондов ($\Phi_{о.ф.}$):

$$\text{ФО} = \Sigma Д / \Phi_{о.ф.} .$$

Фондоемкость (ФЕ) – величина основных фондов, приходящихся на один рубль дохода:

$$\text{ФЕ} = \Phi_{о.ф.} / \Sigma Д .$$

Фондовооруженность (ФВ) - величина основных фондов, приходящихся на каждого из среднесписочной численности работников предприятия (R_c):

$$\text{ФВ} = \Phi_{о.ф.} / R_c .$$

Рентабельность основных фондов ($R_{о.ф.}$) – отношение балансовой прибыли $\Pi_{бал}$ к величине основных производственных фондов:

$$R_{о.ф.} = \Pi_{бал} / \Phi_{о.ф.} .$$

Для оценки эффективности использования основных фондов используются также коэффициент эффективности использования основных фондов, характеризующий отношение фактически выполненной за единицу времени работы к плановой или возможной выработке и коэффициент сменности работы оборудования, показывающий, сколько смен используется установленное оборудование.

Эффективность использования подвижного состава оценивается коэффициентом использования грузоподъемности или вместимости, коэффициентом использования пробега, коэффициентом технической готовности, коэффициентом выпуска парка, другими специфическими для автомобильного транспорта показателями.

Главная задача подсистемы технической эксплуатации автомобилей (ТЭА) заключается в обеспечении транспортного процесса работоспособным подвижным составом при оптимальных трудовых и материальных затратах. Совершенствование технической эксплуатации зависит от состояния и уровня развития производственно-технической базы (ПТБ), которая служит материальной основой для реализации этих мероприятий. Совершенствование ТЭА создает необходимые предпосылки для развития ПТБ в рамках требований единой технической политики в отрасли и народном хозяйстве в целом. Развитие ПТБ и совершенствование ТЭА – взаимосвязанный и взаимоопределяющий процесс технического обеспечения транспортного процесса.

При более детальной оценке влияния ПТБ на эффективность ТЭА используют в качестве функции показатели эффективности ТЭА, а в качестве аргумента – те или иные показатели ПТБ: комплексный показатель – удельные капиталовложения в ПТБ, приходящиеся на один автомобиль; частные показатели – размер производственных площадей, приходящихся на один автомобиль; количество постов ТО и ТР; уровень механизации и др.

Развитие ПТБ осуществляется в результате нового строительства, реконструкции и технического перевооружения предприятий.

Новое строительство зданий и сооружений АТП производится на новых площадях по утвержденным в установленном порядке проектам в случаях возникновения больших стабильных грузо- или пассажиропотоков, а ближайшие АТП не справляются с возросшими потоками даже в случаях их расширения и реконструкции, или когда экономически не выгодно использовать подвижной состав других АТП.

Реконструкция действующих АТП представляет собой обновление фондов на новой технической и технологической основе, которое обеспечивает увеличение объема и повышение качества выпускаемой продукции, повышение производительности труда и снижение себестоимости при меньших капитальных вложениях и в более короткие сроки, чем при строительстве или расширении действующих АТП.

Техническое перевооружение действующего АТП предусматривает внедрение новой техники, реализацию организационных мероприятий технического прогресса, направленных на улучшение условий и организации труда, повышение производительности труда.

Технический прогресс выражается в совершенствовании орудий труда, обеспечивающих повышение производительности, а также в совершенствовании организации производства на базе его концентрации и специализации, позволяющих применить высокопроизводительные орудия труда. Показатель роста уровня технического прогресса, предусматриваемый перспективным планом технического развития предприятия, является главным показателем, обеспечивающим систематическое повышение эффективности работы каждого предприятия.

Вопросы для самопроверки

1. Типы предприятий автомобильного транспорта и их функции.
2. Как подразделяются АТП по назначению, принадлежности и производственной деятельности?
3. Состав и структура основных производственных фондов на автомобильном транспорте.

4. Влияние уровня развития экономики региона и государства на состояние ПТБ транспортных предприятий?
5. Перспективы развития ПТБ автомобильного транспорта.
6. Формы развития ПТБ и их особенности.
7. Цель технико-экономического обоснования развития ПТБ.
8. Какие работы выполняются при технико-экономическом обосновании развития ПТБ?

Раздел 2. Этапы и методы проектирования и реконструкции предприятий; законодательное, информационное и нормативное обеспечение технологического проектирования предприятий АТ

Тема 2.1. Этапы и методы проектирования и реконструкции предприятий

Проектирование и последующее строительство или реконструкция предприятия представляют собой важный этап в развитии как самого предприятия, так и всей отрасли в регионе.

Повышение эффективности капитальных вложений, снижение себестоимости строительства и себестоимости перевозок, организация производства, обслуживания и ремонта автомобилей на высоком техническом уровне – наиболее важная проблема автомобильного транспорта. Решение этой проблемы обеспечивается в основном высоким качеством проектирования предприятия.

Необходимыми условиями такого проектирования являются:

- обоснование состава, мощности и местоположения предприятия;
- соответствие проекта прогрессивным формам организации производства и передовому опыту;
- применение научной организации труда и управления;
- эффективная технология обслуживания и ремонта подвижного состава;
- рациональное использование производственных помещений;
- использование современных строительных конструкций и материалов с учетом местных природно-климатических условий.

Проектирование предприятия может осуществляться в одну или две стадии. Технически сложные и крупные индивидуальные проекты разрабатываются в две стадии. На первой стадии разрабатывается технический проект, на второй стадии – рабочие чертежи.

Объекты, строящиеся по типовому или повторно используемому проекту, проектируются в одну стадию.

Технический проект состоит из нескольких частей: технологической, строительной, сантехнической, энергетической, сметной и экономической. Расчетно-пояснительные записки всех частей проекта объединяются обычно в одну – пояснительную записку проекта.

Основной и наиболее крупной частью проекта является технологическая часть. Строительная, сантехническая и энергетическая части представляют собой архитектурно-строительное оформление инженерных и проектных решений, приведенных в технологической части.

В сметной части излагаются расчеты затрат на выполнение проектных, строительного-монтажных работ, приобретение оборудования и другие расходы, связанные со строительством и реконструкцией.

Экономическая часть проекта содержит обоснование расположения и мощности предприятия, характеристику и анализ капитальных вложений и основных фондов предприятия, расчеты фонда оплаты труда, накладных расходов и оборотных средств, калькуляцию себестоимости содержания и эксплуатации подвижного состава, технико-экономические показатели проекта.

Технологическая часть проекта состоит из расчетно-пояснительной записки, схемы генерального плана, компоновочных планов отдельно стоящих зданий, планов размещения производственных участков, цехов, складских и других помещений и планировки технологического оборудования.

Расчетно-пояснительная записка содержит:

- описание проектируемого предприятия, его назначение, состав и режим работы;
- характеристику подвижного состава и режим его эксплуатации;
- описание технологического процесса и его расчетные нормы;
- расчеты производственной программы, численности рабочих, площадей производственных и складских помещений;
- спецификацию технологического оборудования;
- задания по разработке строительной, сантехнической и энергетической частей проекта;
- показатели, характеризующие технологические решения.

Схема генерального плана определяет размещение предприятия, его помещений, зданий, сооружений на земельном участке и организацию движения транспорта на территории.

Рабочие чертежи выполняются исходя из технических решений, принятых в технологической части. Рабочие чертежи по технологической части

представляют собой монтажные чертежи, в состав которых входят планы расстановки оборудования с указанием спецификации, привязочных размеров, точек потребления энергии, воды, пара и прочего; планы и разрезы отдельных производственных участков с наиболее сложным оборудованием; детали приспособлений и устройств, необходимых для монтажа оборудования и его эксплуатации. По рабочим чертежам ведется строительство и монтаж оборудования.

Принимаемые в процессе проектирования технологические или проектные решения должны быть ориентированы на достижение высоких показателей работы предприятия и получение экономического эффекта от внедрения (повышение производительности работы парка А, снижение себестоимости перевозок, экономии топлива, запасных частей и материалов, улучшения условий труда и качества работы).

При проектировании АТП необходимо стремиться к созданию оптимальной производственной базы, способной обеспечить высокий уровень технической готовности подвижного состава при низких затратах на ее содержание. Важно предусмотреть перспективы развития предприятия, возможности расширения или изменения структуры и состава парка автомобилей.

Технологический проект разрабатывается специалистами автомобильного транспорта и уровень их знаний, степень подготовки и опыт являются одними из решающих факторов в деле создания производственно-технологической базы, способной наилучшим образом удовлетворить потребности конкретного предприятия.

Технологический проект включает:

- выбор и обоснование исходных данных, необходимых для расчетов;
- расчет производственной программы по обслуживанию и ремонту подвижного состава;
- расчет численности производственного персонала с распределением по сменам и постам;
- выбор организации производства и разработки технологии производственных процессов;
- подбор гаражного, диагностического, станочного и другого оборудования;
- расчет числа рабочих постов, поточных линий и площадей зон ЕО, ТО-1, ТО-2 и текущего ремонта автомобилей;
- расчет площадей производственных, бытовых, административных помещений и складов;

- оптимизацию производственных мощностей предприятия с учетом случайности возникновения отказов и объемов работ по ТО и ТР;
- разработку объемно-планировочных решений и генерального плана предприятия;
- технико-экономические обоснования предлагаемых технологических решений.

Тема 2.2. Законодательное и нормативное обеспечение технологического проектирования предприятий

В качестве основных нормативных документов при технологическом проектировании используются Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта (ч.1 и обязательно ч.2); ОНТП-01-91, нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта; СНиПы и др.

Важнейшим условием разработки качественного проекта является грамотный выбор исходных данных, определяющих результаты расчетов. В зависимости от принятой формы развития, характера проектируемого объекта исходные данные могут быть заданы или получены расчетным путем. Исходными данными для расчета производственной программы являются:

- списочное число A_{cj} автомобилей j -ой марки (технологически совместимой группы);
- среднесуточный пробег L_{cc} автомобилей;
- число рабочих дней D_p в году;
- продолжительность работы T_n автомобилей на линии (время в наряде);
- средний пробег группы автомобилей с начала эксплуатации;
- категория условий эксплуатации;
- природно-климатические условия.

Для рассчитываемой марки или группы технологически совместимых автомобилей определяют нормативные периодичности технического обслуживания, пробег до капитального ремонта, трудоемкости и продолжительности простоев. Нормативы периодичностей и трудоемкостей ТО и ТР, в соответствии с ОНТП-91, приведены в табл. 7, 8.

Периодичность ТО автомобилей

Автомобили	Периодичность технического обслуживания автомобилей в зависимости от нормативного пробега	
	для ТО-1	для ТО-2
Легковые	5 000	20 000
Автобусы	5 000	20 000
Грузовые автомобили и автобусы на базе грузовых автомобилей	4 000	16 000

Примечание. Периодичность ТО прицепов и полуприцепов устанавливается равной периодичности обслуживания их тягачей.

Нормативы ТО и ТР корректируются по реальным условиям эксплуатации с помощью коэффициентов:

K_1 – коэффициент условий эксплуатации автомобилей;

K_2 – коэффициент модификации подвижного состава и организации его работы;

K_3 – коэффициент природно-климатических условий;

K_4 – коэффициент пробега от начала эксплуатации;

K_5 – коэффициент размера АТП и числа технологически совместимых групп подвижного состава.

Исходный коэффициент корректирования, равный 1,0, принимается для эталонных условий работы предприятия:

- первой категории условий эксплуатации;
- базовых моделей автомобилей;
- умеренного климатического района с умеренной агрессивностью окружающей среды;
- подвижного состава с пробегом с начала эксплуатации, равным 0,5...0,75 от пробега до капитального ремонта;
- АТП со списочным составом 200 – 300 ед., состоящих из трех технологически совместимых групп автомобилей.

Таблица 8

Нормативы трудоемкости ТО и ТР подвижного состава

Тип подвижного состава и его параметры	Трудоемкость чел.-ч, на одно обслуживание			Трудоемкость чел.-ч/1000 км
	ЕО	ТО-1	ТО-2	ТР
<i>Легковые автомобили:</i>				
особо малого класса	0,15	1,9	7,5	1,5
малого класса	0,20	2,6	10,5	1,8
среднего класса	0,25	3,4	13,5	2,1
<i>Автобусы:</i>				
особо малого класса	0,25	4,5	18,0	2,8
малого класса	0,3	6,0	24,0	3,0
среднего класса	0,4	7,5	30,0	3,3
большого класса	0,5	9,0	36,0	4,2
особо большого класса	0,8	18,0	72,0	6,2
<i>Грузовые автомобили:</i>				
грузоподъемностью				
от 0,3 до 1,0 т	0,2	1,8	7,2	1,55
от 1,0 до 3,0 т	0,3	3,0	12,0	2,0
от 3,0 до 5,0 т	0,3	3,6	14,4	3,0
от 5,0 до 8,0 т	0,35	5,7	21,6	5,0
от 8,0 до 10,0 т	0,4	7,5	24,0	5,5
более 10 т	0,5	7,8	31,2	6,1
<i>Прицепы:</i>				
одноосные до 3,0 т	0,05	0,9	3,6	0,35
двухосные до 8,0 т	0,1	2,1	8,4	1,15
двухосные более 8,0 т	0,15	2,2	8,8	1,25
<i>Полуприцепы:</i>				
грузоподъемностью				
8,0 т и более	0,2	4,4	17,6	2,4

Во всех остальных случаях технологические расчеты производятся с корректировкой в зависимости от условий эксплуатации, состояния подвижного состава, размера и разномарочности АТП.

Классификация условий эксплуатации и значения коэффициентов корректирования приведены в табл. 9 – 14.

Таблица 9

Классификация условий эксплуатации

Категория условий эксплуатации	Условия движения
I	Асфальтобетонные, цементобетонные и приравненные к ним дороги за пределами пригородной зоны
II	Асфальтобетонные, цементобетонные и приравненные к ним дороги в пригородной зоне и малых городах (до 100 тыс. жителей), а также за пределами пригородной зоны в гористой местности (от 1000 до 2000 м над уровнем моря)
III	Дороги с щебеночным и гравийным покрытием за пределами пригородной зоны. Асфальтобетонные, цементобетонные и приравненные к ним дороги в больших городах (более 100 тыс. жителей) и горной местности (более 2000 м над уровнем моря). Дороги с щебеночным и гравийным покрытием в пригородной зоне и городских улицах, а также за пределами пригородной зоны в гористой и горной местности
IV	Дороги с щебеночным и гравийным покрытием в больших городах, расположенных в гористой и горной местности. Грунтовые дороги, укрепленные или улучшенные местными материалами
V	Естественные грунтовые дороги, внутрикарьерные и отвальные дороги, подъездные пути, не имеющие твердого покрытия

Таблица 10

Коэффициенты корректирования по условиям эксплуатации K_1

Категория условий эксплуатации	Периодичность ТО	Удельная трудоемкость ТР	Пробег до КР	Расход запасных частей
I	1,0	1,0	1,0	1,00
II	0,9	1,1	0,9	1,10
III	0,8	1,2	0,8	1,25
IV	0,7	1,4	0,7	1,40
V	0,6	1,5	0,6	1,65

Таблица 11

Коэффициенты корректирования по модификации и организации работы
 K_2

Модификация подвижного состава и организация его работы	Трудоемкость ТО и ТР	Пробег до КР	Расход запасных частей
Базовый автомобиль	1,00	1,00	1,00
Седельные тягачи	1,10	0,95	1,05
Автомобили с одним прицепом	1,15	0,90	1,10
Автомобили с двумя прицепами	1,20	0,85	1,20
Автомобили-самосвалы на плечах свыше 5 км	1,15	0,85	1,20
Автомобили-самосвалы с одним прицепом или при работе на плечах до 5 км	1,20	1,80	1,25
Автомобили-самосвалы с двумя прицепами	1,25	1,75	1,30
Специализированный подвижной состав	1,10...1,20	-	-

Нормативы трудоемкости технического обслуживания и текущего ремонта специализированного подвижного состава уточняются по второй части Положения по конкретному семейству автомобилей.

Таблица 12

Коэффициенты корректирования по климатическим условиям $K_3 = K^I_3 K^{II}_3$

Характеристика района	Трудоемкость ТО и ТР	Удельная трудоемкость ТР	Пробег до КР	Расход запасных частей
<i>Коэффициент K^I_3</i>				
Умеренный	1,0	1,0	1,0	1,0
Умеренно теплый, теплый влажный	1,0	0,9	1,1	0,9
Жаркий сухой, очень жаркий сухой	0,9	1,1	0,9	1,1
Умеренно холодный	0,9	1,1	0,9	1,1
Холодный	0,9	1,2	0,8	1,25
Очень холодный	0,8	1,3	0,7	1,4
<i>Коэффициент K^{II}_3</i>				
С высокой агрессивностью окружающей среды	0,9	1,1	0,9	1,1

Таблица 13

Коэффициенты корректирования удельной трудоемкости ТР (K_4) и продолжительности простоя в ТО и ТР (K_4^1) в зависимости от пробега подвижного состава с начала эксплуатации

Пробег с начала эксплуатации в долях от нормативного пробега до КР	Легковые		Автобусы		Грузовые	
	K_4	K_4^1	K_4	K_4^1	K_4	K_4^1
До 0,25	0,4	0,7	0,5	0,7	0,4	0,7
От 0,25 до 0,50	0,7	0,7	0,8	0,7	0,7	0,7
От 0,50 до 0,75	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
От 0,75 до 1,00	1,4	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2
От 1,00 до 1,25	1,5	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3
От 1,25 до 1,50	1,6	1,4	1,5	1,4	1,4	1,3
От 1,50 до 1,75	2,0	1,4	1,8	1,4	1,6	1,3
От 1,75 до 2,00	2,2	1,4	2,1	1,4	1,9	1,3
Свыше 2,00	2,5	1,4	2,5	1,4	2,1	1,3

Таблица 14

Коэффициенты корректирования трудоемкости ТО и ТР по числу автомобилей в АТП и числу совместимых групп подвижного состава K_5

Число автомобилей в АТП	Число технологически совместимых групп подвижного состава		
	Менее трех	Три	Более трех
До 100	1,15	1,20	1,30
От 100 до 200	1,05	1,10	1,20
От 200 до 300	0,95	1,00	1,10
От 300 до 600	0,85	0,90	1,05
Свыше 600	0,80	0,85	0,95

Учитывая, что периодичности и трудоемкости технических обслуживаний и ремонтов нормированы по типам и классам автомобилей (совместимым группам), технологический расчет выполняют по каждой совместимой группе автомобилей, эксплуатируемых на предприятии.

Результирующий коэффициент корректирования нормативов:

периодичность ТО – $K_1 \cdot K_3$;

пробег до капитального ремонта - $K_1 \cdot K_2 K_3$;

трудоемкость ТО - $K_2 K_5$;

трудоемкость ТР - $K_1 \cdot K_2 K_3 K_4 K_5$;

расход запасных частей - $K_1 \cdot K_2 K_3$.

Производственная программа определяет число ТО и ТР и капитальный ремонт за планируемый период времени (год, сутки) на весь парк АТП.

При плановой экономике, наряду с ТО в обязательном порядке проводился по установленному плану капитальный ремонт на авторемонтных заводах. В технологических расчетах использовался цикл – период времени, соответствующий пробегу подвижного состава в километрах от начала эксплуатации до КР или между КР (цикловой метод расчета).

В связи с тем, что КР не рекомендован Положением и не является обязательным и практически не производится на заводах (АРЗ), представляется целесообразным выполнять годовой расчет производственной программы. Расчет трудовых затрат и производственных площадей для предприятий, планирующих выполнять капитальный или восстановительный ремонт по отдельным автомобилям, следует проводить исходя из реальных потребностей.

Для расчета числа ТО за год по j -ой совместимой группе автомобилей необходимо предварительно установить годовой пробег и периодичность обслуживания этих автомобилей.

Годовой пробег j -ой группы автомобилей $L_{Гj}$ можно определить из выражения

$$L_{Гj} = D_{э.г} L_{ссj} A_{сj} = D_{р.г} \alpha_{г} L_{ссj} A_{сj} ,$$

где $D_{э.г}$ – число дней эксплуатации автомобиля за год; $L_{ссj}$ - среднесуточный пробег автомобилей j -ой группы; $A_{сj}$ - списочное число автомобилей j -ой группы; $D_{р.г}$ - число рабочих дней в году (при шестидневной рабочей неделе – 305 дн.); $\alpha_{г}$ - коэффициент технической готовности:

$$\alpha_{г} = \frac{D_{э.ц}}{D_{э.ц} + D_{пр.ц}} ,$$

где $D_{э.ц}$ – число дней эксплуатации за цикл:

$$D_{э.ц} = L_{кр} / L_{ссj} ,$$

где $L_{кр}$ – пробег до капитального ремонта; $D_{пр.ц}$ - число дней простоя в ТО и ТР за цикл:

$$D_{пр.ц} = D_{пр.КР} + D_{пр.ТО и ТР} (L_{кр} / 1000) K_4^1 ,$$

где $D_{\text{пр.КР}}$ - число дней простоя в КР; $D_{\text{пр.ТО}}$ и $T_{\text{Рн}}$ – удельный (нормативный) простой автомобиля в ТО и ТР на 1000 км пробега, дн. (табл. 15).

Таблица 15

Продолжительность простоя подвижного состава в ТО и ремонте

Подвижной состав	Простои в ТО и ТР на АТП, дн./1000 км	Простои в КР
Легковые автомобили	0,30...0,40	18
Автобусы (кроме большого класса)	0,30...0,50	20
Автобусы большого класса	0,50...0,55	25
Грузовые автомобили:		
грузоподъемностью 0,3...5,0 т	0,40...0,50	15
грузоподъемностью более 5,0 т	0,50...0,55	22
Прицепы и полуприцепы	0,10...0,15	-

Пробег до капитального ремонта для j -й группы автомобилей $L_{\text{КР}j}$ можно найти, корректируя нормативный пробег до капитального ремонта $L_{\text{НКР}j}$ коэффициентами K_1 ; K_2 ; K_3 :

$$L_{\text{КР}j} = L_{\text{НКР}j} K_1 K_2 K_3 .$$

Периодичность i -го технического обслуживания для j -й группы автомобилей L_{ij} определяют путем корректирования нормативной периодичности i -го обслуживания $L_{\text{ни}j}$ с помощью коэффициентов K_1 и K_3 :

$$L_{ij} = L_{\text{ни}j} K_1 K_3 ; (L_{\text{ТО-1}j} K_1 K_3).$$

Для обеспечения технологичности выполнения технических обслуживаний, периодичность между различными видами обслуживания устанавливается кратной между собой, среднесуточным пробегам и пробегам до КР. Периодичность ЕО, равная среднесуточному пробегу, принимается кратной периодичности ТО-1, периодичность ТО-1 – кратной периодичности ТО-2, а периодичность ТО-2 - кратной периодичности КР. Это позволяет совмещать проведение технических обслуживаний с различной периодичностью. Полученная периодичность для удобства расчета округляется.

После определения периодичностей воздействий рассчитывается число ТО для каждой совместимой группы автомобилей за год N_{ij} будет равно

$$N_{ij} = L_{\text{Г}i} / L_{ij} .$$

При расчете числа воздействий необходимо учитывать то, что ТО-2 включает и объем работ совмещаемого ТО-1, а работы ЕО не совмещаются с другими видами обслуживания и выполняются только в зоне ежедневного обслуживания:

$$N_{\text{КРГ}j} = L_{\text{Г}j} / L_{\text{КР}j};$$

$$N_{\text{ТО-2Г}j} = L_{\text{Г}j} / L_{\text{ТО-2Г}j};$$

$$N_{\text{ТО-1Г}j} = L_{\text{Г}j} / L_{\text{ТО-1Г}j} - N_{\text{ТО-2Г}j};$$

$$N_{\text{ЕО Г}j} = L_{\text{Г}j} / L_{\text{сс}j}.$$

По годовому числу i -го вида технических воздействий определяют суточную программу обслуживания данного вида для j -й группы автомобилей N_{ic} :

$$N_{icj} = N_{ij} / D_{\text{р.г}}.$$

Суточная программа по каждому виду обслуживания (ЕО, ТО-1, ТО-2) является критерием для выбора метода ТО (поточная линия или универсальные посты). Применение поточной организации обслуживания становится целесообразным при минимальной суточной программе: для ЕО – более 100 обслуживаемых однотипных автомобилей; для ТО-1 – более 12 – 15 автомобилей; для ТО-2 – более 5 – 6 технологически совместимых автомобилей в сутки. При меньших суточных программах принимается метод обслуживания на универсальных постах.

Нормативная трудоемкость работ по обслуживанию (ЕО, ТО-1, ТО-2) и удельная трудоемкость работ по текущему ремонту на 1000 км пробега приведены в Положении. Нормативная трудоемкость i -го обслуживания t_{in} корректируется с помощью коэффициентов K_2 и K_5 :

$$t_i = t_{in} K_2 K_5.$$

Удельная нормативная трудоемкость ТР $t_{\text{ТРн}}$ корректируется с помощью коэффициентов K_1, K_2, K_3, K_4 и K_5 :

$$t_{\text{ТР}} = t_{\text{ТРн}} K_1 K_2 K_3 K_4 K_5.$$

Нормативы трудоемкости СО в Положении не приведены. Учитывая, что СО выполняется вместе с ТО-2, предшествующим переходу на зимний и летний периоды, нормативы трудоемкости СО принимаются в процентах от трудоемкости ТО-2: для очень холодного и очень жаркого сухого климатических районов – в размере 50 %; для холодного и жаркого – в размере 30 %; для других районов – 20 %.

При расчетах необходимо учитывать, что нормативы трудоемкости ТО-1 и ТО-2 не включают в себя трудоемкости ЕО.

Годовой объем работ по ТО i -го вида для j -й группы автомобилей T_{ij} можно определить произведением числа технических воздействий за год на трудоемкость единицы воздействия:

$$\begin{aligned} \text{по ЕО} \quad T_{EOj} &= N_{EOj} t_{EO} = N_{EOj} t_{EOн} K_2 K_5; \\ \text{по ТО-1} \quad T_{TO-1j} &= N_{TO-1j} t_{TO-1} = N_{TO-1j} t_{TO-1н} K_2 K_5; \\ \text{по ТО-2} \quad T_{TO-2j} &= N_{TO-2j} t_{TO-2} = N_{TO-2j} t_{TO-2н} K_2 K_5; \\ \text{по СО} \quad T_{COj} &= N_{COj} t_{CO} = A_{cj} 2 0,2 t_{TO-2}. \end{aligned}$$

Годовой объем работ по ТР для j -й группы автомобилей T_{TPj} можно рассчитать следующим образом:

$$T_{TPj} = (L_{Tj}/1000) t_{TPн} K_1 K_2 K_3 K_4 K_5 .$$

Трудоемкость работ по техническому обслуживанию и ремонту парка автомобилей за год

$$\sum T_{Tj} = T_{EOj} + T_{TO-1j} + T_{TO-2j} + T_{TPj} + T_{COj} .$$

Нормативы трудоемкостей ТО и ТР не учитывают трудовые затраты на вспомогательные работы по техническому обслуживанию и ремонту производственного оборудования и инструмента предприятия, внутригаражные транспортные и погрузочно-разгрузочные работы, хранение, приемку и выдачу материальных ценностей, уборку производственных помещений и другие вспомогательные работы по самообслуживанию предприятия.

Трудоемкость вспомогательных работ по самообслуживанию предприятия $T_{сам.г}$ устанавливается в размере не более 30 % от объема суммарной трудоемкости технических обслуживаний и текущему ремонту парка автомобилей за год:

$$\sum T_{сам.г} = \sum T_{г} 0,3.$$

Общая трудоемкость всех работ по предприятию за год:

$$\sum T_{общ.г} = \sum T_{г} + \sum T_{сам.г} .$$

Технологически необходимая численность рабочих не учитывает предоставление отпусков и невыход рабочих по болезни или другим уважительным причинам. Указанные факторы учитываются в штатной численности рабочих $R_{шт}$:

$$R_{шт} = T_{г} / \Phi_{шт} ,$$

где $\Phi_{шт}$ – годовой фонд времени штатного рабочего;

$$\Phi_{шт} = \Phi_{р.м} - (D_{от} + D_{у.п}) 7,$$

где $\Phi_{р.м}$ – годовой фонд времени технологически необходимого рабочего; $D_{от}$ – число дней отпуска рабочего; $D_{у.п}$ – число дней невыхода на работу по уважительным причинам.

Отношение технологически необходимой численности рабочих к их штатной численности представляет собой коэффициент штатности:

$$K_{шт} = R_T/R_{шт} ; R_{шт} = R_T/K_{шт} .$$

Тема 2.3. Информационное обеспечение технологического проектирования предприятий

Годовой фонд времени ремонтных рабочих различных профессий и коэффициенты штатности приведены в табл. 16.

Таблица 16

Годовой фонд времени ремонтных рабочих

Профессия рабочего	Годовой фонд времени, ч		Коэффициент штатности, $K_{шт}$
	Штатного рабочего, $\Phi_{шт}$	Технологически необходимого рабочего, $\Phi_{р.м}$	
Слесарь, агрегатчик, моторист, станочник, электрик, шиномонтажник, кузовщик, жестянщик, столяр, мойщик	1840	2070	0,889
Карбюраторщик, регулировщик топливной аппаратуры, вулканизаторщик, маляр, термист, медник, аккумуляторщик, сварщик	1820	2070	0,879
Маляр, работающий с нитрокрасками	1610	1830	0,88

Штатная численность рабочих распределяется по цехам, участкам, постам и видам работ. Примерное распределение трудоемкостей по видам работ и рабочим местам представлено в табл. 17, 18.

Таблица 17

Распределение трудоемкости ТО и ТР по видам работ, %

Виды работ ТО и ТР	Процентное соотношение по видам работ			
	Легковые автомобили	Автобусы	Грузовые автомобили	Прицепы и полу-прицепы
ЕО				
Моечные	15	10	9	30
Уборочные	25	20	14	10
Заправочные	12	11	14	-
Контрольно-диагностические	13	12	16	15
Мелкий ремонт	35	47	47	45
ТО-1				
Диагностирование общее (Д-1)	15	8	10	4
Крепежные, регулировочные, смазочные и др.	85	92	90	96
ТО-2				
Диагностирование углубленное (Д-2)	12	7	10	2
Крепежные, регулировочные, смазочные и др.	88	93	90	98
ТР				
Постовые работы:				
диагностирование общее (Д-1)	1	1	1	2
диагностирование углубленное (Д-2)	1	1	1	1
регулировочные и разборно-сборочные	33	27	35	30
сварочные	4	5	-	-
с металлическими кузовами	-	-	4	15
с металлодеревянными кузовами	-	-	3	11

Продолжение таблицы 17

Виды работ ТО и ТР	Процентное соотношение по видам работ			
	Легковые автомобили	Автобусы	Грузовые автомобили	Прицепы и полуприцепы
жестяницкие	2	2	-	-
жестяницкие для подвижного состава:				
с металлическими кузовами	-	-	3	10
с металлодеревянными кузовами	-	-	2	7
окрасочные	8	8	6	7
деревообрабатывающие для подвижного состава:				
с металлодеревянными кузовами	-	-	2	7
с деревянными кузовами	-	-	4	15
Итого	49	44	50	65
Участковые работы:				
агрегатные	15	17	18	-
слесарно-механические	10	8	10	13
электротехнические	5	7	5	3
аккумуляторные	2	2	2	-
ремонт приборов системы питания	2	3	4	-
пиномонтажные	1	2	1	1
вулканизационные	1	1	1	2
кузнечно-рессорные	2	3	3	10
медницкие	2	2	2	2
сварочные	2	2	1	2
жестяницкие	2	2	1	1
арматурные	2	3	1	1
обойные	2	3	1	-
таксометровые	2	-	-	-
Итого	51	56	50	35
Всего	100	100	100	100

Для удобства распределения рабочих по видам работ и рабочим местам расчеты штатной численности рабочих выполняют отдельно для каждого вида работ (ЕО, ТО-1, ТО-2 совместно с СО, ТР, самообслуживание предприятия):

Распределение трудоемкости работ самообслуживания по видам работ

Виды работ	Распределение трудоемкости работ, %, в зависимости от вида работ
Электромеханические	25
Механические	10
Слесарные	16
Кузнечные	2
Сварочные	4
Жестяницкие	4
Медницкие	1
Трубопроводные (слесарные)	22
Ремонтно-строительные	16
Итого	100

На основе установленной производственной программы, режима работы зон, выбранной организационной структуры и технологии ТО и ТР автомобилей производится расчет числа линий, специализированных и универсальных постов, распределение рабочих по постам, расчет и подбор оборудования.

Режим работы зон ТО зависит от режима работы автомобилей на линии. В целях максимального использования подвижного состава на линии, ЕО и ТО-1 выполняют в межсменное время, после возврата автомобилей с работы. Техническое обслуживание №2 отличается сложностью и относительно бóльшей трудоемкостью и, как правило, выполняется в дневную смену, когда работают все эти цеха и участки.

Режим работы специализированных участков диагностирования Д-1 и Д-2 зависит от режима работы зон ТО-1 и ТО-2. Участок диагностирования Д-1 обычно работает одновременно с зоной ТО-1, а Д-2 – с зоной ТО-2.

Режим работы зоны ТР составляет, как правило, две, а иногда и три смены. В дневную смену выполняются наиболее трудоемкие и сложные работы ТР, требующие участия производственных цехов и участков, а также работы по устранению самопроявившихся отказов автомобилей. Во вторую и третью смену выполняются ремонтные работы, выявившиеся при ТО и диагностировании, и работы по заявкам водителей.

Число отдельных постов ТО и ТР рассчитывается для каждой группы технологически совместимого подвижного состава и определяется соотношением годовой продолжительности постовых работ данного вида $T_{пi}$ к годовому фонду рабочего времени одного поста ($\Phi_{пi}$):

$$X_{yi} = \frac{T_{pi} \varphi_i}{\Phi_{pi} R_{п}} = \frac{T_{гi} K_{pi} K_{cmi} \varphi_i}{D_{p.g} T_{cm} C R_{п} \eta_{п}}$$

где $T_{гi}$ - годовая трудоемкость вида воздействия по парку автомобилей; K_{pi} - доля постовых работ для данного вида воздействия (см. табл. 17), исключаются работы, выполняемые в цехах, постах диагностирования и других рабочих местах (для ТО-1 $K_{pi} = 0,8...0,9$; для ТО-2 $K_{pi} = 0,7...0,8$; для ТР $K_{pi} = 0,35...0,45$); K_{cmi} - коэффициент, учитывающий долю объема работ, выполняемых в наиболее загруженную смену (для ТО-1 и ТО-2 $K_{cmi} = 1$; для ТР $K_{cmi} = 0,5...0,6$); φ_i - коэффициент, учитывающий неравномерность объемов работ и поступления автомобилей на посты вследствие случайности характера изменения технического состояния подвижного состава ($\varphi_i = 1...1,4$); $D_{p.g}$ - число рабочих дней в году; T_{cm} - продолжительность смены (при 6-дневной рабочей неделе - 7 ч); C - число смен (при использовании K_{cmi} число смен C принимается равным 1); $R_{п}$ - численность рабочих, одновременно работающих на посту (табл. 19); $\eta_{п}$ - коэффициент использования рабочего времени поста, характеризующий уровень технологии и организации работ ($\eta_{п} = 0,85...0,95$).

Таблица 19

Численность рабочих, одновременно работающих на посту

Тип автомобиля	Численность рабочих на посту, чел.			
	ЕО	ТО-1	ТО-2	ТР
Грузовой	2...3	2...4	3...5	1...2
Легковой	2...3	2...4	3...4	1
Автобус	2...4	3...5	4...5	1...2
Прицепы	1...2	2	2...3	1

Поточный метод обслуживания может быть периодического или непрерывного действия. Поточные линии периодического действия могут использоваться при выполнении ТО-1 и ТО-2 в крупных предприятиях при суточном числе обслуживаний однотипных автомобилей ТО-1 более 12 - 15 автомобилей и ТО-2 более 5 - 6 автомобилей. Поточные линии непрерывного действия применяются для ЕО с использованием механизированных установок для мойки и сушки автомобилей при минимальной суточной программе не менее 100 обслуживаемых однотипных автомобилей.

Для расчета числа постов и линий при поточном методе организации работ по установленному режиму работы зоны ТО и суточной производственной программе определяется ритм производства данного вида обслуживания,

представляющий собой время, приходящееся на одно обслуживание этого вида, мин:

$$r_i = (T_{\text{обсл}i} \cdot 60) / N_{ic} ,$$

где $T_{\text{обсл}i}$ - продолжительность работы зоны ТО в течение суток, ч; N_{ic} - число обслуживаемых в течение суток автомобилей.

Исходной величиной, характеризующей поточную линию, является такт линии $\tau_{\text{л}}$, который представляет собой интервал времени между двумя последовательно сходящими с линии автомобилями, прошедшими обслуживание.

Такт линии можно определить из выражения

$$\tau_{\text{л}} = (t_i \cdot 60) / R_{\text{л}} + t_{\text{п}} = (t_i \cdot 60) / X_{\text{л}} \cdot R_{\text{ср}} + t_{\text{п}} ,$$

где t_i - трудоемкость данного вида обслуживания; $R_{\text{л}}$ - общая технологически необходимая численность рабочих, работающих на данной линии; $t_{\text{п}}$ - время передвижения автомобиля с поста на пост, мин; $X_{\text{л}}$ - число постов на линии; $R_{\text{ср}}$ - средняя численность рабочих на посту линии.

Для исключения простоев отдельных постов на линии необходимо, чтобы такт каждого из постов был равен такту линии:

$$(t_i \cdot 60) / R_{\text{л}} + t_{\text{п}} = \tau_{\text{л}} .$$

Время передвижения автомобиля $t_{\text{п}}$ с поста на пост составит

$$t_{\text{п}} = (L_a + a) / v_a ,$$

где L_a - габаритная длина автомобиля (автопоезда), м; a - интервал между автомобилями, стоящими на двух последовательных постах, м ($a = 1, 2 \dots 2$ м); v_a - скорость передвижения автомобиля между постами, м/мин ($v_a = 0 \dots 15$ м/мин).

Число поточных линий обслуживания m определяется из соотношения

$$m = N_{ic} / N_{\text{л}} \text{ или } m = \tau_{\text{л}} / r ,$$

где $N_{\text{л}}$ - пропускная способность одной линии.

Минимальная длина линии обслуживания по внутренним размерам здания $L_{\text{л}}$ определяется:

$$L_{\text{л}} = L_a X_{\text{л}} + a (X_{\text{л}} - 1) + 2b ,$$

где b - расстояние между автомобилем и воротами на первом и последнем постах линии, м ($b = 1, 5 \dots 2$ м).

В холодной климатической зоне длина линии увеличивается на два поста в тамбурах при въезде и выезде. Тамбуры служат для предотвращения интенсивного охлаждения помещения.

Поточная линия непрерывного действия ЕО при полной механизации работ по мойке и сушке и отсутствии операций, выполняемых вручную, рассчитывается по числу механизированных установок на линии. Рабочие на линии отсутствуют за исключением оператора, управляющего механизированными установками. Такт такой линии определяется из выражения

$$\tau_{\text{лЕО}} = 60/Ny ,$$

где Ny – производительность механизированной моечной установки (принимается для легковых 30 – 40, автобусов 30 – 50, грузовых 15 – 20 авт./ч).

Если на поточной линии непрерывного действия какие-то работы выполняются вручную (например уборочные), то такт линии ЕО $\tau_{\text{лЕОр}}$ рассчитывается на скорость перемещения конвейера, позволяющую выполнять ручные работы в процессе передвижения автомобиля:

$$\tau_{\text{лЕОр}} = (L_a + a) / v_k ,$$

где v_k – скорость передвижения конвейера (принимается равной 2...3 м/с).

Численность рабочих, занятых на ручных операциях $R_{\text{ЕОр}}$, составит

$$R_{\text{ЕОр}} = (60 m_{\text{ЕО}} t_{\text{ЕОр}}) / \tau_{\text{ЕОл}} ,$$

где $m_{\text{ЕО}}$ – число линий ЕО; $t_{\text{ЕОр}}$ – трудоемкость ручной доли работ при ЕО.

Для обеспечения выполнения работ ТО и ТР необходимо рассчитать и выбрать технологическое оборудование, организационную и технологическую оснастку для зон, участков и постов.

К технологическому оборудованию относятся стационарные и переносные станки, стенды, приборы, приспособления, производственный инвентарь (верстаки, шкафы, столы), необходимые для выполнения работ по ТО и ТР подвижного состава. Технологическое оборудование подразделяется на основное, комплексное, подъемно-осмотровое, подъемно-транспортное и складское.

Число основного оборудования Q_o рассчитывается по трудоемкости работ, фонду рабочего времени и загрузке оборудования:

$$Q_o = T_o / \Phi_o R_o \eta_o ,$$

где T_o – годовая трудоемкость работ на данном виде оборудования, чел.-ч; Φ_o – годовой фонд времени единицы оборудования, ч; R_o – численность

рабочих, одновременно работающих на оборудовании; η_0 - коэффициент использования оборудования ($\eta_0 = 0,7 \dots 0,8$).

Станочное оборудование механического цеха рассчитывается исходя из процентного соотношения между трудоемкостями основных видов станочных работ (табл. 20).

Таблица 20

Распределение объема работ механического цеха

Виды работ механического цеха	Распределение объема работ, %
Токарные	48
Револьверные	12
Фрезерные	12
Строгальные	5
Шлифовальные	10
Заточные	8
Сверлильные	5

Складское оборудование определяется номенклатурой складских запасов. Подъемно-осмотровое и подъемно-транспортное оборудование определяется по числу механизированных постов, линий, участков и уровню механизации подъемно-транспортных операций. Комплексное оборудование определяется с учетом численности и специализации рабочих. Комплексное и другое технологическое оборудование подбирается по *табелю технологического оборудования автотранспортного предприятия*, каталогам гаражного оборудования и справочникам. При подборе технологического оборудования для зон ТО и ТР рекомендуется по возможности использовать вместо осмотровых канав подъемники, которые позволяют повысить производительность и обеспечить лучшие условия труда для ремонтных рабочих.

Одним из факторов, определяющих эффективность деятельности инженерно-технической службы АТП, является уровень механизации и автоматизации производственных процессов технического обслуживания (ТО) и текущего ремонта (ТР) подвижного состава.

Под механизацией производственных процессов подразумевается замена в них ручного труда работой машин и механизмов, а также замена машин и механизмов более совершенными.

Оценка механизации производственных процессов производится по двум направлениям:

- уровню механизации производственных процессов;
- степени механизации производственных процессов.

Уровень механизации производственных процессов определяет долю механизированного труда в общих трудозатратах.

Степень механизации производственных процессов определяет замещение рабочих функций человека реально применяемым оборудованием в сравнении с полностью автоматизированными технологическими процессами.

Количество замещаемых оборудованием рабочих функций человека определяется «звенностью» оборудования.

В зависимости от количества замещаемых рабочих функций все средства механизации подразделяются на:

- ручные орудия труда – звенность $Z=0$;
- машины ручного действия без специального источника энергии - звенность $Z=1$;
- механизированные ручные машины с подводом энергии от стационарного источника – звенность $Z=2$;
- механизированные машины – звенность $Z=3$;
- машины-полуавтоматы – звенность $Z=3,5$;
- машины-автоматы – звенность $Z=4$;
- гибкие автоматизированные производства - звенность $Z=5$.

Расчет частных показателей механизации проводится для каждого вида T_0 , постовых и участковых работ T_P , складских и вспомогательных работ.

Расчет частных показателей механизации проводится:

- по процессам T_0 – на одно воздействие;
- по процессам T_P – на один текущий ремонт;
- по складским и вспомогательным работам – применительно к условному количеству хранимых грузов по каждому складу или к условному объему каждого вида вспомогательных работ.

Частные показатели механизации производственных процессов T_0 и T_P рассчитываются:

- для грузовых АТП – по наиболее многочисленной модели грузового автомобиля (Γ);
- для автобусных АТП - по наиболее многочисленной модели автобусов (ав);
- для легковых АТП - по наиболее многочисленной модели легкового автомобиля (л);
- для смешанного АТП - по наиболее многочисленной модели каждого типа подвижного состава.

Уровень механизации производственных процессов $У$ рассчитывается по формуле, %

$$У = (Т_м/Т_о) \cdot 100,$$

где $Т_м$ – трудоемкость механизированных операций процесса из применяемой технологической документации, чел. мин; $Т_о$ – общая трудоемкость всех операций из применяемой технологической документации, чел. мин.

Степень механизации производственных процессов $С$ рассчитывается по формуле, %

$$С = (М/4 Н) \cdot 100,$$

где $М = Z_1 M_1 + Z_2 M_2 + Z_3 M_3 + Z_{3,5} M_{3,5} + Z_4 M_4$;

$Z_1, Z_2, Z_3, Z_{3,5}, Z_4$ – звенность оборудования;

M_1 – количество механизированных операций, выполняемых с применением оборудования со звенностью $Z=1$;

M_2 – количество механизированных операций, выполняемых с применением оборудования со звенностью $Z=2$;

M_3 – количество механизированных операций, выполняемых с применением оборудования со звенностью $Z=3$;

$M_{3,5}$ – количество механизированных операций, выполняемых с применением оборудования со звенностью $Z=3,5$;

M_4 – количество механизированных операций, выполняемых с применением оборудования со звенностью $Z=4$;

$Н$ – общее количество операций.

Расчеты производятся на основании используемых в АТП рабочих технологий ТО и ТР подвижного состава.

Ориентировочный расчет площадей производственных участков выполняется по удельным площадям, приходящимся на рабочих, работающих на участке в наиболее напряженную смену (табл. 21). Расчет площади участка F_i выполняется по формуле

$$F_i = f_{1i} + f_{2i} (R_i - 1),$$

где f_{1i} – площадь i -го участка, приходящаяся на первого рабочего, $м^2$;

f_{2i} – площадь участка на каждого последующего рабочего, $м^2$;

R_i – численность рабочих в цеху в наиболее загруженную смену, чел.

Таблица 21

Удельные площади цехов на одного рабочего

Наименование цеха	Удельная площадь, м ² /чел.		Наименование цеха	Удельная площадь, м ² /чел.	
	на первого рабочего	на каждого последующего рабочего		на первого рабочего	на каждого последующего рабочего
Агрегатный	22	14	Медницкий	15	9
Слесарно-механический	18	12	Сварочный	15	9
Электротехнический	15	9	Жестяницкий	18	12
Приборов систем питания	11	8	Арматурный	12	6
Аккумуляторный	21	15	Обойный	18	5
Шиномонтажный	18	15	Деревообрабатывающий	24	18
Вулканизационный	12	6	Таксометровый	15	9
Кузнечно-рессорный	21	5			

Более точным является расчет площади участка, выполненный по удельной площади, приходящейся на единицу площади, занимаемой оборудованием:

$$F_i = f_{oi} K_{oi} ,$$

где f_{oi} – площадь под оборудование цеха в зависимости от габаритных размеров, м²; K_{oi} – коэффициент плотности расстановки оборудования (табл. 22).

Таблица 22

Коэффициенты плотности расстановки оборудования

Вид выполняемых работ, производственные зоны, цеха, участки	Коэффициент плотности K_o
Слесарно-механический, меднико-радиаторный, ремонта аккумуляторов, таксометров и радиооборудования, электрооборудования, приборов системы питания, обойный, краскоприготовительный	3...4
Агрегатный, шиномонтажный, ремонта оборудования и инструментов	3,5...4,5
Сварочный, жестяницкий, арматурный, зона ТО и ТР автомобилей	4...5
Кузнечно-рессорный, деревообрабатывающий	4,5..5,5
Складские помещения	2,5

Значение коэффициента плотности зависит от вида выполняемых работ и в соответствии с нормативами технологического проектирования АТП и СТОА устанавливается по производственным цехам и участкам.

Уточнение площади производственного участка осуществляется с помощью графико-планировочного решения, которое заключается в том, что на чертеже производственного участка расставляются шаблоны с очертаниями технологического оборудования в плане, выполненные в масштабе. Шаблоны расставляются в соответствии с технологическим процессом, соблюдая нормативы расстановки оборудования.

Площадь зоны ТО и ТР зависит от вида и расстановки постов, которые могут быть прямоугольными и тупиковыми косоугольными, а также от расстановки оборудования, нормируемых расстояний между автомобилями на постах, между автомобилями и элементами здания или оборудованием и ширины проезда в зонах.

Расположение постов под углом к оси проезда более удобно для заезда на них автомобилей и несколько сокращает ширину проезда. Однако при этом удельная площадь здания, занимаемая таким постом, будет больше, чем у тупикового прямоугольного, что иногда имеет существенное значение при принятии планировочного решения.

Предварительный расчет площадей зон ЕО, ТО-1, ТО-2 и ТР (F_{zi}) выполняется по формуле

$$F_{zi} = f_{ai} \cdot X_i \cdot K_{oi} ,$$

где f_{ai} - площадь, занимаемая автомобилем и технологическим оборудованием в плане на посту зоны, м²; X_i – число постов в i -й зоне; K_{oi} - коэффициент плотности расстановки оборудования (см. табл. 22).

Площади зон уточняются при разработке планировочного решения графическим методом с учетом сетки колонн и нормируемых расстояний между автомобилями при маневрировании в зоне ТО и ТР. Нормируемые расстояния между автомобилями, а также между ними и элементами здания в зонах ТО и ремонта установлены строительными нормами и правилами в зависимости от габаритных размеров автомобилей (табл. 23).

Для определения границ, описываемых габаритными очертаниями автомобиля при его движении и маневрировании, пользуются шаблонами. Шаблон вырезают из плотной бумаги по габаритным размерам автомобиля в масштабе чертежа. На шаблоне линией обозначается задняя ось (для трехосных автомобилей центр задних осей), затем по обе стороны оси определяются точки пересечения линии внешнего габаритного радиуса R из передних габаритных точек автомобиля с линией оси. Эти точки являются центрами поворота

автомобиля при полностью повернутом рулевом колесе и сохраняются на шаблоне, соединив их с очертаниями автомобиля «крыльями».

Необходимые для изготовления шаблона параметры - габаритные размеры a , b , размеры переднего и заднего свесов c , e , база автомобиля d , величина внешнего габаритного радиуса поворота (R) - определяются из справочников по техническим характеристикам автомобилей.

Таблица 23

Нормативы расстояний между автомобилями и конструкциями здания

Автомобили и конструкции здания, между которыми устанавливается расстояние	Расстояния между автомобилями и элементами здания, в зависимости от габаритных размеров автомобилей, м		
	Длина до 6 м, ширина до 2 м	Длина от 6 до 11 м, ширина до 2,5 м до 2,8	Длина более 11 м, ширина более 2,8 м
<i>Автомобили на постах ТО и ТР и конструкции здания</i>			
Боковая сторона автомобиля и стена: на постах ТО и ТР без снятия шин и тормозных барабанов со снятием шин и тормозных барабанов	1,2	1,6	2,0
	1,5	1,8	2,5
Торцевая сторона автомобиля и стена	1,2	1,5	2,0
Автомобиль и колонна	0,7	1,0	1,0
Автомобиль и наружные ворота, расположенные против поста	1,5	1,5	2,0
<i>Автомобили на постах ТО и ТР</i>			
Продольные стороны автомобилей: без снятия шин и тормозных барабанов со снятием шин и тормозных барабанов	1,6	2,0	2,5
	2,2	2,5	4,0
Торцевые стороны автомобиля	1,2	1,5	2,0

При использовании шаблона автомобиля (рис. 1), его максимальный поворот осуществляется при нажатии иглой циркуля на одну из точек O . При этом следует учитывать, что габаритные точки шаблона при въезде на пост (место хранения) или выезде с него не должны задевать соседние автомобили, оборудование или элементы здания, и должны находиться от них на расстоянии, обеспечивающем зону безопасности (табл. 24).

Площадь зоны хранения (стоянки) автомобилей зависит от числа автомобилей, находящихся на хранении, типа стоянки и способов расстановки автомобилей. Автомобилеместа хранения могут быть закреплены за

определенными автомобилями. Число автомобилемест хранения при их закреплении за автомобилями соответствует списочному составу парка A_C .

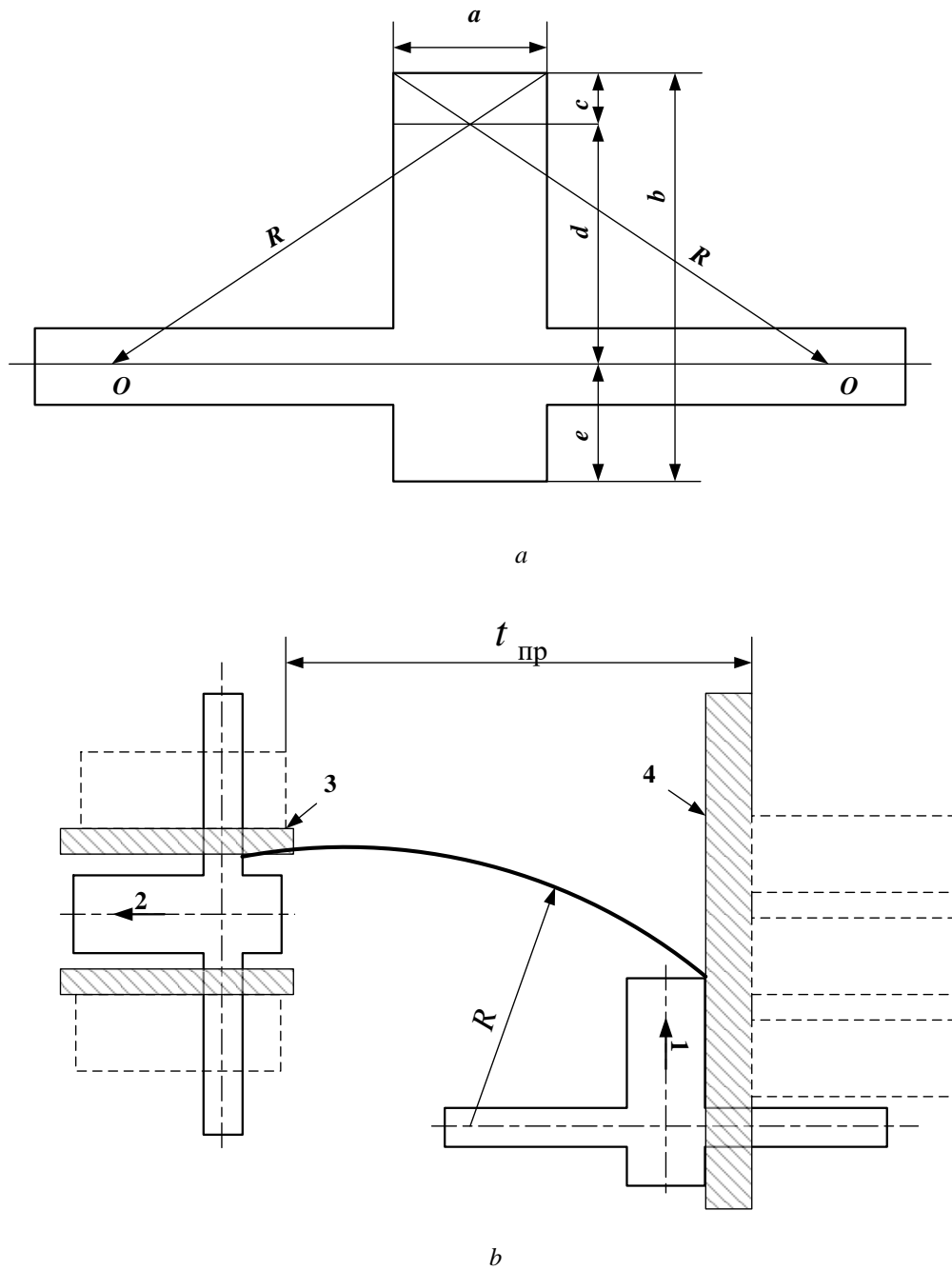


Рис. 1. Применение шаблона при определении ширины проезда $t_{пр}$:

a – шаблон автомобиля; b – применение шаблона; 1 – начало заезда на пост или место стоянки передним ходом; 2- пост или место стоянки автомобиля; 3, 4 – зоны безопасности (габаритные размеры приближения)

Автомобилеместа могут быть и обезличены, когда автомобили ставятся на хранение на свободные места. Минимально необходимое число автомобилемест A_{CT} при обезличенном хранении на стоянке определяется из выражения

$$A_{CT} = A_C - (A_{KP} + X_{TP} + X_{TO} + X_{П}) -$$

где A_{KP} – число автомобилей, находящихся в КР; X_{TP} – число постов ТР; X_{TO} – число постов ТО; $X_{П}$ – число постов ожидания То и ТР; $A_{Л}$ – число автомобилей, отсутствующих на предприятии (круглосуточная работа на линии, командировки).

Таблица 24

Зона безопасности (габаритные размеры приближения) при движении и маневрировании автомобилей в зонах ТО, ТР и стоянки

Нормируемые расстояния	Размеры зоны безопасности в зависимости от длины автомобиля		
	до 6 м	от 6 м до 8 м	свыше 8 м
До соседних автомобилей, оборудования и элементов здания	0,3	0,4	0,5
То же, для автопоездов	0,4	0,5	0,6
До автомобилей или конструкций на другой стороне проезда	0,8	1,0	1,2
То же, для автопоездов	0,9	1,0	1,2

Стоянки могут быть закрытого, частично закрытого или открытого типов. Тип стоянки зависит от климатических условий, эксплуатационных и экономических факторов и типа подвижного состава. В холодных климатических условиях предприятия вынуждены строить теплые закрытые стоянки (в первую очередь для легковых автомобилей и автобусов). При отсутствии средств на строительство крытых стоянок обогрев автомобилей в зимнее время осуществляется на открытых стоянках.

Геометрические размеры стоянки определяются габаритными размерами подвижного состава и величиной нормируемых расстояний между автомобилями, между автомобилями и элементами здания, а также шириной проезда, необходимого для маневрирования автомобилей при их установке на место хранения и выезде с него. Нормативы расстояний между автомобилями, автомобилями и элементами здания на местах хранения и маневрирования автомобилей соответствуют нормативам зоны ТО и ТР.

Площади складских помещений рассчитывают по площади стеллажей для хранения запасных частей, агрегатов и материалов. Запас хранимых запасных частей и материалов определяется с учетом суточного расхода и нормативных дней хранения. Число ярусов стеллажей зависит от высоты складских помещений, уровня механизации складских работ и объема запасов.

Объем запасов хранения запасных частей и материалов определяется по формуле

$$G_{з.ч} = A_c \alpha_T L_{cc} \frac{Z}{10000} \frac{G_a}{100} D_{з.ч},$$

где α_T – коэффициент технической готовности; Z – расход запасных частей и материалов, процент от массы автомобиля G_a , на 10 тыс. км пробега (табл. 25); $D_{з.ч}$ – норматив хранения запасных частей, дни.

Запас агрегатов определяют исходя из нормативов запаса на 100 автомобилей. Площадь пола, занимаемую стеллажами для хранения агрегатов, запасных частей и материалов $f_{ст}$, определяют по формуле

$$f_{ст} = G_{з.ч} / q,$$

где q – допустимая нагрузка 1 м² площади, занимаемой стеллажами. Для запасных частей $q = 600$ кг/м²; для агрегатов – 500 кг/м²; металлов – 600...700 кг/м².

Таблица 25

Расход запасных частей и материалов, процент от массы подвижного состава, на 10 тыс. км пробега, %

Объект хранения	Типы подвижного состава		
	Грузовые автомобили	Легковые автомобили	Автобусы
Запасные части	1,0...2,5	2,5...5,0	1,0...2,0
Металлы и металлоизделия	1,0...1,5	0,7...1,30	0,8...2,0
Лакокрасочные изделия и химикаты	0,15...0,30	0,5...1,0	0,15...0,40
Прочие материалы	0,15...0,25	0,25...0,50	0,25...0,60

Запас смазочных материалов $Z_{с.м}$ рассчитывают по каждому сорту масла по удельным нормам расхода на 100 л топлива:

$$Z_{с.м} = 0,01 Q_{сут} g_{с.м} D_{с.м},$$

где $Q_{\text{сут}}$ - суточный расход топлива, л; $g_{\text{с.м}}$ - норма расхода смазочных материалов (табл. 26), л; $D_{\text{с.м}}$ - норматив хранения запаса смазочных материалов, дни.

Суточный расход топлива рассчитывают по формуле

$$Q_{\text{сут}} = (A_c \alpha_T L_{\text{сс}}) / 100 H_T ,$$

где H_T - норма расхода топлива на 100 км пробега, л.

Таблица 26

Нормы расхода смазочных материалов

Вид смазочных материалов	Единица измерения	Норма расхода смазочных материалов на 100 л топлива	
		при работе на бензине и сжиженном газе	при работе на дизельном топливе
Моторные масла	л	2,8	4,0
Трансмиссионные масла	л	0,3	0,4
Специальные масла	л	0,1	0,1
Консистентные смазки	кг	0,2	0,3

Примечание. Для автомобилей, находящихся в эксплуатации менее трех лет, нормы расхода снижаются на 50 %, а при эксплуатации более восьми лет – увеличиваются на 20 %.

Запас количества покрышек, $Z_{\text{покр}}$, необходимых для выполнения транспортной работы, рассчитывают по формуле

$$Z_{\text{покр}} = (A_c \alpha_T L_{\text{сс}} X_k D_{\text{покр}}) / L_{\text{покр}} ,$$

где X_k - число колес автомобиля (без запасного); $D_{\text{покр}}$ - норматив хранения покрышек ($D_{\text{покр}} = 15$ дн.); $L_{\text{покр}}$ - средний пробег покрышки до списания.

Площадь стеллажа для хранения покрышек

$$f_{\text{ст}} = l_{\text{ст}} b_{\text{ст}} ,$$

где $l_{\text{ст}}$ - длина стеллажа; $b_{\text{ст}}$ - ширина стеллажа, определяемая размером покрышки.

Длину стеллажа находят по формуле

$$l_{\text{ст}} = Z_{\text{покр}} / Z_{\text{уд}} ,$$

где $Z_{\text{уд}}$ - число покрышек на один погонный метр стеллажа.

При двухъярусном хранении $Z_{уд} = 6-10$.

Число хранимых инструментов в кладовой определяют из условия наличия на складе 3-4 комплектов инструментов по каждой специальности рабочего. Инструменты хранятся на многоярусных стеллажах с ячейками.

Расчет площадей складских помещений $F_{ск}$ по удельным нормам на пробег в практике проектирования производят по удельным площадям на 1 млн км пробега подвижного состава:

$$F_{ск} = (L_{г} f_{уд}) / 10^6 K_{п.с} K_c K_{раз} ,$$

где $f_{уд}$ – удельная площадь склада на 1 млн км пробега (табл. 27); $K_{п.с}$, K_c , $K_{раз}$ – коэффициенты, учитывающие тип подвижного состава (табл. 28), списочное число (табл. 29) и разномарочность (табл. 30).

Таблица 27

**Удельные площади складских помещений на 1 млн км пробега
подвижного состава**

Наименование складских помещений	Удельная площадь на 1 млн км пробега, м ² , подвижного состава			
	Легковые автомобили	Автобусы	Грузовые автомобили	Прицепы и полуприцепы
Для хранения:				
запасных частей	1,6	3,0	3,5	0,9
агрегатов	2,5	6,0	5,5	-
материалов	1,5	3,0	3,0	0,6
шин	1,5	3,2	2,3	1,7
смазочных материалов	2,6	4,3	3,5	-
лакокрасочных материалов	0,6	1,5	1,0	0,4
химикатов	0,15	0,23	0,25	-
Инструментально-раздаточная кладовая	0,15	0,25	0,25	-
Промежуточный склад	15...20 % от склада запасных частей и агрегатов			

Таблица 28

Коэффициент $K_{п.с}$, учитывающий тип подвижного состава

Класс подвижного состава	Коэффициент $K_{п.с}$		
	Легковые автомобили	Автобусы	Грузовые автомобили
Особо малый	0,7	0,3	0,4
Малый	0,7	0,6	0,4
Средний	1,0	0,8	0,8
Большой	-	1,0	1,0...1,5
Особо большой	-	1,6	-

Таблица 29

Коэффициент K_c , учитывающий списочное число автомобилей

Списочное число автомобилей	Коэффициент K_c
До 75	1,4
От 75 до 150	1,2
От 150 до 300	1,0
От 300 до 600	0,9
От 600 до 800	0,8

Таблица 30

Коэффициент, учитывающий разномарочность парка

Число марок автомобилей в АТП	Коэффициент $K_{раз}$
Одномарочный	1,0
Двухмарочный	1,2
Трехмарочный	1,3
Более трех марок	1,5

Площади административных и бытовых помещений рассчитываются с учетом штатов предприятия и действующих норм проектирования этих помещений. К административным помещениям АТП относятся кабинеты директора и его заместителей; помещения отделов эксплуатации, технического, планового, бухгалтерии, кадров, снабжения; помещения диспетчерской,

водительской, проходной; помещение центра управления производством; кабинеты начальников колонн и безопасности движения. К бытовым помещениям относятся гардеробные, умывальные, душевые, туалеты, курительные, столовая или буфет, пункт медицинской помощи и т.д.

Площади кабинетов управленческого персонала принимаются в пределах 12...15 м² на одного управленца, площади отделов и служб – из расчета 4 м² на одного работника, водительская комната должна допускать одновременное нахождение в них 20 % водителей и кондукторов, выезжающих в час наиболее интенсивного выпуска автомобилей, при норме 1 м² на одного человека с общей площадью не менее 18 м². Площадь кабинета по безопасности движения принимается равной не менее 25 м² при штатной численности водителей до 1000 чел. и не менее 50 м² при штатной численности водителей более 1000 чел.

Умывальные, душевые и туалеты рассчитываются на 25 % работающих непосредственно в зданиях АТП в наиболее многочисленной смене и 25 % наибольшей численности водителей и кондукторов, возвращающихся с линии в течение часа. Число кранов умывальной, душевых кабин и туалетов определяется из расчета не более 20 чел. на каждый из них.

Расстояние между кранами умывальной комнаты должно быть не менее 0,7 м, площадь пола на один кран – 0,8 м². Размеры душевой кабины 0,9 x 0,9 м, площадь пола с учетом раздевалки на один душ – 2 м². Размеры кабины туалета 1,2 x 0,9 м, площадь пола с учетом размещения умывальников – на одну кабину – 2...3 м². Расстояние от самого дальнего рабочего места до туалета принимается не более 0,75 м, площадь курительной комнаты определяют из расчета 0,03 м² на одного работающего в наиболее многочисленной смене, но не менее 9 м² и не более 40 м². Ширина проходов и коридоров – 1,25...2 м.

Вопросы для самопроверки

1. Каковы основные условия обеспечения высокой эффективности капитальных вложений в развитие предприятий?
2. В какой последовательности разрабатывается проект реконструкции и перевооружения предприятия за счет собственных средств предприятия?
3. Каковы требования к разработке задания на проектирование?
4. Из каких частей состоит технический проект?
5. Из каких разделов состоит технологическая часть проекта?
6. Какие требования предъявляются к разработке проекта предприятия?

Раздел 3. Планировочные решения предприятий различного назначения и мощности, коммуникации

Тема 3.1. Планировочные решения предприятий

На основании технологических расчетов с учетом оптимизации производственных площадей осуществляется планировка предприятия и принимаются планировочные решения, исходя из потребности в производственных площадях, специфики предприятия, принятой технологии производства.

В процессе планировки решаются следующие вопросы: обеспечение эффективного использования и застройки земельного участка; рациональное взаимное расположение зданий, сооружений, помещений, цехов, участков и постов с учетом принятой технологии работ, технологических связей и движения на территории и в зданиях предприятия; размеры, этажность и конструкции зданий и сооружений; соблюдение технологических и строительных норм и требований; минимизация затрат на проектные строительно-монтажные и эксплуатационные работы и т. д.

При разработке проекта новой или реконструкции действующей производственной зоны необходимо проанализировать планировочные решения соответствующих АТП, зон, участков как по типовым проектам и имеющейся литературе, так и по опыту передовых предприятий.

Генеральный план предприятия является одним из основных частей проекта и представляет собой единое целое из технологического и архитектурного решения проекта. Генпланом определяется порядок использования земельного участка предприятия, рациональное размещение зданий и сооружений, организация движения транспорта, эффективная организация работы и взаимодействия основного, вспомогательного и обслуживающего производства, размещение зоны хранения подвижного состава, пути прокладки инженерных сетей и т.д.

Место расположения земельного участка определяется исходя из прогнозов развития пассажирских и грузовых потоков в строгой увязке с генеральным планом развития города, населенного пункта, района.

Степень застройки участка АТП одноэтажными производственными зданиями при закрытом хранении автомобилей 30 – 50 %, а при открытом хранении – 15 – 20 %. Застройка участка может быть моноблочной или многоблочной. Площадь участка может быть определена по укрупненным показателям (площадь территории для эталонных условий эксплуатации на один автомобиль подвижного состава для АТП: для легковых автомобилей – 65,0 м²; для автобусов – 165,0 м²; для грузовых автомобилей – 120,0 м²).

При разработке генерального плана необходимо учитывать принятую схему производственного процесса и технологию выполнения работ; особенности природно-климатических условий района размещения предприятия; преобладающее направление ветров; стороны света; рельеф местности; площади производственных участков, цехов, зон обслуживания, ремонта и хранения автомобилей в соответствии с технологическими расчетами.

Общая площадь территории предприятия и стоянки подвижного состава определяется с учетом правил расстановки автомобилей, а также нормативных санитарных и противопожарных разрывов между зданиями, сооружениями и стоянками, указанных в СНиП. В качестве примера на рис. 2 и 3 приведены схемы генпланов АТП на 200 и 250 грузовых автомобилей.

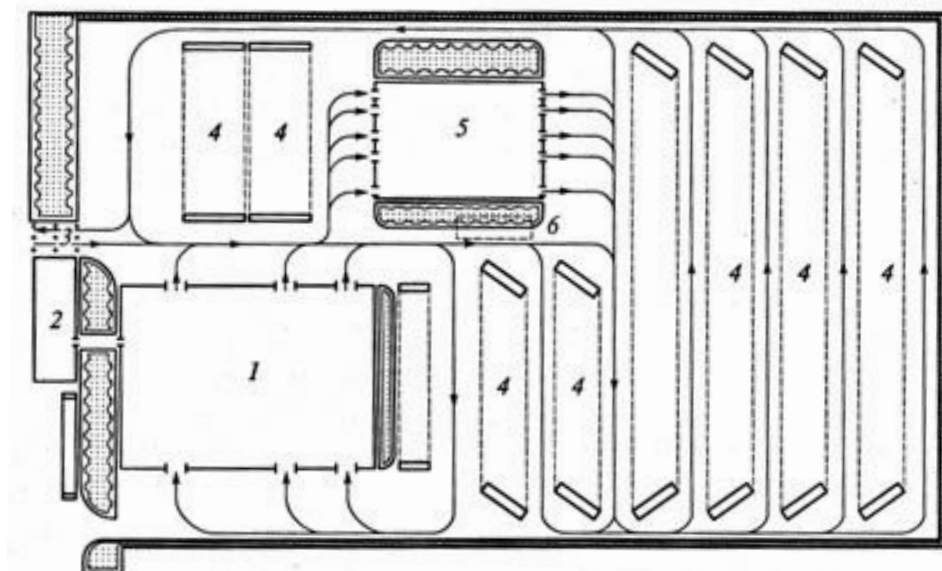


Рис.2. Схема генплана АТП на 200 грузовых автомобилей при моноблочном строительстве с отдельно стоящей линией мойки:

1 – административно-бытовой корпус; 2 – контрольно-пропускной пункт; 3 – мойка автомобилей; 4 – очистные сооружения; 5 – пожарный водоем; 6 – производственный корпус; 7 – места хранения автомобилей с подогревом; 8 – места хранения автомобилей без подогрева; 9 – озеленение.

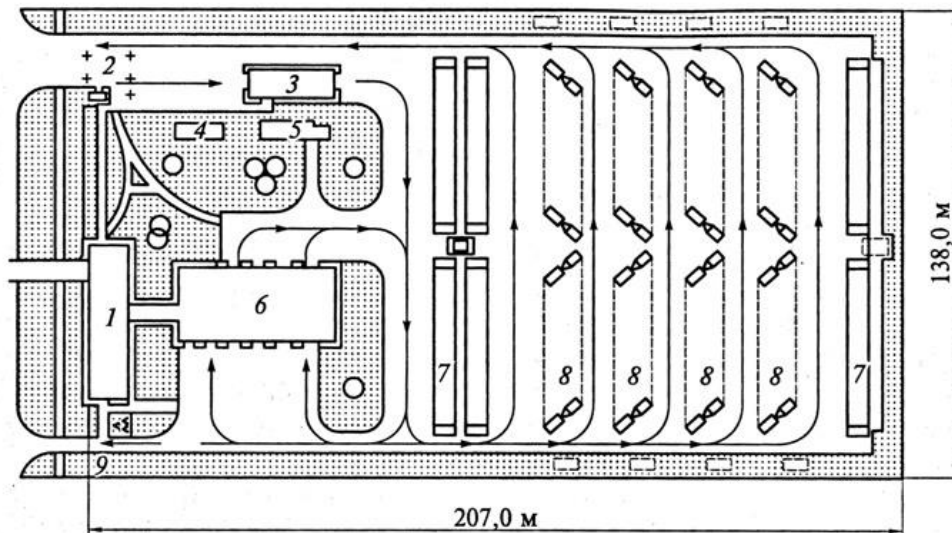


Рис. 3. Схема генплана АТП на 250 автопоездов КамАЗ при моноблочной застройке:

1 – основной производственный корпус; 2 – административно-бытовой корпус; 3 – контрольно-пропускной пункт; 4 – места хранения автомобилей; 5 – вспомогательный производственный корпус ; 6 – очистные сооружения.

Таблица 31

Рекомендуемые способы хранения подвижного состава

Тип подвижного состава	Климат района	Способ хранения
Легковые автомобили и автобусы	Очень холодный, умеренно холодный, умеренный	Закрытый
	Умеренно теплый, умеренно теплый влажный, теплый влажный	Открытый без подогрева
	Жаркий сухой, очень жаркий	Под навесом
Грузовые автомобили	Очень холодный	Закрытый прицеп и открытый полуприцеп
	Холодный, умеренно холодный	Открытый с подогревом, частично закрытый
	Умеренный	Открытый с подогревом
	Умеренно теплый, умеренно теплый влажный, теплый влажный	Открытый без подогрева
Автомобили (специализированные) оперативного назначения	Все работы	Закрытый

Способ хранения определяется исходя из экономической и производственной целесообразности с учетом вида и особенностей выполняемых перевозок, природных климатических условий (табл. 31).

Расстановка автомобилей на стоянке зависит от способа хранения маневренных характеристик подвижного состава и графика выезда на линию. На закрытых стоянках могут использоваться следующие схемы расстановки автомобилей:

- однорядная тупиковая с автономным выездом;
- однорядная тупиковая с проездом;
- двухрядная тупиковая;
- двухрядная тупиковая с проездом;
- многорядная прямоточная;
- многорядная прямоточная с проездом.

В зоне стоянки запрещается производить какие-либо работы по ТО и Р подвижного состава, а также хранить топливо, смазочные и другие материалы.

Зону хранения рекомендуется изолировать от производственных зон и участков.

Открытые стоянки подвижного состава во всех случаях, где это необходимо по климатическим условиям, оборудуются средствами тепловой подготовки двигателей – воздухоподогревом, газовыми горелками инфракрасного излучения, электроподогревом, пароподогревом и т. д.

При этом расстояния между рядами стоянки или между стеной здания и рядом стоянки автомобилей устанавливаются с учетом размеров и правил эксплуатации принятых средств подогрева или разогрева двигателей.

При проектировании многоэтажных гаражей-стоянок для сообщения между этажами предусматриваются рампы или наклонные перекрытия при наличии менее семи этажей, а также лифты – при большем числе этажей. Количество рамп в общем случае определяется в зависимости от списочного количества автомобилей (СНиП): до 100 автомобилей – одна однопутная рампа; от 100 до 200 автомобилей – одна двухпутная рампа; более 200 автомобилей – отдельные однопутные рампы.

При разработке генеральных планов АТП основополагающими источниками являются соответствующие главы СНиП и ОНТП-АТП – СТО – 91.

Основные правила при разработке генерального плана АТП: въезды, выезды с территории предприятия нужно оборудовать в стороны проездов и дорог общего пользования по возможности с наименьшей интенсивностью движения.

Для предприятий с числом подвижного состава более 100 и с числом рабочих постов более 5, кроме основного выезда, должны быть предусмотрены запасные ворота.

Открытые площадки хранения автомобилей должны иметь твердые покрытия с уклоном не менее 1 % в направлении, параллельном продольным осям установленных, и не более 4 % в перпендикулярном направлении.

В общем случае стараются проектировать все основные помещения в одном здании. Исключения – мойка, которую целесообразно размещать в отдельно стоящем здании.

Между площадками для хранения автомобилей и производственными зданиями и сооружениями предусматриваются противопожарные разрывы: не менее 9 м для зданий высокой степени огнестойкости и 12 м для зданий средней и низкой степени огнестойкости.

Участок территории предприятия должен быть озеленен по периметру.

Внутри территории АТП не должно быть пересечений потоков автомобилей, заданных общей технологической схемой.

Чертеж генерального плана, кроме экспликации зданий и сооружений, должен иметь основные показатели по генеральному плану: общую площадь участка, площадь застройки, коэффициент застройки, площадь асфальтобетонных покрытий, площадь озеленения, длину забора и т. д.

При разработке технологических планировочных решений новых или реконструкции АТП необходимо проанализировать планировочные решения соответствующих зон как по типовым проектам и имеющейся литературе, так и по опыту передовых предприятий и выполнить технологические расчеты с учетом оптимизации производственных мощностей.

Исходя из потребности в производственных площадях, специфики предприятия, принятой технологии производства и других условий, выбирается земельный участок под строительство предприятия. Определяются объемы и этапы строительства. Прорабатываются компоновочные решения отдельно стоящих зданий, составляется генеральный план, выполняется планировка цехов, участков и зон.

В процессе планировки решаются следующие вопросы:

- обеспечение эффективного использования и застройки земельного участка;
- рациональное расположение зданий, сооружений, помещений, цехов, участков и постов с учетом принятой технологии выполнения работ;

- обеспечение научной организации труда на рабочих местах, технологических связей и движения на территории и в зданиях предприятия;
- размер, этажность, конструкции зданий и сооружений;
- соблюдение технологических, строительных, противопожарных норм, правил и требований;
- минимизация проектных, строительного-монтажных и эксплуатационных затрат и т.д.

При выборе земельного участка необходимо уделять внимание наличию на прилегающей территории инженерных сетей (электрических, тепловых сетей, газа, воды, канализации) и возможности подключения к ним.

Определяются требования к архитектурно-планировочному решению проекта.

В части объемно-планировочного решения предприятия необходимо учитывать размеры и общую конструкцию зданий с требованиями определенного технологического процесса предприятия. Среди многих условий и требований к планировке можно отметить следующие:

- назначение предприятия, технологически обусловленное взаиморасположение зон, цехов и других помещений;
- специализацию отдельных помещений и частей зданий по определенным видам производимых в них работ;
- обеспечение технологически оправданной высоты помещений;
- расположение основных цехов и автомобилемест ТО-2, диагностики и ремонта по периметру здания для лучшего использования дневного света на рабочих местах;
- возможность в перспективе изменений технологических процессов и расширение производства и т. д.

Более частными условиями проектирования являются:

- стремление разместить все зоны, участки, отделения, склады и другие помещения в одном производственном здании;
- прямоугольная, как правило, форма здания в плане;
- одинаковая высота здания в свете по всем его частям;
- строго определенная сетка колонн и одинаковым для всего производственного корпуса шагом колонн.

При проектировании предприятий, изготовлении строительных конструкций и строительстве используется унифицированный типаж конструкций, сетка колонн, размеры пролетов. Унифицированные типоразмеры строительных конструкций и параметры зданий определены в нормативных

документах – **Строительные нормы и правила (СНиП)**. При разработке индивидуальных проектов строительства или реконструкции также используются элементы типовых проектов и типовые строительные конструкции.

В соответствии с требованиями СНиП, шаг колонн в одноэтажных производственных зданиях (расстояния между разбивочными осями здания в продольном направлении) принимается равным 6 или 12 м. Размеры пролетов (расстояния между разбивочными осями здания в поперечном направлении) могут быть 6; 12; 18; 24; 30 м.

Высота одноэтажного производственного здания определяется исходя из типа здания, особенностей технологического процесса, пролета здания, наличия и типа технологического и подъемно-транспортного оборудования. Высота до низа несущих конструкций производственных зданий зависит от выбираемого типа колонн, они могут быть: 3,6; 4,2; 4,8; 6; 7,2; 8,4 м. Высота многоэтажных производственных зданий принимается равной 3,6 или 4,8 м (АТП, как правило – 3,6 м).

Размеры пролетов многоэтажных производственных зданий принимаются кратными 3 м (3; 6; 9; 12; 15; 18 м), а шаг колонн – 6 м. Этажность здания определяется с учетом технической и экономической целесообразности, технологии производства, архитектурных требований к строящемуся объекту, потребности в производственных площадях и размеров земельного участка. Нагрузка на пол в многоэтажном производственном здании не должна превышать 2,5 т/м².

В 80-х годах XX века широкое применение получили унифицированные здания из легких металлических конструкций (модули) в проектировании и строительстве АТП. Выпускается несколько типов модульных конструкций, отличающихся между собой размерами, используемым металлопрокатом, назначением и эксплуатационными характеристиками.

Технологическая планировка производственных зон и участков представляет собой план расстановки постов, стационарного технологического оборудования, подъемно-транспортного оборудования и производственного инвентаря. При разработке проекта новой или реконструкции действующей производственной зоны необходимо проанализировать планировочные решения соответствующих зон как по типовым проектам и имеющейся литературе, так и по опыту передовых предприятий. На плане показываются основные строительные размеры помещения. Технологическое оборудование изображается контуром, соответствующим габаритным размерам.

Каждой единице оборудования присваивается номер по спецификации к чертежу. Рядом с оборудованием условным знаком указывается место рабочего и места подсоединения к инженерным сетям.

Перечень и число технологического оборудования определяется по **Табелю технологического оборудования и специализированного инструмента АТП**, являющемуся нормативным документом для технологического проектирования. Перечень и число оборудования корректируются с учетом специфики работы предприятия, каталогов и проспектов, выпускаемых промышленностью гаражного и диагностического оборудования.

При расстановке технологического оборудования на конкретном участке необходимо соблюдать требования ОНТП, СНиП и рекомендаций по научной организации труда – комплексу технических, технологических, организационных санитарно-гигиенических, противопожарных, экономических и других мероприятий, направленных на повышение производительности и улучшение условий труда.

Планировка зон и участков АТП, эксплуатирующих газобаллонные автомобили (ГБА), имеет свои особенности с учетом повышенных требований к обеспечению безопасности при их хранении, обслуживании и ремонте в соответствии с действующими нормами и правилами в строительстве и на транспорте.

Компоновочные планы выполняются для каждого отдельно стоящего производственного здания предприятия. На компоновочном плане указываются габаритные размеры здания, сетка колонн, наружные и внутренние стены и перегородки, расположение производственных и бытовых помещений, а также схематично – посты и линии То и Р, инженерные сооружения и подъемно-транспортное оборудование, связанное с конструктивными элементами здания (опорные и подвесные краны, лифты).

Компоновка производственного здания осуществляется в определенной последовательности:

1. В соответствии с генпланом предприятия и принятой схемой организации технологического процесса определяется состав производственных цехов, участков и зон, запланированных для размещения в данном здании.
2. На основании технологического и оптимизационного расчетов определяется общая площадь предусмотренных в здании цехов, участков, зон, складских помещений и т.д.

3. С учетом особенностей организации производства в здании и принятого объемно-планировочного решения определяется сетка колонн и габаритные размеры здания.
4. В соответствии с требованиями организации технологического процесса, а также противопожарными и санитарными требованиями определяется рациональное взаиморасположение цехов, участков, зон и т.д.
5. По выбранной сетке колонн, с учетом возможности и целесообразности расположения стен и перегородок, корректируются площади производственных участков, цехов, зон и т.д.
6. Разрабатываются варианты компоновочного плана здания.
7. Выбирается вариант, наилучшим образом соответствующий принятой схеме организации технологического процесса, противопожарным и санитарным нормам, а также требованиям ОНТП и СНиП.

Взаиморасположение зон, цехов и участков зависит от принятой схемы технологического процесса, особенностей производства, технологической однородности выполняемых работ, производственных связей, строительных, санитарно-гигиенических и противопожарных требований.

Технологически однородными считаются следующие виды работ:

- крепежные, регулировочные, диагностические, ремонтные, смазочные;
- слесарно-механические, агрегатные, электротехнические, топливные;
- сварочные, кузнечно-рессорные, жестяные, медницкие;
- столярно-кузовные, обойные, арматурные.

Моечные, окрасочные, аккумуляторные работы должны выполняться только в отдельных изолированных помещениях.

Поточную линию ЕО рекомендуется располагать в обособленном помещении.

Для окраски легковых автомобилей и автобусов в соответствии с технологией выполнения работ рекомендуется иметь три помещения: краскозаготовительное, окрасочное и сушильное.

Помещения с видами работ, тяготеющих к определенной зоне воздействий, желательно размещать ближе к этой зоне.

Посты и линии диагностики, имеющие тормозной стенд или стенд для проверки тягово-экономических качеств автомобилей и участок холодной и горячей обкатки двигателя, из-за повышенного шума рекомендуется располагать в изолированных помещениях.

На размещение постов в зонах ТО и Р существенное влияние оказывает их обустройство канавами и подъемниками.

оборудование изображается контуром, соответствующим габаритным размерам.

Каждой единице присваивается номер по спецификации на чертеже.

Перечень и число технологического оборудования определяется по **Табелю технологического оборудования и специализированного инструмента АТП**, являющемуся нормативным документом для технологического оборудования.

При расстановке технологического оборудования на конкретном участке следует соблюдать требования ОНТП, СНиП и рекомендации по организации труда – комплексу технических, технологических, организационных, санитарно-гигиенических, экономических и прочих документов.

Тема 3.2. Внутрипроизводственные коммуникации предприятий

Внутрипроизводственные коммуникации являются обязательными элементами ПТБ для обеспечения нормального функционирования АТП и включают следующие системы: электроснабжения; теплоснабжения; вентиляции; водоснабжения; канализации; снабжения сжатым воздухом; газоснабжения; охранной и пожарной сигнализации; системой пожаротушения; слаботочных сетей.

Внутрипроизводственные коммуникации проектируются инженерами-механиками и эксплуатируются специалистами отдела главного механика. Специалисты, ответственные за эксплуатацию и обслуживание отдельных систем коммуникаций (инженеры-механики), регулярно, с установленной периодичностью проходят подготовку, переподготовку, аттестацию и инструктаж в учебных центрах повышения квалификации при высших учебных заведениях соответствующего профиля.

Порядок электроснабжения определяется в процессе проектирования и строительства АТП. Расчет потребности электроэнергии представляется в органы электросетей для согласования, после чего составляются технические условия на подключение к сетям, где указывается трасса и мощность прокладываемого кабеля, место размещения и мощность трансформаторной подстанции и т.д.

В зависимости от требований, предъявляемых к надежности питания электроприемников, они подразделяются на три категории. Для I, II категорий надежности необходимо иметь резервные источники питания. На АТП к I категории могут относиться электродвигатели насосных установок аварийного пожаротушения, для привода которых предусматривается второй автономный ввод электропитания или установка резервного насоса, приводимого в действие от двигателя внутреннего сгорания. Остальные

источники питания этих предприятий относят к III категории надежности, которая допускает электроснабжение от одного источника питания. При этом перерыв электроснабжения не должен превышать одних суток на ремонт поврежденных элементов системы.

При проектировании и эксплуатации систем электроснабжения необходима информация о параметрах работы потребителей электроэнергии, основными из которых являются мощность и электрический ток (нагрузки). Мощность потребителей подразделяется на активную P , реактивную Q и полную S . При расчетах системы электроснабжения определяются:

- средние нагрузки $P_{\text{ср}}$ - нагрузки в наиболее загруженную смену;
- расчетные нагрузки P_p – возможный максимум нагрузок за 30-минутный интервал;
- пиковые нагрузки I_{max} , $S_{\text{пик}}$ – кратковременные нагрузки длительностью 1...2 с.

Потребную мощность трансформаторов предприятия рассчитывают на основании общей установленной мощности (номинальной) $P_{\text{ном}}$ силовых установок и осветительных приборов. На предприятии потребители электроэнергии включаются не одновременно, имеют различные режимы работы и различные коэффициенты использования. Особое значение имеет пиковая нагрузка электросиловых установок и осветительных приборов, которые могут быть включены одновременно. По величине этой нагрузки рассчитывают характеристики автоматических выключателей, возможные перегрузки сетей и т.д. Коэффициент загрузки трансформаторов для предприятий автомобильного транспорта принимают 0,9...0,95.

К силовому электрооборудованию АТП относят электродвигатели станков, технологического оборудования, системы вентиляции, компрессоров, насосов, подъемно-транспортных механизмов, а также сварочные трансформаторы и выпрямители.

Установленную (номинальную) мощность для потребителей электроэнергии определяют на основании их паспортных данных, а осветительных приборов $P_{\text{ном.о}}$ кВт, определяют по формуле

$$P_{\text{ном.о}} = (a_1 F_1 + a_2 F_2) 10^{-3},$$

где a_1 , a_2 – соответственно плотности осветительных нагрузок для производственно-складских ($a_1 = 18...25$ Вт/м²) и административно-бытовых

помещений ($a_1 = 15 \dots 20$ Вт/м²); F_1 , F_2 – соответственно площади производственно-складских и административно-бытовых помещений, м².

После определения установленной (номинальной) мощности определяется расчетная нагрузка. Отдельно определяют активную P_p и реактивную Q_p и полную нагрузку S_p по предприятию:

$$P_p = K_{\text{и}} K_{\text{м}} P_{\text{ном}};$$

$$Q_p = P_p \operatorname{tg}\varphi;$$

$$S_p = K_{\text{см}} \sqrt{\sum P_p^2 + \sum Q_p^2},$$

где $K_{\text{и}}$ – коэффициент использования оборудования;

$K_{\text{м}}$ – коэффициент мощности;

$P_{\text{ном}}$ – номинальная (установленная) мощность, кВт;

$K_{\text{см}}$ – коэффициент совмещения максимумов ($K_{\text{см}} = 0,8 \dots 1,0$).

Значения $K_{\text{и}}$, $K_{\text{м}}$ для различных групп токоприемников приведены в табл. 32.

Коэффициенты использования и мощности различного оборудования

Потребители	$K_{и}$	$K_{м} = \cos\varphi$
Металлорежущие станки	0,12	0,4
Переносный электроинструмент (гайковерты и т.д.)	0,06	0,5
Краны, электротельферы	0,05	0,5
Сварочные трансформаторы для ручной сварки	0,3	0,35
Насосы, компрессоры, двигатели-генераторы	0,7	0,8
Вентиляционное оборудование	0,65	0,8
Конвейеры мощностью до 10 кВт	0,4...0,5	0,6
Конвейеры мощностью более 10 кВт	0,55...0,75	0,6...0,8
Разборочно-сборочные и испытательные стенды	0,15...0,2	0,5...0,6
Термические печи	0,75...0,8	0,95
Сушильные камеры	0,8...0,9	0,9
Лампы накаливания	-	1,0
Лампы люминесцентные	-	0,9

Особое внимание в процессе проектирования, строительства и эксплуатации системы электроснабжения должно быть уделено прокладке силового кабеля и обеспечению требований техники безопасности при работе с электроустановками и приборами.

При проектировании системы электроснабжения предприятия следует учитывать, что недостаточная электрооснащенность предприятия может привести к снижению производительности, ухудшению условий труда, низкому уровню механизации производственных процессов и даже потере перспективы технического развития предприятия.

Расчет электроосвещения заключается в определении числа и мощности светильников, необходимых для обеспечения нормального уровня освещенности.

При расчете электроосвещения для производственных и складских помещений учитывают среднюю потребную мощность осветительных приборов в ваттах, необходимую для нормального освещения 1 м^2 площади. Средняя потребная мощность осветительных приборов для различных работ имеет следующие значения: для малярных, обойных и столярных работ – 20 Вт/м^2 ; для механических, электротехнических, агрегатных, медницких и кузовных работ – 18 Вт/м^2 ; для жестяницких, кузнечно-рессорных, сварочных,

аккумуляторных и вулканизационных – 15 Вт/м²; хранение запасных частей, шин, масел – 5 Вт/м².

Электроосвещение может осуществляться общей или комбинированной системой освещения. При общем освещении светильники располагают под потолком или на стендах для освещенности всей площади помещения.

Комбинированное освещение, кроме светильников общего назначения, предусматривает светильники местного освещения, что обеспечивает лучшее освещение рабочих мест при меньших расходах на электроэнергию. Для питания системы общего назначения используется напряжение 220 В, для местного – 36 В, а в опасных и особо опасных местах – 24 или 12 В.

Параметры искусственного освещения при N - числе и мощности светильников, необходимого для обеспечения заданного значения освещенности закладываются в процессе проектирования предприятия:

$$N = \frac{EKS}{F\eta},$$

где E – нормируемая освещенность, лк;

K – коэффициент запаса мощности, учитывающий снижение освещенности в процессе эксплуатации (1,3...1,7);

S – площадь помещения, м²;

F – световой поток лампы одного светильника, лк (табл. 33);

η – коэффициент использования светового потока (0,2...0,5).

Наименование рабочих мест и помещений	Освещенность, лк, не менее
Посты ТО и ТР автомобилей	200
Осмотровые каналы.....	150
Посты мойки и уборки автомобилей.....	150
Моторный, агрегатный, механический, электротехнический, топливный цеха	300
Кузнечный, сварочно-жестяницкий, медницкий и аккумуляторный цеха.....	200
Шиноремонтный, обойный и столярный цеха.....	200
Складские помещения для запасных частей, материалов, инструмента	75
Помещения для хранения автомобилей, рампы, проезды внутри здания.....	20
Дежурное освещение зон ТО и ТР и закрытых зон хранения в помещениях	5
Открытые площадки для хранения автомобилей	5
Проезды на территории предприятия.....	0,5
Помещения для инженерных сетей	20

Технические характеристики ламп для комплектации светильников

Тип ламп	Марка лампы	Мощность, Вт	Напряжение, В	Световой поток, лм	Продолжительность горения, ч
Накаливания общего назначения	Б215-225-40	40	215...225	415	1000
	Б215-225-60	60	215...225	715	1000
	Б215-225-75	75	215...225	1020	1000
	Б215-225-100	100	215...225	1350	1000
	НВ220-235-40	40	220...235	300	2500
	НВ220-235-60	60	220...235	500	2500
	НВ220-235-100	100	220...235	1000	2500
Накаливания местного освещения	МО12-15	15	12	200	1000
	МО12-60	60	12	1000	1000
	МОД24-60	60	24	950	1000
	МОД24-100	100	24	1740	1000
	МОД36-60	60	36	760	1000
	МОД36-100	100	36	1590	1000
Люминесцентные ртутные общего назначения	ЛБ-40	40	103	2400	7500
	ЛБ-20	20	57	1200	7500
Люминесцентные ртутные высокого давления	ДРЛ-125	125	125	4800	10000
	ДРЛ-250	250	130	11000	7500
	ДРЛ-400	400	135	19000	7500
	ДРЛ-700	700	140	35000	7500

Годовой расход электроэнергии по предприятию W_T , определяется как сумма годовых расходов электроэнергии на силовое электрооборудование и освещение:

$$W_T = P_{\text{ном.с}} K_{\text{и}} T_{\text{г.с}} + P_{\text{ном.о}} T_{\text{г.о}},$$

где $P_{\text{ном.с}}$ – номинальная (установленная) мощность силовых токоприемников, кВт;

$K_{\text{и}}$ – коэффициент использования оборудования;

$T_{\text{г.с}}$ – годовое использование силовых нагрузок, ч (при односменной работе $T_{\text{г.с}}$ равно 1600 ч, при двухсменной – 3200 ч, при трехсменной – 4700 ч);

$P_{\text{ном.о}}$ - номинальная (установленная) мощность осветительных приборов, кВт;

$T_{\text{г.о}}$ - годовое использование осветительных нагрузок, ч (при наличии естественного освещения при односменной работе $T_{\text{г.о}}$ равно 800 ч, при двухсменной – 2250 ч, при трехсменной – 4150 ч).

Корпуса электрических двигателей, установок и пусковых приспособлений должны быть заземлены. Все доступные для прикосновения токоведущие части двигателей и их пусковых приспособлений должны быть ограждены или закрыты.

В производственных, складских и административно-бытовых помещениях предприятия должны обеспечиваться нормальные условия для работы персонала и оборудования.

Помещения АТП оборудуются **системами теплоснабжения** для обеспечения поддержания температуры в соответствии с установленными нормами.

Системы теплоснабжения должны обеспечивать:

- равномерное нагревание воздуха помещений;
- взрыво- и пожаробезопасность;
- наименьшее загрязнение воздуха помещений вредными выделениями;
- бесшумность, надежность и удобство в эксплуатации.

Для отопления и горячего водоснабжения на АТП чаще используются централизованные системы отопления, но могут строиться свои котельные. В качестве носителей тепла могут использоваться горячая вода, пар, вода, перегретая до 150 °С.

В производственных помещениях воздух должен подаваться с температурой не выше 25 °С и не ниже 16 °С. Нормы температур в рабочей зоне производственных помещений и административно-бытовых помещениях приведены в табл. 34.

Таблица 34

Нормы температур в рабочей зоне производственных помещений и административно-бытовых помещениях

Наименование помещений, участков	Допустимая температура в холодный период года, °С	Расчетная температура, °С
Слесарно-механический, ремонта электрооборудования, приборов питания, инструментальный	17...21	-
Агрегатный, кузовной, медницкий, шиномонтажный, аккумуляторный, деревообрабатывающий, окрасочный, ЕО, ТО и ТР автомобилей	16...20	-
Кузнечно-рессорный, сварочный, складские помещения	14...18	-
Закрытая стоянка автомобилей, склад шин	5	-
Конструкторское бюро, библиотека	-	20
Помещения отделов управления, общественных организаций, гардеробы рабочей одежды	-	18
Гардеробы уличной одежды, умывальники, залы заседаний, вестибюли	-	16
Душевые	-	25
Туалеты	-	14

Годовую потребность в тепловой энергии на отопление $Q_{от.г}$, определяют суммированием годовых потребностей по отдельным зданиям АТП, кДж:

$$Q_{от.г} = \{ \sum V_{нар. пр i} q_{от. пр i} K_{пр} + \sum V_{нар. вс i} q_{от. вс i} K_{вс} \} T 24,$$

где $V_{нар. пр i}$, $V_{нар. вс i}$ – наружные объемы производственных и вспомогательных зданий, м³;

$q_{от. пр i}$, $q_{от. вс i}$ – удельные часовые расходы тепла на отопление производственных и вспомогательных зданий, кДж ч/1000 м³ (для вспомогательных зданий – 50...55 тыс. кДж ч/1000 м³, для производственных помещений с наружным объемом до 70 тыс. м³ – 84...67 тыс. кДж ч/1000 м³, с объемом более 70 тыс. м³ – 67...25 тыс. кДж ч/1000 м³);

$K_{пр}$, $K_{вс}$, - поправочный коэффициент, учитывающий температуру наружного воздуха зданий,

$$K_{пр} = (16 - t_{нар}) / 41; \quad K_{вс} = (18 - t_{нар}) / 43,$$

где $t_{нар}$ – расчетная наружная температура самой холодной пятидневки;

T – продолжительность отопительного сезона, сут.

Годовой расход тепла на вентиляцию помещений (предварительный прогрев воздуха и создание воздушно-тепловых завес) $Q_{в.г}$ рассчитывается по формуле

$$Q_{в.г} = V_{нар} \cdot q_{в} \cdot K_{пр} \cdot T \cdot 24.$$

Удельные часовые расходы тепла на вентиляцию помещений $q_{в}$ теплым воздухом составляют: для производственных зданий с объемом до 70 тыс. м³ – 290...240 тыс. кДж ч/1000 м³, для зданий с объемом более 70 тыс. м³ – 240...170 тыс. кДж ч/1000 м³.

Годовой расход тепла на горячее водоснабжение $Q_{г.в.г}$

$$Q_{г.в.г} = V_{нар} \cdot q_{г.в} \cdot D_{р.г} \cdot C \cdot t_{г.в} ,$$

где $q_{г.в}$ – удельные часовые расходы тепла на горячее водоснабжение (205...210 тыс. кДж ч/1000 м³);

$D_{р.г}$ – число рабочих дней в году;

C – число смен работы АТП;

$t_{г.в}$ – средняя продолжительность работы горячего водоснабжения (душевой и умывальников) в течение смены, ч ($t_{г.в} = 0,75...1,2$ ч).

Общий годовой расход тепла, кДж, по АТП за год составит

$$Q_{г} = Q_{от.г} + Q_{в.г} + Q_{г.в.г} .$$

Система вентиляции должна обеспечивать в производственных и административно-бытовых помещениях АТП параметры воздушной среды, удовлетворяющие санитарно-гигиеническим требованиям.

Системы вентиляции по назначению делятся на приточные и вытяжные. Приточная вентиляция это подача чистого воздуха в помещение, вытяжная – удаление загрязненного воздуха из помещения за его пределы. Для сосредоточенной подачи воздуха к определенным рабочим местам или части помещения используется местная приточная вентиляция.

Местная вентиляция является более эффективной, так как позволяет за более короткие сроки и с меньшими затратами очистить воздух непосредственно в местах образования вредных выделений. При расчете

общеобменной вентиляции количество приточного воздуха должно быть достаточным для компенсации воздуха, удаленного местными отсосами.

Воздух, удаляемый местными отсосами и содержащий вредные или неприятно пахнущие вещества, должен очищаться перед выбросом в атмосферу. Забор приточного воздуха должен производиться в местах, удаленных и защищенных от выброса загрязненного воздуха.

При компоновке вентиляционного оборудования необходимо учитывать, что в производственных помещениях не рекомендуется размещать вентиляторы кроме оконных. Вентиляционное оборудование систем проточной вентиляции, как правило, размещается в специальных изолированных помещениях – вентиляционных камерах.

Вентиляционное оборудование систем вытяжной вентиляции может быть установлено в вентиляционных камерах, на кровле или стенах здания, вмонтировано в оборудование или установлено на специальных площадках или антресолях.

Правила по охране труда на автомобильном транспорте запрещают работать в производственных помещениях, где выделяются вредные вещества или неисправна либо не включена вентиляция. В случае превышения в производственном помещении установленной концентрации вредных веществ (табл. 35) работа должна быть прекращена и работающие удалены из помещения.

Для общеобменной вентиляции объем приточного воздуха V при удалении вредных выделений, пыли или газа можно определить по формуле

$$V = G / (K_1 - K_2) ,$$

где G – количество вредных выделений в помещении, мг/м³;

K_1 – допустимая концентрация выделений, мг/м³;

K_2 - концентрация выделений в приточном воздухе, мг/м³.

Системы для различных производственных зон, участков и цехов предприятий автомобильного транспорта имеют свою специфику, которую необходимо учитывать при их проектировании и эксплуатации. Далее приведены некоторые особенности и требования к системам вентиляции для различных производственных помещений АТП.

Зоны технического обслуживания и ремонта автомобилей должны быть оборудованы общеобменной и местной вентиляцией. Общеобменная вентиляция предусматривается по следующей схеме: вытяжка воздуха из верхней зоны над тупиковыми постами и торцами поточных линий; приток воздуха в рабочую зону и осмотровые канавы.

Предельно допустимые концентрации вредных и горючих веществ в воздухе производственных помещений

Наименование вредных веществ	Величина ПДК, мг/м ³	Наименование горючих веществ	Пределы концентрации по объему, %
Окислы азота	5,0	Бензин	0,7
Акролеин	0,2	Керосин	1,4
Свинец и его соединения	0,01	Ацетилен	2,2
Тетраэтилсвинец	0,005	Водород	3,3
Едкие щелочи	0,5	Пропан	2,2
Серная кислота, серный ангидрид	1,0	Бутан	1,5
Соляная кислота	5,0		
Пыль талька	4,0		

В помещениях и постах, предназначенных для проверки и регулирования работы автомобиля при работающем двигателе, должна быть установлена местная вентиляция для удаления отработавших газов.

Рабочие места в зоне технического обслуживания и ремонта газобаллонных автомобилей должны оборудоваться приточно-вытяжной вентиляцией и местной вентиляцией с нижним отсосом, исключающим возможность образования взрывоопасной концентрации газа. Электродвигатели и вентиляторы должны быть во взрывоопасном исполнении.

Помещение для ремонта топливных систем оборудуют общеобменной и местной вытяжной вентиляцией. Промывку карбюраторов растворителем производят в вытяжном шкафу с верхним и нижним отсосами. На рабочих местах по разборке и проверке карбюраторов, приготовлению контрольных смесей и определению октановых чисел бензина должны устанавливаться вытяжные зонты или укрытия.

Помещение аккумуляторного цеха должно быть оборудовано автономной, не связанной с вытяжными системами других помещений, приточно-вытяжной и местной вентиляцией. Местные отсосы должны быть предусмотрены около мест плавки свинца, приготовления и слива электролита, ванн для выщелачивания и окисления сепараторов, верстаков для разборки и сборки аккумуляторных батарей, печей для разогрева мастики.

Зарядка аккумуляторных батарей производится в специальном помещении – зарядной на ступенчатых стеллажах с местными щелевыми отсосами, где

предусматривается также естественная вытяжка из верхней зоны шахты площадью 0,12...0,15 м². Приточную вентиляцию в помещении зарядной рекомендуется предусматривать с подачей воздуха в нижнюю зону. Зарядка аккумуляторных батарей в общем помещении допустима только в исключительных случаях при отсутствии зарядного помещения. При этом необходимо предусмотреть стеллажи закрытого типа, заключенные в вытяжные шкафы.

Шиноремонтный цех оборудуют общеобменной приточно-вытяжной вентиляцией и местными отсосами. Местные отсосы должны быть предусмотрены около шероховатых станков, верстаков для намазки клеем изделий, шкафов для сушки материалов, промазанных клеем. Вытяжные вентиляторы должны быть во взрывобезопасном исполнении. Приточная вентиляция должна обеспечивать подачу воздуха в верхнюю зону помещения в объеме, компенсирующем вытяжку.

Сварочные посты должны быть оборудованы местными отсосами. В случае размещения сварочных постов в общем помещении и при сварке деталей размером до 1 м столы сварки следует размещать в кабинах.

Кузнечно-рессорный цех оборудуют общеобменной приточно-вытяжной вентиляцией.

Медницкое отделение должно быть оборудовано вытяжным шкафом.

Малярное отделение должно быть оборудовано обособленными системами вытяжной вентиляции с вентиляторами во взрывобезопасном исполнении.

Системы водоснабжения АТП должны быть оборудованы хозяйственно-питьевым, производственным и противопожарным водопроводом. Желательно раздельное функционирование систем.

Хозяйственно-питьевая вода – ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая» - 15 л на одного водителя и 25 л на одного работающего в смену, расход воды на душ 40...60 л на одну процедуру. Расход воды на поливку из шлангов покрытий тротуаров, площадок и т.д. принимается из расчета 0,4 – 0,5 л/сут на 1м², на мойку полов –1,0–1,5 л/сутки на 1м², на поливку зеленых насаждений 3–6 л/сут.

Производственный водопровод – поставка воды для технических нужд.

Противопожарный водопровод должен устанавливаться:

- в производственных зданиях;
- в административно-бытовых и вспомогательных зданиях высотой более 5 этажей;
- в закрытых помещениях для хранения автомобилей.

Системами автоматического пожаротушения (спринклерными и дренчерными установками) – оборудуются деревообрабатывающие цеха объемом 2000 м³ и более.

Противопожарная водопроводная сеть должна быть закольцована и запитываться от двух источников водоснабжения.

АТП, имеющие системы водоснабжения, должны иметь систему водоотведения (канализации). На предприятиях автомобильного транспорта применяют следующие системы внутренней канализации: бытовую, ливневую и производственную.

Бытовая канализация обеспечивает отведение сточных вод от сантехнических приборов (унитазов, умывальников, душей и др.). Требования к устройству и эксплуатации бытовой канализации определяются муниципальными службами.

Ливневая канализация обеспечивает отвод и очистку ливневых и других стоков, поступающих с территории предприятия в общегородские (районные) канализационные сети.

Производственная канализация обеспечивает отвод производственных сточных вод (мойки автомобилей, мойки агрегатов, узлов и деталей и т.д.).

При отсутствии в районе предприятия канализационной сети очистка сточных вод предприятия, а также выбор места их спуска должны производиться с соблюдением правил охраны поверхностных вод от загрязнения их сточными водами.

Система снабжения сжатым воздухом необходима АТП, так как для выполнения большого объема работ используется сжатый воздух.

Использование сжатого воздуха необходимо для наполнения шин воздухом, для проведения работ с использованием пневматических станков и инструментов. Сжатый воздух для производственных цехов и участков вырабатывается воздушными компрессорами, установленными в компрессорных.

Система газоснабжения должна обеспечивать снабжение газом по согласованию с соответствующими газоснабжающими организациями. На АТП газ может использоваться как топливо для котельной, бытовых, технологических и сварочных работ.

Правила пожарной безопасности для АТП разработаны в соответствии с Правилами пожарной безопасности в РФ (ППБ-01-93).

Исключение причин возникновения пожаров и оперативное оповещение персонала и пожарных служб в случае их возникновения, является одним из

важнейших условий обеспечения пожарной безопасности и эффективной борьбы с ними.

Для обнаружения начальной стадии пожара и оповещения персонала и пожарных служб о возникновении пожара используются электрические пожарные сигнализации неавтоматического и автоматического действия, телефонная связь, радиосвязь.

Наряду с пожарной сигнализацией для оперативного информирования охранных организаций или органов милиции на предприятиях используется охранный сигнализация, которая может быть неавтоматического и автоматического действия (кнопка тревожной сигнализации).

Слаботочные сети предприятия включают в себя городскую и внутреннюю телефонные сети, системы радиовещания и громкой связи, компьютерные сети.

Раздел 4. Типовое проектирование. Методы адаптации типовых проектов

Типовые проекты основаны на использовании в строительстве стандартных (типовых) деталей, конструкций и материалов, производимых в массовом количестве предприятиями строительной индустрии. Строительство новых АТП осуществляется, как правило, по типовым проектам, предназначенным для многократного применения.

Проектирование предприятий автомобильного транспорта очень трудоемкий и длительный процесс, а типовое проектирование позволяет его ускорить и удешевить за счет использования уже готовых, проверенных опытом типовых решений. Удешевляются строительные работы за счет применения прогрессивных методов строительного-монтажных работ, сокращаются сроки строительства за счет применения строительных деталей и конструкций стандартных размеров. Относительно небольшая номенклатура таких унифицированных деталей и узлов позволяет ставить на индустриальную основу как их производство, так и монтаж на строящемся АТП.

Типовое проектирование имеет большое значение и в части эксплуатации предприятий, если в проекте заложены современные, наиболее прогрессивные методы производства и технологические процессы, обоснованные состав и размеры производственных помещений, новейшие образцы технологического оборудования.

В процессе технологического проектирования типовых проектов должны быть детально проработаны принципы организации работ и технология производства.

Технологические процессы на техническом обслуживании требуют минимальной привязки, так как периодичность и объем каждого вида ТО регламентированы, существует перечень работ по узлам (агрегатам), оценена трудоемкость этих работ.

Привязка технологических процессов на текущий ремонт сложнее, поскольку отказы автомобиля случайны по месту, времени, трудоемкости и количеству возникновения, труднее поддаются регламентации.

На практике при использовании того или иного типового проекта в целях большего приспособления его к особенностям конкретного предприятия часто приходится вносить изменения, адаптировать типовой проект к реальным условиям эксплуатации из-за недостаточного разнообразия действующих типовых проектов, из-за имеющихся расхождений между действующими нормативами, закладываемыми в проект, и практически сложившимися потребностями предприятия. Часто проекты грузовых АТП приходится привязывать к строительству предприятий смешанного типа, эксплуатирующих одновременно автобусы, грузовые и легковые автомобили.

Типовое проектирование при всем его развитии часто не в состоянии удовлетворить разнообразные потребности в строительстве некоторых новых и особенно в реконструкции и расширении функционирующих предприятий. Но, несмотря на невозможность применения в этих случаях типовых проектов, следует стремиться к использованию имеющихся типовых проектов на отдельно стоящие здания (зоны мойки автомобилей, контрольно-технические пункты, профилактории поточного обслуживания, мастерские, административно-бытовые здания, склады) или хотя бы к применению типовых строительных деталей и конструкций.

На автомобильном транспорте основным разработчиком типовых проектов является Государственный институт проектирования предприятий автомобильного транспорта (Гипроавтотранс). Типовые проекты разрабатываются по заказам Министерств и ведомств в крупных отраслевых или специализированных проектных институтах.

При проектировании предприятий, изготовлении строительных конструкций и строительстве используется унифицированный на территории всей страны типаж конструкций, сетка колонн и размеры пролетов. Унифицированные типоразмеры строительных конструкций и параметры зданий определены в нормативных документах - Строительные нормы и правила (СНиП). При разработке индивидуальных проектов строительства или реконструкции АТП также используются элементы типовых проектов и типовые строительные конструкции.

В соответствии с требованиями СНиПа, шаг колонны в одноэтажных производственных зданиях (расстояния между разбивочными осями здания в продольном направлении) принимается равным 6 или 12 м. Размеры пролетов (расстояния между разбивочными осями здания в поперечном направлении могут быть 6; 12; 18; 24; 30 м).

Здания АТП в типовых проектах обычно бывают прямоугольной конфигурации в плане с параллельно расположенными пролетами.

В практике проектирования и строительства АТП получили распространение типовые (унифицированные) здания из легких металлических конструкций (модули). Они представляют собой сборные металлические конструкции, которые изготавливаются на заводах металлоконструкций и поставляются в комплекте. В зависимости от заказа модули могут поставляться с типовыми легкими утепленными стеновыми панелями, воротами, оконными проемами и т.д.

Раздел 5. Анализ производственно-технической базы действующих предприятий

Перед началом проектирования АТП необходимо проанализировать производственно-техническую базу (ПТБ) действующих предприятий, чтобы избежать ошибок в проектировании.

ПТБ наряду с другими материальными ценностями составляет основные производственные фонды предприятия – средства труда, многократно участвующие в производственном процессе и передающие свою стоимость на продукт частями по мере изнашивания. В состав производственных фондов входят здания, сооружения, передаточные устройства, силовые машины, оборудование, подвижной состав, а также инструмент и инвентарь длительного пользования. Структура основных производственных фондов, на автомобильном транспорте к концу XX в. составляла, %:

Здания	25
Сооружения	4
Машины, оборудование, инструмент	10
Транспортные средства.....	61

Совершенствование технической эксплуатации зависит от состояния и уровня развития производства по обслуживанию и ремонту подвижного состава. ПТБ служит материальной основой для реализации этих мероприятий.

ПТБ может быть охарактеризована по ее состоянию (уровню обеспеченности по отношению к нормативу), составу (здания, сооружения и т.д.), назначению (АТП, мастерские, ремонтные заводы, склады и т.д.), организационной структуре и кооперационным связям, по уровню специализации и ряду других признаков.

Уровень развития ПТБ предопределяется количественным составом парка в АТП и обеспечивает возможность совершенствования технической эксплуатации.

Для анализа состояния ПТБ действующих АТП необходимо использовать исходные данные, представленные в статистической отчетности предприятий, которые позволяют определить среднесписочную численность подвижного состава в АТП и общий пробег; стоимость ПТБ и транспортных средств; затраты на ТО и ремонт подвижного состава; численность ремонтных и вспомогательных рабочих; фонд заработной платы; среднюю грузоподъемность и др.

По этим данным можно определить динамику изменения обеспеченности основными производственными фондами и эффективность их использования. Часто анализ результатов показывает, что относительная обеспеченность АТП основными производственными фондами (отношение стоимости ПТБ к стоимости автомобильного парка) сокращается, а в расчете на один автомобиль постепенно возрастает.

Для анализа состояния ПТБ используются многочисленные факторы и показатели. Основными факторами являются структура фондов предприятий и ПТБ, степень обеспеченности АТП производственной базой и состояние ПТБ в части ее физического и морального износа.

К показателям в натуральном и стоимостном выражении относятся: обеспеченность производственными мощностями для выполнения ТО и Р; коэффициент готовности основных фондов; удельный вес стоимости ПТБ в общей стоимости производственных фондов; удельный вес стоимости активной части фондов в общей стоимости ПТБ; фондооснащенность и др.

В сфере автомобильного транспорта в настоящее время существуют три основных организационно-производственных противоречия.

1. Темпы роста производственной базы ТО и Р подвижного состава отстают от темпов роста автомобильного парка. Это проявляется в нехватке производственных помещений или их непригодности для рациональной организации производственных процессов, в невысоком уровне механизации.
2. Автомобильный парк страны представлен значительным количеством мелких частных АТП со среднесписочным числом автомобилей до 10 единиц.
3. Высокая стоимость подвижного состава и низкая степень использования автомобильного парка, с одной стороны, затрудняют обновление парка, а с другой – не позволяют его списывать вовремя. Это вызывает его старение, дополнительное увеличение затрат на его содержание.

Важную роль для дальнейшего совершенствования проектирования АТП имеет анализ выполнения плана ТО. Цель такого анализа – выявление причин, мешающих своевременно и качественно выполнять все виды обслуживания, и разработка конкретных мероприятий, направленных на устранение недостатков, повышение качества обслуживания, выявление резервов лучшего проектирования и использования ПТБ и изыскание путей ее совершенствования. Для анализа выполнения плана ТО подвижного состава необходимо располагать плановыми и отчетными данными о количестве

выполненных ТО, периодичности, трудоемкости операций, пропускной способности постов, обеспеченности рабочей силой.

Цель анализа выполнения плана ТО – выявление причин, мешающих своевременно и качественно выполнять все виды ТО, и разработка конкретных мероприятий, направленных на устранение недостатков, повышение качества ТО, выявление резервов лучшего использования производственной базы и изыскание путей ее совершенствования. Важно, чтобы анализ сведений сопровождался непосредственными наблюдениями, «фотографиями» рабочего дня, сбором хронометражных материалов.

Количество ТР планом не предусматривается. В нем имеются сведения о производственной программе по текущему ремонту (в человекочасах) и о затратах на этот вид ремонта. Поэтому при анализе ТР необходимо определить количество поданных и выполненных заявок, приходящихся на один списочный автомобиль, выявить объем ТР, рассчитать затраты на 1000 или на 1 км пробега и сравнить их с плановыми.

Для совершенствования проектирования, реконструкции, перевооружения АТП и выбора правильных направлений решения задач проектирования имеют значение: анализ выполнения ТО и ТР, трудоемкости ТО и ТР, затраты на техническое обслуживание и ремонт подвижного состава.

При проведении комплексного технико-экономического анализа производственно-технической базы экономические показатели рассматриваются в тесной связи и взаимодействии с организационно-техническим уровнем производства, под которым понимают состояние и степень совершенства производственно-технической базы, организации производства, труда и управления, влияющие на качество выполнения производственной программы.

Раздел 6. Особенности и этапность реконструкции и технического перевооружения предприятий

При реконструкции и техническом перевооружении особенно широко применяется индивидуальное проектирование АТП. Но, несмотря на невозможность применения в этих случаях типовых проектов предприятия в целом, следует стремиться к использованию имеющихся типовых проектов на отдельно стоящие здания или хотя бы к применению типовых строительных конструкций и деталей.

Реконструкция отдельных производственных зон, цехов и других помещений, находящихся в эксплуатируемом помещении, проводится по

индивидуальным проектам, в которых типовыми могут быть приняты лишь отдельные решения – технологический процесс, состав и принципиальная схема расстановки оборудования и т.д.

Совершенствование технологии и рост производства связаны с реконструкцией и техническим перевооружением действующих предприятий, которые осуществляются в соответствии с планами перспективного развития и утвержденными проектами. Желательно предусматривать проектом такое компоновочное решение, при котором предусматривались бы дальнейшие этапы реконструкции.

Реконструкция действующих предприятий представляет собой обновление фондов на новой технической и технологической основе, которое обеспечивает увеличение объема и повышение качества выпускаемой продукции, повышение производительности труда и снижение себестоимости при меньших капитальных вложениях и в более короткие сроки, чем при строительстве или расширении действующих АТП.

При реконструкции предусматривается полное или частичное переустройство предприятия по единому проекту в несколько экономически и технически обоснованных этапов. Например, реконструкцию автобазы №3 треста «Приволжскстройтранс» планировалось провести в четыре этапа без ущерба для ее текущей деятельности путем возведения секций нового производственного корпуса, опережающего по срокам постепенный снос старых зданий, пришедших в аварийное состояние.

Реконструкция действующих АТП может производиться в связи с изменением профиля работы предприятия, объема и вида перевозок, типа подвижного состава, перехода на производство новой продукции и услуг на существующих площадях или в связи с необходимостью строительства новых участков и объектов взамен старых, эксплуатация которых признана технически или экономически нецелесообразной.

Техническое перевооружение действующего предприятия предусматривает внедрение новой техники, а также реализацию других организационных мероприятий технического и технологического прогресса, направленных на увеличение продукции, улучшение ее качества, повышение производительности, улучшение условий и организации труда, совершенствование орудий труда и совершенствование организации производства на базе его концентрации и специализации, позволяющих применить с полной отдачей высокопродуктивные орудия труда.

Показатель роста уровня технического прогресса, предусматриваемый перспективным планом технического развития АТП, является главным

показателем, обеспечивающим систематическое повышение эффективности работы каждого предприятия.

Составление планов и проектов развития начинается с глубокого анализа производственно-технической деятельности и производственно-технической базы действующего предприятия. На основании анализа производится технико-экономическое обоснование целесообразности капитальных вложений в реконструкцию и техническое перевооружение действующего предприятия.

Расчет экономической эффективности капитальных вложений при реконструкции и техническом перевооружении АТП ведется в зависимости от характера реконструкции: по полной прибыли; по приросту прибыли; по экономии от снижения себестоимости.

Расчет эффективности реконструкции по всей сумме прибыли производится в том случае, если проектом реконструкции предусмотрено значительное изменение профиля работы предприятия, т.е. его специализации. Расчет показателя, характеризующего абсолютную экономическую эффективность реконструкции $R_{a.p.}$, осуществляется с учетом доходов D , расходов C , стоимости неамортизированной части фондов, подлежащих ликвидации $K_{н.ф.}$, убытков, связанных с ликвидацией действующих фондов $K_{уб}$ и стоимости остающихся к использованию фондов $\Phi_{ост.}$:

$$R_{a.p.} = \frac{D - C}{K_{н.ф.} + \Phi_{ост.} + K_{уб.}}$$

Если реконструкция предприятия связана с увеличением объемов перевозок, то общая экономическая эффективность рассчитывается по приросту прибыли $\Delta\Pi = D - C$:

$$R_{a.p.} = \frac{\Delta\Pi}{K_{o.ф.} + K_{об.с.}}$$

где $K_{o.ф.}$ и $K_{об.с.}$ - капитальные вложения в основные фонды и оборотные средства.

Капитальные вложения могут быть производственного и непромышленного назначения, на выполнение строительных работ, приобретение оборудования, монтаж оборудования и др.

3.3. Глоссарий (краткий словарь терминов)

1. **Автотранспортное предприятие (АТП)** – предприятие, осуществляющее пассажирские и грузовые перевозки, а также техническое обслуживание и ремонт подвижного состава
2. **Авторемонтное предприятие (АРП)** – централизованное специализированное предприятие, на котором выполняется капитальный полнокомплектный ремонт автомобилей
3. **Автообслуживающее предприятие (СТО)** – предприятие, осуществляющее сервисное и техническое обслуживание автомобилей различных форм собственности
4. **Автозаправочная станция (АЗС)** – предприятие по снабжению автомобилей эксплуатационными материалами
5. **Диагностирование** – определение технического состояния автомобиля без разборки
6. **Ежедневное обслуживание (ЕО)** – обслуживание равное среднесуточному пробегу
7. **Капитальный ремонт (КР)** – ремонт автомобиля с заменой основных агрегатов и узлов
8. **Корректирующие коэффициенты** – коэффициенты, учитывающие реальные условия эксплуатации
9. **Нормативная трудоемкость работ** – средняя трудоемкость закрепленная «Положением о ТО и ремонте подвижного состава»
10. **Непрерывный поточный метод** – движение автомобиля по линиям ТО без остановок
11. **Операционная карта** – перечень воздействий по агрегатам, узлам и системам автомобиля
12. **Производственный процесс** – совокупность технологических процессов ТО и ТР
13. **Производственная программа** – количество и трудоемкость воздействий по видам ТО и ТР, исчисляемых за год, месяц, смену
14. **Производственно-техническая база (ПТБ) АТП** – совокупность зданий, сооружений и оборудования
15. **Периодичность технического обслуживания (ТО)** – пробег автомобиля между очередными ТО
16. **Периодический поточный метод** - движение автомобиля по линиям ТО с остановками

17. **Переход** – часть операции, характеризуемая неизменностью применяемого оборудования или инструмента
18. **Рабочий пост** – участок производственной площади, оснащенной технологическим оборудованием и предназначенный для выполнения одной или нескольких однородных работ
19. **Ритм производства** – время, приходящееся на одно обслуживание данного вида
20. **Сезонное обслуживание (СО)** – работы связанные со сменой климатических периодов
21. **Суточная программа АТП** – количество технических обслуживаний всего парка за сутки
22. **Табель технологического оборудования** – документ по перечню технологического оборудования АТП
23. **Такт линии** – интервал времени между двумя последовательно сходящими с линии автомобилями, прошедшими обслуживанием
24. **Текущий ремонт (ТР)** – ремонт автомобиля по фактической потребности
25. **Терминалы** – транспортные комплексы для накопления, распределения и отправки грузов и пассажиров
26. **Техническая готовность АТП** – соотношение готовых к перевозкам автомобилей к списочному составу АТП
27. **Техническое переоснащение ПТБ** – замена морально устаревшего и физически изношенного основного технологического оборудования
28. **Технологический процесс** – совокупность операций, выполняемых планомерно и последовательно во времени и пространстве над автомобилем (агрегатом)
29. **Технологическое оборудование** – стационарные и переносные станки и стенды, необходимые для выполнения работ по ТО и ТР
30. **Технологическая карта** – форма технологического документа, в которой записан весь процесс воздействия на автомобиль или его агрегат
31. **Технология ТО и ТР** – совокупность методов изменения технического состояния автомобиля с целью обеспечения его работоспособности
32. **Уровень механизации производственных процессов** – доля механизированного труда в общих трудовых затратах
33. **Цикл** – период времени, соответствующий пробегу автомобиля от начала эксплуатации до КР

3.4. Методические указания к выполнению практических занятий

3.4.1. Расчет производственной программы АТП

Цель занятий – изучить методику расчета производственной программы

Основные теоретические положения

Под производственной программой понимают количество и трудоемкость воздействий по видам ТО (ЕО, ТО-1, ТО-2, СО), ТР, КР автомобилей и агрегатов, исчисляемых за год, месяц, смену.

Годовой объем производства (в человекочасах) по ТО и Р подвижного состава является основанием для расчета количества производственных рабочих предприятия, технологического оборудования и производственных площадей. Годовой объем производства в человекочасах по каждому виду обслуживания определяют умножением годового количества ТО на норматив трудоемкости.

При проектировании АТП необходимо ориентироваться на прогрессивные нормы, учитывающие развитие материально-технической базы АТП и совершенствование технологии и организации производства.

Исходными данными для расчета производственной программы являются:

1. Типы и модели автомобилей и прицепов.
2. Списочное количество подвижного состава.
3. Режим использования автомобилей и прицепов на линии (число рабочих дней в году, среднесуточный пробег одного автомобиля в километрах, продолжительность смены в часах, число смен работы автомобилей на линии).
4. Режим технического обслуживания и ремонта подвижного состава (периодичность и виды выполняемых технических обслуживаний и ремонтов, продолжительность простоя в технических обслуживаниях и ремонтах, режим работы зон технического обслуживания и ремонта).

Нормативные значения показателей регламентированы первой и второй частями Положения и техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта (ОНТП – АТП - СТО). Нормативы корректируются с учетом условий эксплуатации.

После установления нормативных значений периодичности ТО-1 (L_1), ТО-2 (L_2) и ресурса автомобиля до капитального ремонта (L_k), т. е. за цикл определяют число ТО (N_{EO} , N_1 , N_2) и КР (N_k) на один автомобиль за цикл ($N_{ц}$) по формулам

$$N_2 = L_k / L_2 - N_k; \quad N_1 = L_k / L_1 - L_2 - N_k.$$

Далее рассчитывают число ТО и КР на один автомобиль (N_{Γ}) за год по формуле

$$N_{\Gamma} = N_{\Pi} \eta_{\Gamma},$$

где $\eta_{\Gamma} = L_{\Gamma}/L_{\Pi}$ - коэффициент перехода от циклового к среднегодовому пробегу L_{Γ} .

Годовой пробег автомобиля определяется по формуле

$$L_{\Gamma} = 365 \alpha_{\Pi} L_{\text{сс}},$$

где α_{Π} - коэффициент выпуска парка.

Годовая программа по видам воздействий на парк N_{Γ}^{Σ} определяется перемножением годовой программы на один автомобиль N_{Γ} на инвентарный размер парка автомобилей данной марки $A_{\text{и}}$:

$$N_{\Gamma}^{\Sigma} = A_{\text{и}} N_{\Gamma}.$$

Программа работ, выражаемая в трудоемкости T^{Σ} , определяется:

- для ТО - перемножением скорректированной разовой трудоемкости видов обслуживаний $t_{\text{ТО}}$ (т. е. $t_{\text{ЕО}}, t_1, t_2$) на годовую программу числа воздействий (N_{Γ}^{Σ}), т. е.

$$T_{\text{ТО}}^{\Sigma} = N_{\Gamma}^{\Sigma} t_{\text{ТО}};$$

- для ТР – перемножением скорректированного норматива удельной трудоемкости ТР ($t_{\text{ТР}}$) на годовую пробег парка

$$T_{\text{ТР}}^{\Sigma} = A_{\text{и}} L_{\Gamma} t_{\text{ТР}} / 1000.$$

Трудоемкость работ ТО и ремонта по видам T_i^{Σ} , цехам, производственным зонам T_j^{Σ} определяется перемножением годовой трудоемкости соответствующих видов работ ТО или ТР, T^{Σ} на коэффициент удельного веса вида работ ($K_{\text{р.}i}$) или цеха, участка ($K_{\text{ц.}j}$).

Трудоемкости по виду работ (моечных, контрольных, регулировочных, сварочных и др.)

$$T_i^{\Sigma} = T^{\Sigma} K_{\text{р.}i}.$$

Трудоемкости работ по цехам и участкам

$$T_j^{\Sigma} = T^{\Sigma} K_{\text{ц.}j}.$$

Значения $K_{p,i}$ и $K_{ц,j}$ приведены в нормативных (вторых) частях Положения и в ОНТП – АТП – СТО.

Значение трудоемкости работ позволяет определить технологически необходимую (P_T) и штатную ($P_{ш}$) численность производственных рабочих.

Технологически необходимая численность производственных рабочих определяется по годовой трудоемкости работ в зоне ТО или ТР (T_j) и нормируемому фонду рабочего времени профессии (Φ):

$$P_T = T_j / \Phi.$$

Штатная численность производственных рабочих, учитывающая с помощью коэффициента штатности $\eta_{ш}$ отпуска, болезни, уважительные причины невыхода рабочих, определяется:

$$P_{ш} = P_T / \eta_{ш}.$$

Число универсальных постов (рабочих мест) для выполнения ТО и ТР (P_y) определяется соотношением годовой трудоемкости работ, выполняемых на данном посту (участке) T_j^Σ , и годовым фондом рабочего времени поста (участка) Φ_n :

$$P_y = \frac{T_j^\Sigma \varphi}{\Phi_n P_n} = \frac{T_j^\Sigma \varphi}{D_{p.g} T_{см} c},$$

где $D_{p.g}$ - число рабочих дней в году поста, участка;

$T_{см}$ – продолжительность смены;

c – число смен;

P_n – число рабочих на посту;

φ - коэффициент, учитывающий неравномерность поступления автомобилей (1-1,5);

$\eta_{п}$ - коэффициент использования рабочего времени поста, характеризующий уровень технологии организации работ (0,85 – 0,95).

Площади зон ТО и ТР определяются по числу постов, коэффициенту плотности расстановки постов, учитывающих проезды и проходы, и площадью, занимаемой обслуживаемым автомобилем. В зависимости от требуемой степени точности и назначения помещения площадь его может быть определена приближенным расчетом по удельным площадям на единицу оборудования или на каждого работающего.

3.4.2. Планировочные решения предприятий АТ

Цель – изучить методику планировочных решений производственного корпуса АТП.

Основные теоретические положения

Площади зон ТО и ТР определяются по числу постов, коэффициенту плотности расстановки постов, учитывающих проезды и проходы, и площадью, занимаемой обслуживаемым автомобилем.

Планировочные решения должны учитывать последовательность технологического процесса ТО и ТР.

4. БЛОК КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Задание на курсовой проект

Курсовой проект по дисциплине «Проектирование предприятий автомобильного транспорта» выполняется с целью закрепления знаний, полученных на лекциях и практических занятиях. Знание способов организации технического обслуживания и ремонта подвижного состава, технологии проектирования и разработки планировочных решений автотранспортных предприятий потребуется в практической деятельности будущих инженерно-технических работников автотранспорта при решении задач установления и корректирования режимов технического обслуживания и ремонта, полной или частичной реконструкции или технического перевооружения действующих предприятий.

Проектирование включает технологические расчеты, на основании которых проектировщик разрабатывает планировочные решения автотранспортного предприятия, оформляемые на чертежах в виде схем и планов.

Темами курсовых проектов могут быть: проектирование новых автотранспортных предприятий, реконструкция и техническое перевооружение действующих автотранспортных предприятий, станций технического обслуживания, технически оснащенных стоянок автомобилей, цехов и участков грузовых, автобусных и таксомоторных парков, баз централизованного технического обслуживания, производственно-технических комплексов и других специализированных производств, цехов, технологических линий и постов в прогрессивных индустриальных системах поддержания исправного состояния подвижного состава, разработку и проектирование новых технологических процессов, систем, организации поддержания исправного состояния и управления автотранспортным производством. В тематику курсового проектирования входит также разработка технологических линий, методов и средств диагностики технического состояния автомобиля, разработка комплексных автоматизированных систем управления производством и качеством технического обслуживания и ремонта подвижного состава, проектирование и реконструкция станций инструментального контроля грузовых легковых автомобилей, автобусов, специализированного подвижного состава (табл. 3б).

Задания на курсовой проект

Сумма двух последних цифр шифра	Тема проекта
01	Проект грузового автотранспортного предприятия для 100 автомобилей ГАЗ
02	Проект грузового автотранспортного предприятия для 110 автомобилей ЗИЛ
03	Проект грузового автотранспортного предприятия для 50 автомобилей МАЗ
04	Проект автобусного парка на 100 автобусов ПАЗ
05	Проект автобусного парка на 150 автобусов ЛиАЗ
06	Проект автобусного парка на 200 автобусов Икарус
07	Проект станции технического обслуживания легковых автомобилей ВАЗ
08	Проект станции технического обслуживания легковых автомобилей ГАЗ
09	Проект станции диагностики легковых автомобилей
10	Проект станции диагностики грузовых автомобилей
11	Проект станции инструментального контроля легковых автомобилей
12	Проект станции инструментального контроля грузовых автомобилей
13	Проект станции технического обслуживания автомобилей Ока
14	Проект станции диагностики для грузовых и легковых автомобилей
15	Проект станции технического обслуживания легковых автомобилей
16	Проект станции технического обслуживания автомобилей ГАЗ
17	Проект станции технического обслуживания автомобилей ЗИЛ
18	Проект станции технического обслуживания автомобилей МАЗ

Выбор темы курсового проекта осуществляется по сумме последних двух цифр шифра студента и уточняется с преподавателем. Могут быть предложены и иные темы курсового проекта по индивидуальному заданию, исходя из производственной деятельности студента, с учетом заявок предприятий на разработку новых или реконструкцию действующих предприятий или с учетом темы будущего дипломного проекта.

4.2. Методические указания к выполнению курсового проекта

Курсовой проект выполняется по дисциплине «Проектирование предприятий автомобильного транспорта» с целью закрепления знаний, полученных на лекциях и практических занятиях.

Проектирование ведется на заключительном курсе обучения и подводит итог процессу специальной подготовки инженера специальности 190601.65 – «Автомобили и автомобильное хозяйство».

Тема проекта. Курсовое проектирование делится на типовое и индивидуальное. Последнее выполняется по индивидуальным планам обучения в рамках дипломного проектирования или по заданиям предприятий. Курсовой проект может быть частью дипломного проекта.

Темами индивидуальных работ могут быть:

- Разработка проектов типовых АТП, СТО, АЗС, САЦ, комплексных АТП с разномарочным подвижным составом;
- Реконструкция или техническое перевооружение действующих АТП, СТОА, БЦТО.

Типовое проектирование заключается в разработке нового АТП комплексного типа с одномарочным подвижным составом. Предприятие может быть грузовым, автобусным, таксомоторным.

Тема курсового проекта может быть выбрана по методическим указаниям (табл. 3б) и согласована с преподавателем.

4.2.1. Содержание, объем и последовательность выполнения проекта

Индивидуальная работа сложностью существенно отличается от типовой, а ее содержание определяется руководителем работы (проекта).

Типовая работа комплексного АТП состоит из расчетно-пояснительной записки, оформленной на 30 – 40 страницах рукописного или машинописного текста и трех чертежей формата А4, выполненных и оформленных по правилам ЕСКД.

Рекомендуется следующее содержание и объем записки:

- Титульный лист;
- Задание, согласованное с преподавателем;
- Оглавление с перечнем графического материала;
- Введение (1 – 2 с.);
- Технологический расчет АТП (15 – 20 с.);
- Описание разработок, представленных на чертежах, генеральный план АТП (7 – 10 с.);

- Технико-экономическая оценка проекта (2 – 5 с.);
- Литература.

Рекомендуемая последовательность проектирования:

- оформление исходных данных для проектирования;
- подготовка предпроектных данных для технологического расчета;
- корректирование режимов обслуживания и ремонта, расчет производственной программы;
- определение объемов работ на производственных участках и расчет численности рабочих (приложение);
- определение количества рабочих и вспомогательных постов и поточных линий в производственных зонах;
- расчет площадей производственных, вспомогательных и складских помещений;
- планировка производственного корпуса;
- выбор технологического оборудования и планировка участка;
- разработка генерального плана;
- расчет технико-экономических показателей.

К предпроектным данным относятся общие сведения об АТП, приведенные в задании на проектирование; нормативы периодичности, трудоемкости, простоев в обслуживании и ремонте, коэффициенты корректирования, а также дополнительная информация о структуре парка, особенностях организации и режима работы подразделений.

Вся требуемая для расчетов информация определяется из учебной, специальной и справочной литературы.

4.2.2. Последовательность выполнения курсового проекта по дисциплине «Проектирование автотранспортного предприятия»

Технологический расчет АТП

1. Расчет производственной программы по ТО и ТР подвижного состава
 - 1.1. Корректирование норм пробегов автомобилей до ТО-1, ТО-2
 - 1.2. Расчет годовой производственной программы по видам обслуживания и ремонту
 - 1.3. Расчет суточной производственной программы
2. Расчет годовых объемов работ по ТО и ТР
 - 2.1. Определение нормативных трудоемкостей
 - 2.2. Расчет годовых объемов работ по ТО и ТР
 - 2.3. Расчет годового объема работ по самообслуживанию предприятия

- 2.4. Распределение трудоемкости работ по ТО и ТР по зонам и цехам
- 2.5. Тематика курсового проекта
3. Расчет численности производственных рабочих
4. Технологическое проектирование зон ТО и ТР
 - 4.1. Режим работы зон ТО и ТР
 - 4.2. Расчет количества постов и линий при поточном методе обслуживания
 - 4.3. Расчет поточных линий периодического действия для зон ТО-1 и ТО-2
 - 4.4. Расчет поточных линий непрерывного действия для ЕО
 - 4.5. Расчет количества постов текущего ремонта
5. Расчет производственных площадей
 - 5.1. Зон текущего ремонта и технического обслуживания (расчет производится не менее чем двумя способами)
 - 5.2. Производственных цехов
 - 5.3. Площадей складов
 - 5.4. Площадей складов топлива
 - 5.5. Площадей складов смазочных материалов
 - 5.6. Площадей складов резины
 - 5.7. Площадей складов запчастей агрегатов и материалов
 - 5.8. Площадей стоянки подвижного состава
 - 5.9. Площадей административных и бытовых помещений
6. Составление текущей планировки генерального плана АТП
7. Расчет освещенности производственной зоны (цеха, участка)
8. Расчет водоснабжения производственной зоны (цеха, участка)
9. Расчет энергоснабжения производственной зоны (цеха, участка)
10. Расчет вентиляции производственной зоны (цеха, участка)
11. Составление эскизной планировки производственного корпуса АТП и заданной производственной зоны (цеха, участка)
12. Выполнение графических работ по производственному корпусу, заданному участку (зоне, цеху)
13. Выполнение расчета конструкторской части и ее графическое оформление
14. Сдача оформленной пояснительной записки на проверку
15. Защита курсового проекта

4.3. ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ТЕСТЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Тест №1

1. Автотранспортное предприятие предназначено для перевозки грузов или пассажиров, выполнения работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту, а также ... (продолжить)
 - a) для выполнения работ по ТО и ТР
 - b) для хранения подвижного состава
 - c) для материально-технического обеспечения
2. Станции технического обслуживания автомобилей по типу обслуживаемого подвижного состава подразделяются на станции для
 - a) легковых автомобилей
 - b) грузовых автомобилей
 - c) автобусов
 - d) смешанного парка
3. К авторемонтным предприятиям относятся
 - a) специализированные подразделения автотранспортных предприятий
 - b) предприятия, производящие капитальный ремонт грузовых автомобилей
 - c) предприятия, производящие в основном капитальный ремонт агрегатов и узлов
 - d) участки ремонта агрегатов автопредприятий
4. Основной задачей автотранспортного предприятия является
 - a) сохранение подвижного состава
 - b) обеспечение запасными частями и ТСМ
 - c) эффективное осуществление автомобильных перевозок
5. Пассажирские АТП выполняют перевозки пассажиров в
 - a) городском, пригородном и междугороднем сообщениях
 - b) межрайонном и международном сообщениях по специальным требованиям
 - c) целях обслуживания предприятий, организаций и учреждений
6. Автообслуживающие предприятия осуществляют
 - a) перевозки грузов или пассажиров
 - b) капитальный полнокомплектный ремонт
 - c) сервисное и техническое обслуживание
7. Размер автономных АТП зависит в основном от
 - a) численности и типа подвижного состава

- b) ведомственной подчиненности
 - c) формы собственности
8. Производственно-техническая база предприятия служит для
- a) выполнения специализированных работ на автомобиле, его агрегатах и узлах
 - b) обеспечения запчастями и топливно-смазочными материалами
 - c) обеспечения рациональной схемы перевозочного процесса
9. Производственно-техническую базу, наряду с другими материальными ценностями составляют
- a) средства труда, однократно участвующие в производственном процессе
 - b) основные производственные фонды предприятия, передающие свою стоимость на продукт в целом
 - c) здания, сооружения, оборудование
10. В целом эффективность работы автомобильного транспорта зависит от
- a) организации работы производственно-технической базы
 - b) показателей эффективности использования методов перевозки
 - c) величины морального износа оборудования
11. При расширении действующего предприятия его производственные мощности по сравнению с созданием аналогичных мощностей путем нового строительства
- a) производственная мощность и удельные затраты уменьшаются
 - b) технико-экономические показатели увеличиваются
 - c) технический уровень увеличивается в большие сроки
12. Какая форма развития ПТБ при необходимости может сопровождаться строительством новых и расширением действующих объектов вспомогательного или обслуживающего назначения
- a) техническое переоснащение
 - b) реконструкция
 - c) новое строительство
 - d) расширение
13. Основные задачи производственно-технической базы автопредприятий
- a) обеспечение требуемого уровня технической готовности подвижного состава
 - b) выполнение плана перевозок
 - c) выполнение плана перевозок при наименьших трудовых материальных затратах
 - d) поддержание в исправном состоянии технологического оборудования

- е) строительство и реконструкция зданий и сооружений
14. Новое строительство предприятий автомобильного транспорта предусматривает возведение
- а) комплекса зданий и сооружений основного назначения
 - б) зданий для ТО и ТР подвижного состава
 - с) зданий для хранения подвижного состава
 - д) зданий и сооружений филиала АТП
15. Техническое переоснащение производится с целью
- а) замены морально устаревшего и физически изношенного основного технологического оборудования
 - б) модернизации природоохранных объектов
 - с) переустройства инженерных сетей
 - д) внедрения ЭВМ
 - е) подключения к централизованным источникам энергии

Тест № 2

1. Конечным результатом технологического проектирования является
- а) разработка генерального плана и объемно-планировочное решение предприятия
 - б) планировочные решения производственных зон, участков, складов
 - с) расчет производственной программы и численности работающих
 - д) определение типа и количества подвижного состава
2. Сопоставлением каких показателей оцениваются результаты проектирования АТП
- а) числом постов
 - б) числом производственных рабочих и числом постов
 - с) площадью территории предприятия и числом постов.
3. Режимы ТО и ремонта подвижного состава определяется
- а) видами ТО и ремонта, периодичностью технических воздействий, трудоемкостью их выполнения и продолжительностью простоя в ТО и ремонте
 - б) видами ТО и ремонта и трудоемкостью их выполнения
 - с) периодичностью технических воздействий и трудоемкостью их выполнения

4. Коэффициент технической готовности определяется
 - a) количеством дней нахождения автомобиля в технически исправном состоянии и числом дней простоя по орг. причинам
 - b) количеством дней нахождения автомобиля в простое в ТО и ТР и количеством дней нахождения автомобиля в технически исправном состоянии
 - c) модификацией автомобиля, количеством дней простоя автомобиля за год
 - d) числом автомобилей на линии, количеством дней простоя в ТО и ТР, количеством дней нахождения автомобиля в технически исправном состоянии

5. Годовое число второго технического обслуживания для группы автомобилей зависит
 - a) от числа автомобилей и годового пробега одного автомобиля
 - b) от пробега до ТО-2, числа автомобилей и годового пробега одного автомобиля
 - c) от годового пробега одного автомобиля, пробега до ТО-2 и ТО-1 и числа автомобилей

6. Диагностирование Д-2 предназначено для определения
 - a) мощностных показателей при ТО-2
 - b) мощностных и экономических показателей при работе двигателя
 - c) для выявления количества дополнительных работ при ТР

7. Под технологической совместимостью понимается
 - a) одинаковые марки автомобилей
 - b) вид топлива для двигателей
 - c) конструктивная общность автомобилей
 - d) возможность организовывать совместное производство работ по ТО и ТР

8. Посты технического обслуживания по своему технологическому назначению подразделяются
 - a) на универсальные и проездные
 - b) на универсальные и специализированные
 - c) на универсальные и тупиковые

9. Критерием выбора метода организации технического обслуживания может служить

- a) наличие свободных площадей
- b) суточная производственная программа

10. Число технических воздействий на один автомобиль за цикл определяется отношением

- a) суммарного пробега за время эксплуатации к ресурсному пробегу
- b) циклового пробега к пробегу до данного вида воздействия
- c) ресурсного пробега к нормативному пробегу до данного вида воздействия

11. Какие коэффициенты учитывают дополнительные факторы при определении числа постов текущего ремонта

- a) неравномерности поступления автомобилей и категории условий эксплуатации
- b) модификации подвижного состава и использования рабочего времени поста.
- c) использования рабочего времени поста и неравномерности поступления автомобилей

12. Такт линии это

- a) интервал времени между двумя последовательно сходящими с линии автомобилями, прошедшими данный вид обслуживания
- b) время, в течение которого автомобиль проходит ТО
- c) приращение трудоемкости обслуживания автомобиля

13. Для каких целей на АТП используются линии непрерывного действия

- a) для уборочно-моечных работ
- b) для сезонного обслуживания
- c) для ответственных операций ТО-1 и ТО-2
- d) для уборочно-моечных работ перед ТР

14. Количество основного оборудования определяют

- a) по степени использования и трудоемкости работы
- b) по трудоемкости работ и фонду рабочего времени
- c) по производительности и фонду рабочего времени

15. Под механизацией производственного процесса ТО и ТР понимается

- a) замена ручного труда работой машин и механизмов, уменьшение рабочих

- b) замена менее совершенных машин и механизмов более совершенными, использование персональных компьютеров
- c) замена ручного труда работой машин и механизмов, внедрение более современных машин и механизмов

Тест № 3

1. Отдельные помещения для производства ТО-1, ТО-2 предусматриваются с учетом
 - a) сборочно-разборочных и регулировочных работ
 - b) противопожарной безопасности и санитарных требований
 - c) наличия постов мойки и уборки
2. При поточной организации ТО-1 линии располагают
 - a) в обособленных помещениях
 - b) в общем помещении с постами ТО-2
 - c) в общем помещении с постами ТО-2 и ТР
3. Размеры осмотровых канав проектируются с учетом
 - a) длины рабочей зоны и колеи автомобиля
 - b) навесов из негорючих материалов
 - c) выбранной сетки колонн
4. В рециркуляционной системе воздушного отопления забор воздуха для подогрева может проводиться
 - a) полностью из помещения
 - b) частично из специальной камеры
 - c) за пределами помещения
 - d) из вентиляционной системы
5. Требуется санитарная очистка газов и воздуха перед их выбросом из помещений АТП. Для этой цели используют
 - a) воздушные тканевые фильтры
 - b) пылеуловители
 - c) вентиляционные каналы
6. В аккумуляторном участке принято решение модернизировать систему вентиляции. Какую систему следует использовать в отделении зарядки
 - a) естественную
 - b) вытяжную общеобменную

- c) местную вытяжку
 - d) местную приточную
7. Водопроводная сеть АТП в плане может быть
- a) кольцевой
 - b) тупиковой
 - c) магистральной
 - d) распределительной
8. Сточные воды, образующиеся в АТП, подразделяются на
- a) бытовые и производственные
 - b) повторно используемые и обеззараженные
 - c) производственные и дождевые
9. Какая система освещения позволяет при меньших расходах на электроэнергию обеспечить лучшее освещение рабочих мест
- a) система общего освещения
 - b) система местного освещения
 - c) комбинированная система
10. Для питания системы общего освещения АТП используется напряжение
- a) 24 или 12 В
 - b) 36 В
 - c) 220 В
11. Системы теплоснабжения АТП должны обеспечить
- a) равномерное нагревание воздуха помещений
 - b) удаления загрязненного воздуха
 - c) централизацию горячего водоснабжения
12. По назначению системы вентиляции на АТП подразделяются на
- a) приточные и с естественным побуждением
 - b) вытяжные и приточные
 - c) системы с механическим побуждением и вытяжные
13. Зоны технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей должны быть оборудованы
- a) общеобменной вентиляцией и специальным оборудованием
 - b) местной и общественной вентиляцией

- c) вытяжкой воздуха из осмотровых канав
14. Предприятия автомобильного транспорта должны быть оборудованы водопроводами
- a) хозяйственно-питьевым, городским, противопожарным
 - b) производственным, местной скважины
 - c) хозяйственно-питьевым, производственным, противопожарным
15. Производственный водопровод обеспечивает поставку на автопредприятие воды для
- a) снабжения питьевой водой в производственных помещениях
 - b) технических нужд
 - c) обеспечение систем автоматического пожаротушения

Тест №4

1. Типовое проектирование предприятий автомобильного транспорта предназначено
- a) для индивидуального строительства
 - b) для массового строительства
 - c) для реконструкции и расширения АТП
2. Объекты, строящиеся по типовому проекту, проектируются
- a) в две стадии
 - b) по единому технорабочему проекту
 - c) с учетом перспектив развития предприятия
3. Для оценки вероятностного характера производства работ на СТОА используются
- a) определения числа постов
 - b) коэффициент неравномерности поступления заявок
 - c) величина производственной мощности СТОА
4. Количество рабочих постов дорожных СТОА зависит от
- a) интенсивности движения по автодороге и средней трудоемкости одного заезда
 - b) от частоты схода автомобилей с дороги и доли автовладельцев, пользующихся услугами СТОА

- с) числа автомобилей, приходящихся на 1000 жителей и расстояния между дорожными станциями
5. Автомобилеместа ожидания на СТОА это
- а) места, занимаемые в зоне хранения, готовыми к выдаче
 - б) места в производственной зоне занимаемыми автомобилями, ожидающими постановки на рабочие посты
 - с) это места на открытой стоянке
6. Работы по предпродажной подготовке автомобилей производят за счет
- а) покупателей
 - б) дилеров
 - с) заводов-изготовителей
7. Городские станции технического обслуживания легковых автомобилей в зависимости от числа постов можно разделить на
- а) малые станции, средние и пригородные
 - б) внедорожные, для одной марки машин и средние
 - с) большие, малые, средние
 - д) большие, средние и универсальные
8. Если сетка колонн строительных конструкций производственного здания АТП не соответствует условиям эксплуатации автопоездов, то
- а) не обеспечивается необходимая ширина внутренних проездов
 - б) габариты рабочих постов соответствуют габаритам автопоездов
 - с) не обеспечивается возможность подъема самосвального кузова
9. Оптимальной особенностью технологического расчета СТОА является то, что
- а) режим работы выбирается исходя из потребностей
 - б) заезды автомобилей для выполнения всех видов работ носят вероятностный характер
 - с) заезды автомобилей для выполнения работ только по текущему ремонту носят случайный характер
10. В планировочном отношении разница между постами и автомобилеместами ожидания заключается в
- а) нормативных расстояниях между установленными на них автомобилями и оснащенности оборудованием

- b) нормативных расстояниях между автомобилями и элементами конструкции здания
 - c) обеспечении удобств для клиентов
11. В площади административно-бытовых помещений не входят
- a) помещения для медицинского и культурного обслуживания
 - b) кладовые хозяйственного инвентаря
 - c) комнаты мастеров, отдел технического контроля
12. Нормируемый расчетный ресурсный пробег определяется с помощью, коэффициента, учитывающего
- a) модификацию подвижного состава
 - b) число технологически совместимого подвижного состава
 - c) тип стоянки автомобилей
13. Режим работы зоны ТО и ТР характеризуется
- a) числом рабочих дней в году, числом смен
 - b) мощностью АТП и периодом работы зон
 - c) наличием специализированных и универсальных постов

Тест №5

1. Для разработки проекта реконструкции действующего АТП проводился анализ
- a) вопросов энергетического обеспечения предприятия
 - b) количественных показателей обеспеченности предприятия элементами ПТБ и рабочей силой
 - c) состояние сетей и коммуникаций, инженерного оборудования
2. При анализе ПТБ и изучении режима эксплуатации парка подвижного состава устанавливают
- a) штаты предприятия по основным группам работающих
 - b) категорию эксплуатации и среднегодовой пробег
 - c) мощность предприятия
3. Организация ТО и ТР при анализе работы АТП определяется
- a) годовым объемом работ, числом постов
 - b) условиями труда работающих

- с) числом рабочих, занятых ТО и ТР подвижного состава
- 4. Основными формами развития производственно-технической базы предприятий автомобильного транспорта являются
 - а) новое строительство
 - б) реконструкция и расширение действующих предприятий
 - с) техническое переоснащение
 - д) расширенное воспроизводство основных производственных фондов
- 5. Линии периодического действия используются для
 - а) первого технического обслуживания (ТО-1) отдельно
 - б) второго технического обслуживания (ТО-2) отдельно
 - с) для ТО-1 и ТО-2 совместно
- 6. Отсутствие прогрессивных методов выполнения ТО и ТР не приводит
 - а) к увеличению продолжительности пребывания подвижного состава в ТО и ТР
 - б) к снижению коэффициента технической готовности
 - с) нарушению ритмичности производства
- 7. Оборудование склада зависит от
 - а) количества хранимых запчастей, материалов и т.п.
 - б) суточного расхода и продолжительности хранения
 - с) запаса хранимых материалов, запчастей и т. п. и высоты хранения
- 8. При анализе организации открытого хранения подвижного состава на АТП рассматривается
 - а) геометрические размеры стоянок
 - б) соблюдение принципов организации по территории
 - с) отсутствие пересечения движения автотранспорта с потоками движения людей
- 9. Отсутствие комплекса подготовки производства может стать причиной
 - а) потери времени производственными рабочими, снижения качества работ
 - б) наличия повышенной взрыво- и пожароопасности зданий и сооружений
 - с) нарушения ритмичности производства

10. Организация работ по ТО и ТР при проведении анализа действующего АТП определяется
- a) режимом работы производства и типом предприятия
 - b) числом производственных рабочих и продолжительностью работы соответствующей зоны
 - c) числом постов и годовым объемом работ
11. В результате анализа ПТБ действующего АТП могут быть сделаны заключения
- a) о необходимости разработки проекта реконструкции
 - b) об удобстве выезда и въезда на рабочие посты
 - c) о необходимости иметь возможность подогрева автомобилей в холодное время года
12. Разработка планировочных решений производственных участков производится в соответствии с
- a) технологией работ и требованиями норм технологического проектирования
 - b) количеством постов и коэффициентом плотности расстановки автомобилей
 - c) соответствующими нормативами принятых систем и оборудования электроснабжения, отопления и вентиляции
13. Производственная зона на территории АТП предназначается
- a) для производства ЕО и других сопутствующих работ
 - b) размещения зданий и сооружений только для производства ТР
 - c) размещения зданий и сооружений для ТО и ТР
 - d) хранения подвижного состава, производства работ по ЕО ТО

Тест №6

1. Главным критерием эффективности реконструкции АТП является
- a) минимум совокупных затрат на единицу подвижного состава
 - b) увеличение коэффициента технической готовности
 - c) минимум затрат на единицу транспортной работы
2. При реконструкции АТП наряду с решением производственных задач должны учитываться
- a) социальные аспекты, вопросы охраны окружающей среды
 - b) численность и структура подвижного состава

- c) возможность перепланировки производственных подразделений
3. Реконструкция АТП предусматривает переустройство существующих зданий и сооружений, связанное
- a) с совершенствованием технологических процессов
 - b) внедрением прогрессивного оборудования
 - c) повышением эффективности функционирования ПТБ
 - d) осуществлением мероприятий по улучшению охраны окружающей среды
4. Расширение действующего АТП не предусматривает
- a) строительство на вновь отведенном участке нового филиала, находящегося на балансе действующего АТП
 - b) увеличение площади существующих зданий и сооружений
 - c) переустройство существующих зданий и сооружений
5. При перестройке и модернизации зданий и сооружений необходимо соблюдение некоторых основных требований
- a) новая планировка (перепланировка) должна отвечать нормативным требованиям пожарной безопасности
 - b) реконструкция должна происходить при полной остановке производства
 - c) необходимо произвести замену или усиление всех производственно-складских помещений
6. Может ли быть допущено отклонение от рекомендуемой высоты производственных помещений
- a) если соблюдение норматива вызывает необходимость демонтажа перекрытий
 - b) если не требуется коренная перестройка существующего здания
 - c) если не соблюдаются санитарные нормы
7. Эффективность разрабатываемого проекта реконструкции АТП оценивается
- a) финансирующей организацией
 - b) заказчиком совместно с финансирующей организацией
 - c) разработчиками проектно-сметной документации
8. Сравнительный анализ основных технико-экологических показателей проектируемого АТП и аналогичного действующего позволяет
- a) оценить степень технического совершенства проектных решений и экономическую целесообразность

- b) правильность определения сметной стоимости
- c) полноту разработки проектно-сметной документации

9. Качество и эффективность проектных решений при реконструкции АТП влияет на

- a) стоимость и сроки выполнения строительного-монтажных работ
- b) соблюдение требований СН и П, ТУ, отраслевых норм
- c) возможность размещения внутрипроизводственных коммуникаций

10. Основными показателями генплана автопредприятия являются

- a) площадь и плотность застройки
- b) коэффициенты использования территории и озеленения
- c) площадь участка предприятия, коэффициенты использования территории и озеленения
- d) площадь застройки, коэффициенты использования территории и озеленения, плотность застройки

11. При определении общего числа производственных рабочих при подсчете технико-экономических показателей проекта, включают

- a) рабочих, занятых на ТО и ТР
- b) рабочих, занятых на ТО и ТР и на заправочных пунктах
- c) рабочих, занятых на ТО и ТР, на заправочных пунктах и на КПП

Правильные ответы на тренировочные тесты

Номер вопроса в тесте	Правильный ответ														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Тест 1	b	a	b	c	a	c	a	a	c	a	b	b	a	a	a
Тест 2	a	b	a	a	b	c	d	a	b	b	c	a	a	c	c
Тест 3	b	a	a	b	c	b	d	a	b	b	c	b	a	a	b
Тест 4	b	c	c	a	b	c	c	a	a	b	b	a	a		
Тест 5	b	c	a	b	c	b	a	c	a	c	a	a	c		
Тест 6	a	a	a	a	a	b	b	a	a	c	c				

4.4. Итоговый контроль. Вопросы к экзамену

1. Классификация автотранспортных предприятий.
2. Структура и состав производственно-технической базы АТП.
3. Этапы и методы проектирования и реконструкции предприятий автомобильного транспорта.
4. Роль технологического проектирования в развитии производственно-технической базы предприятий автомобильного транспорта.
5. Планировочные решения автотранспортных предприятий различного назначения и мощности.
6. Понятие о типовом проектировании.
7. Понятие об индивидуальном проектировании.
8. Методы адаптации типовых проектов.
9. Особенности реконструкции и технического перевооружения АТП с учетом ресурсных, технологических условий и ограничений.
10. Перечислите основные исходные данные, необходимые для проектирования АТП.
11. В чем заключается методика расчета производственной программы?
12. Как рассчитывают годовой объем работ предприятия по техническому обслуживанию и ремонту подвижного состава?
13. Объем работ по самообслуживанию предприятия.
14. Как рассчитывается необходимая рабочая сила?
15. Как определяют число универсальных постов технического обслуживания и ремонта?
16. Как определяют число линий и постов поточного обслуживания?
17. Какова система расчета площадей производственных помещений?
18. Какова система расчета площадей вспомогательных помещений?
19. Какова система расчета площадей складских помещений?
20. В чем состоит метод графического определения ширины проезда?
21. Какие требования предъявляют к помещениям для хранения подвижного состава?
22. Какие требования предъявляют к площадкам для хранения подвижного состава?
23. Перечислите основные технико-экономические показатели АТП.
24. Основные нормативные материалы для проектирования и реконструкции АТП.
25. Планировка зоны ЕО.

26. Планировка зоны ТО-1.
27. Планировка зоны ТО-2.
28. Расчет суточной производственной программы.
29. Расчет годовых объемов работ по ТО и ТР.
30. Распределение трудоемкости работ ТО и ТР по зонам.
31. Что такое рабочее место и требования к нему?
32. Что такое рабочий пост и требования к нему?
33. Расчет количества постов и линий при поточном методе обслуживания.
34. Расчет поточных линий периодического действия.
35. Расчет количества постов текущего ремонта.
36. Расчет площадей административных и бытовых помещений.
37. Генеральный план АТП и его основные показатели.
38. Хранение автомобильных шин.
39. Как достигается эффективное расположение участков, зон, цехов производственного корпуса?
40. Требования к планировке производственного корпуса.

1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМОВ РАБОТ ПО ВИДАМ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И ТЕКУЩЕГО РЕМОНТА

Таблица 1

Распределение трудоемкости технического обслуживания по видам работ, %

Виды работ	ТО-1			ТО-2		
	Легковые	Автобусы	Грузовые	Легковые	Автобусы	Грузовые
Диагностические	12-16	5-9	8-10	10-12	5-7	6-10
Крепежные	40-48	44-52	32-38	36-40	46-52	33-37
Регулировочные	9-11	8-10	10-12	9-11	7-9	17-19
Очистительные, смазочные, заправочные	17-21	19-21	16-26	9-11	9-11	14-18
Прочие	10-16	10-14	20-28	27-37	24-30	17-29

Таблица 2

Распределение объемов работ по текущему ремонту (ТР) по видам и месту проведения, %

Виды работ	Легковые	Автобусы	Грузовые
Постовые	33,0-39,0	27,0-32,0	34,5-40,5
Участковые:			
слесарно-механические	8,0-10,0	7,0-9,0	11,0-13,0
агрегатные	13,0-15,0	16,0-18,0	18,0-20,0
электротехнические	4,0-5,5	8,0-9,0	4,5-7,0
аккумуляторные	1,0-1,5	0,5-1,5	0,5-1,5
ремонт приборов системы питания	2,0-2,5	2,5-3,5	3,0-4,5
шиномонтажные	2,0-2,5	2,5-3,5	0,5-1,5
вулканизационные	1,0-1,5	0,5-1,5	0,5-1,5
кузнечно-рессорные	1,5-2,5	2,5-3,5	2,5-3,5
медницкие	1,5-2,5	1,5-2,5	1,5-2,5
сварочные	7,5-9,0	7,0-8,5	1,5-3,0
жестяницкие	1,0-1,5	1,0-1,5	0,5-1,5
арматурные	3,5-4,5	4,0-5,0	0,5-1,5
деревянообрабатывающие	-	-	2,5-3,5
обойные	3,5-4,5	2,0-3,0	1,0-2,0
малярные	10,0-6,0	9,0-7,0	6,0-4,0
Итого:	100	100	100

Объемы работ по видам Д:

Д1 – 50-60% } от общего
 Д2 – 40-50% } объема

Снижение затрат при Д на 10-25%

Таблица 3

Примерное соотношение индивидуальных, универсальных и специализированных рабочих постов для выполнения разборочно-сборочных и регулировочных работ ТР

Наименование видов работ	Процентное соотношение количества рабочих постов	
	автомобилей	прицепов и полуприцепов
Замена двигателей	11-13	-
Замена и регулировка узлов двигателя	4-6	-
Замена агрегатов и узлов трансмиссии	12-16	18-20
Замена и регулировка приборов освещения, электрооборудования и системы питания	7-9	9-10
Замена узлов и деталей ходовой части	9-11	17-21
Замена узлов, деталей рулевого управления и регулировка углов установки управляемых колес	12-14	-
Замена и регулировка узлов и деталей тормозной системы	10-12	16-18
Замена и перестановка колес	8-10	15-17
Замена деталей кабины и кузова	7-9	10-16
Прочие работы, выполняемые на универсальных постах	9-11	8-10
Всего:	100	100

2. ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ, ДИАГНОСТИЧЕСКИХ РАБОТ И ТЕКУЩЕГО РЕМОНТА

Таблица 4

ТО-1 и ТО-2 в зависимости от суточной программы

Суточная программа в АТП	Способ организации работ			
	на поточной линии		на постах	
	ТО-1	ТО-2	ТО-2	
	(не менее)		со специализированным постом смазки (не менее)	Универсальные (не менее)
Легковое АТП	15	7	4	3
Грузовое АТП	11	6	3	2
Автобусное АТП	9	5	3	2

Таблица 5

Количество рабочих, одновременно работающих на посту

Зона	Тип рабочего поста	Тип АТС			
		Грузовой	Автопоезд	Легковой	Автобус
ЕО	Уборочный (обтирочный)	2-3	1-3	2	2-4
	Ручной мойки	1	1-2	1	1-2
	Механической мойки	1	1	1	1
ТО-1	Универсальный одиночный	2-3	2-3	2-3	2-3
	На поточной линии	2-4	3-5	2-4	4-5
ТО-2	Универсальный одиночный	2-3	2-4	2-3	2-4
	На поточной линии	3-4	3-5	3-4	4-5
ТР	Регулировочные и разборочно-сборочные работы	1-1,5	2-2,5	1	1-1,5
	Сварочно-жестяницкие работы	1-1,5	2-2,5	1	1-2
	Малярные работы	1,5-2	2,5-3	1,5	1,5-2,5
	Деревообрабатывающие	1-1,5	2-2,5	-	-
Д-1 Д-2	Посты	1*-2	2-3	1	1*-2

* Для автобусов особо малого класса и грузовых автомобилей малой грузоподъемности

Таблица 6

**Основные типы поточных линий обслуживания
и организация работ на них**

Вид обслуживания	Число постов	Работы, выполняемые на постах линии				
		1-й пост	2-й пост	3-й пост	4-й пост	5-й пост
ЕО	3	Уборочные	Моечные	Обтирочные и дозаправочные	-	-
	4	Уборочные	Моечные	Обтирочные	Дозаправочные	-
ТО-1	2	Диагностические, крепежные, регулировочные	Смазочно-заправочные, очистительные	-	-	-
	3	Работы по системе питания, зажигания, ходовой части и трансмиссии	Работы по электрооборудованию	Смазочно-заправочные, очистительные	-	-
ТО-1 ТО-2	4	Работы по системе питания и электротехнические	Работы по трансмиссии и ходовой части	Работы по системе освещения, сигнализации и тормозам	Смазочные, заправочные, очистительные	-
ТО-2	5	Работы по системе питания и электрооборудованию	Работы по трансмиссии и тормозам	Работы по рулевому управлению и тормозам	Смазочные, заправочные, очистительные	Диагностические и контрольно-регулирующие по двигателю

Таблица 7

Способы организации диагностических работ

Списочное количество АТС	Организация диагностических работ		
	Д-1	Д-2	ДР
более 400	Участок на линии	Участок	Пост в зоне ТР
150-400	Пост на линии ТО-1 Совместно с ТО-1	Пост	-
до 150	На постах ТО-1 Совместно с ТО-1	На постах ТО-2 Совместно с ТО-2	-
	На отдельном общем участке диагностики		

Таблица 8

Наиболее распространенные варианты сменности работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту

Количество смен работы АТС	Рабочие смены					
	ЕО	ТО-1	ТО-2	К _{ТО}	ТР	К _{ТР}
1 смена	2	2	1	1	1;2	0,5
			2	0	1	1
		2;3	1;2	0,5	1;2;3	0,3
1,5 смены	2;3	2;3	2;3	0,3	1;2;3	0,5
			1	1	1	1
		2	1,2	0,7	1;2	0,7
			2	0,5		
2 смены	3	3	3	0	1;2;3	0,7
			1	1		
		2;3	1;2	1	1;2	1
			1;2;3	0,7		

Таблица 9

Уровень механизации производственных процессов ТО и ТР на АТП в зависимости от обеспеченности оборудованием

Обеспеченность технологическим оборудованием	Тип АТП	Уровень механизации, %				
		ЕО	ТО-1	ТО-2	ТР	по АТП
Фактическая	Грузовое	38	16	13	17	18
	Автобусное	42	17	15	18	20
	Таксомоторное	45	18	18	19	21
Полная (по существующей номенклатуре оборудования)	Грузовое	65	27	22	29	31
	Автобусное	72	29	16	31	34
	Таксомоторное	77	19	19	32	36
Теоретически возможная для перспективного оборудования	Грузовое	73	43	35	35	41
	Автобусное	77	45	37	36	42
	Таксомоторное	79	46	40	37	44

Фонды рабочего времени рабочих постов в зависимости от режима работы предприятия

Тип рабочих постов, технологического оборудования	Число дней работы в году	Эффективный годовой фонд времени при числе смен работы в сутки, ч		
		одна	две	три
Посты уборочно-моечные, регулировочные, разборки, сборки, сварочно-жестяницкий, деревообрабатывающий, кузовной, электротехнический	255	2030	4020	-
	305	2030	4020	5960
	357	2370	4700	6970
	365	2430	4810	7140
Посты ТО-1 и ТО-2, оборудованные подъемниками, смазочно-заправочный, шиноремонтный, вулканизационный	255	1930	3800	-
	305	1930	3800	5650
	357	2250	4450	6600
Посты моечные, ТР, ЕО, окраски, диагностические	255	1860	3640	-
	305	1860	3640	5400

3. НОРМАТИВНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ РАСЧЕТА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ, ТРУДОЕМКОСТИ РАБОТ И ЧИСЛЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ РАБОЧИХ

Периодичность технического обслуживания подвижного состава автомобильного транспорта

Тип АТС	Периодичность, тыс. км	
	ТО-1	ТО-2
Легковые	4,0	16,0
Автобусы	3,5	14,0
Грузовые и автобусы на их базе	3,0	12,0
Прицепы и полуприцепы	Равна периодичности обслуживания их тягачей	
Автомобили-самосвалы внедорожные	3,0	12,0

Допускается отклонение от нормативов периодичности технического обслуживания не более 10 %.

Для автомобилей, используемых в сельском хозяйстве, допускается снижение периодичности до 30 %.

Таблица 12

Определение коэффициента самообслуживания АТП

Мощность АТП, шт	%	$K_{сам}$
100-200	15-12	0,15-0,12
200-400	12-10	0,12-0,10
> 400	10-8	0,10-0,08

Таблица 13

Нормативные данные для расчета производственной программы АТП

Тип (марка) подвижного состава	Нормативы						
	$L_{кр}$	$D_{го}$	$D_{кр}$	τ_{20}^H	$\tau_{ТО-1}^H$	$\tau_{ТО-2}^H$	$\tau_{ТР}^H$
ВАЗ, ИЖ, АЗЛК	125	0,3	18	0,3	2,3	9,2	2,8
ГАЗ-2401	300	0,4	18	0,35	2,5	10,5	3,0
ГАЗ-2407	300	0,4	18	0,5	2,9	11,7	3,2
РАФ-2203	260	0,3	20	0,5	4,0	15,0	4,5
ПАЗ-672	320	0,4	20	0,7	5,5	18,0	5,3
КАВЗ-685	250	0,4	20	0,7	5,5	18,0	5,5
ЛАЗ-695Н	360	0,5	20	0,8	5,8	24,0	6,5
Икарус-280	240	0,55	25	1,0	14,0	50,4	10,0
ЛиАЗ-677	380	0,55	25	1,0	7,5	31,5	6,8
ИЖ-27151	100	0,4	15	0,2	2,2	7,2	2,8
ЕрАЗ	160	0,45	15	0,3	1,4	7,6	2,9
УАЗ	180	0,45	15	0,3	1,5	7,7	3,6
ГАЗ-5207	175	0,5	15	0,55	2,5	10,2	3,8
ГАЗ-53А	250	0,5	15	0,42	2,2	9,1	3,7
ЗИЛ-130	300	0,5	22	0,45	2,5	10,6	3,6
КАЗ-608	150	0,5	22	0,35	3,5	11,6	4,6
Урал-377	150	0,5	22	0,55	3,8	16,5	6,0
МАЗ-5335	320	0,55	22	0,3	3,2	12,0	5,8
КамАЗ-5320	300	0,55	22	0,5	3,4	14,5	8,5
КрАЗ-257	250	0,55	22	0,5	3,5	14,7	6,2
Полуприцепы	-	0,1- 0,15	-	0,2- 0,3	0,8-1,0	4,2-5,0	1,1- 1,45

Таблица 14

Коэффициент корректирования K_1

Характеристика условий	Категория	K_1^2	K_1^τ
Асфальтобетонное шоссе за пределами пригородной зоны	I	1	1
Щебеночные (гравийные) дороги, асфальтобетонные дороги в пригородной зоне	II	0.9	1.1
Улицы больших городов, бульжные дороги в пригородной зоне	III	0.8	1.2
Улучшенные грунтовые дороги	IV	0.7	1.4
Подъездные пути, карьеры	V	0.6	1.5

Таблица 15

Коэффициент корректирования K_2

Коэффициент	Модификация АТС		
	Базовый автомобиль	Седельный тягач	Самосвал
K_2	1	0,95	0,85
K_2	1	1,1	1,15

Таблица 16

Коэффициент корректирования K_3

Климатический район	K_3	K_3	K_3
Умеренный	1	1	1
Умеренно-теплый	1	1,1	0,9
Жаркий	0,9	0,9	1,1
Умеренно-холодный	0,9	0,9	1,1
Холодный	0,9	0,8	1,2
Очень холодный	0,8	0,7	1,3

Таблица 17

Определение коэффициента K_4 для структуры АТП, равномерной по проекту с начала эксплуатации

Тип АТС	Легковые	Автобусы	Грузовые
K_4	1,23	1,19	1,09
K_4	1,13	1,13	1,07

Таблица 18

Коэффициент K_5 для одномарочной структуры АТП

Списочное количество автомобилей	до 100	100-200	200-300	300-600	свыше 600
K_5	1,15	1,05	0,95	0,85	0,8

Таблица 19

Годовые фонды рабочего времени штатных рабочих

Рабочая специальность	Ф, ч
Мойщик, уборщик автомобилей	1860
Слесарь по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей, агрегатов, оборудования; моторист, электрик, шиномонтажник, станочник, столяр, обойщик, арматурщик, жестянщик	1840
Слесарь по ремонту топливной аппаратуры, аккумуляторщик, кузнец, медник, сварщик, вулканизаторщик	1820
Маляр	1610

4. НОРМАТИВЫ ДЛЯ РАСЧЕТА ПЛОЩАДИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ И СКЛАДСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ

Таблица 20

Площадь для расчета производственных помещений

Склад	Тип АТС			
	Легковой	Автобус	Грузовой	Полуприцеп
Запасных частей	1,6	3,0	3,5	0,9
Агрегатов	2,5	6,0	5,5	-
Материалов	1,5	3,0	3,0	0,6
Шин	1,5	3,2	2,3	1,7
Смазочных материалов	2,6	4,3	3,5	-
Лакокрасочных материалов	0,6	1,5	1,0	0,4
Химикатов	0,15	0,25	0,25	-
Инструментальный	0,15	0,25	0,25	-
Промежуточный	0,8	1,8	1,8	0,1

Таблица 21

Коэффициенты корректирования удельных площадей складских помещений К и К, учитывающие:

Тип АТС			Численность АТС	
Тип АТС	Класс АТС	К	Списочное количество автомобилей	К
Легковой	малый	0,7	Менее 100	1,4
	средний	1,0	100 - 200	1,2
Грузовой	малый	0,4	200 - 300	1,0
	средний	0,8	300 - 500	0,9
	большой	1-1,5	500 - 700	0,8
Автобус	особо малый	0,3		
	малый	0,6		
	средний	0,8		
	большой и особо большой	1-1,6		

Таблица 22

Удельные площади, приходящиеся на рабочих участках

Участки	f, м*м	f, м*м
Слесарно-механический	8-12	5-10
Кузнечно-рессорный	20	15
Медницкий	10	8
Жестяницкий	12	10
Сварочный, обойный, шиномонтажный, шиноремонтный, аккумуляторный	15	10
Агрегатный, деревообрабатывающий	15	12
Карбюраторный (топливной аппаратуры), арматурный	8	5
Электротехнический	10	5
Малярный, кузовной (с учетом ввода автомобиля на участок)	30	15

5. ЭТАЛОННЫЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ АТП КОМПЛЕКСНОГО ТИПА

Таблица 23

Эталонные технико-экономические показатели для АТП комплексного типа

Натуральный удельный показатель	Тип АТС			
	Размерность	Грузовые	Автобусы	Легковые
Количество производственных рабочих	чел./ млн км	3,88	6,69	2,9
Количество рабочих постов	шт./ млн км	0,98	1,42	1,06
Площадь производственно- складских помещений	м*м / шт.	16	33,5	10
Площадь вспомогательных помещений	м*м / шт.	8,1	10,4	6
Площадь стоянки	м*м / шт.	34	53	18,5
Площадь территории стоянки	м*м / шт.	106	173	67

6. ФОРМЫ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ РАСЧЕТА

Таблица 24

Нормативные данные, необходимые для расчета производственной программы АТП

Нормативы	Размерность	Обозначения	Значения		Расчетное
			для автомобиля	для прицепа	
Пробег до капитального ремонта	тыс. км				
Периодичность ТО-1	тыс. км				
Периодичность ТО-2	тыс. км				
Продолжительность капитального ремонта с транспортировкой	дни				
Удельные простои в техническом обслуживании и текущем ремонте	$\frac{\text{дни}}{1000 \text{ км}}$				
Трудоемкость ЕО	чел.-ч				
Трудоемкость ТО-1	чел.-ч				
Трудоемкость ТО-2	чел.-ч				
Трудоемкость удельная текущего ремонта	$\frac{\text{чел.-ч}}{1000 \text{ км}}$				

Таблица 25

Форма представления коэффициентов корректирования

Коэффициенты	Значения коэффициентов для нормативов				
	L_{TO}^n	L_{KP}^n	τ_{TO}^n	τ_{TP}^n	d_{TO}^n
K_1					
K_2					
K_3					
K_4					
K_5					
Результирующий К					

Таблица 26

**Форма представления результатов расчета объемов работ и численности
производственных рабочих**

Вид работы	Годовой объем		Φ_{III}^G	Количество рабочих							
	%	чел.ч		Расчетное		Принятое	По сменам				
				P_{III}	P_T	P_T	1	2	3		

Таблица 27

**Форма представления результатов определения площадей помещений
АТП**

Участок, помещение	Количество постов, автомобиле- мест	Кп	F _i , м*м (f / f)	Сменное количес- тво рабочих, P _T	Площадь, м*м	
					Расчет- ная	Принятая в планиров- ке

СОДЕРЖАНИЕ

1. Информация о дисциплине	3
1.1. Предисловие	3
1.2. Содержание дисциплины и виды учебной работы.....	6
2. Рабочие учебные материалы	7
2.1. Рабочая программа.....	7
2.2. Тематический план дисциплины.....	12
2.3. Структурно-логическая схема дисциплины «Проектирование предприятий автомобильного транспорта»	15
2.4. Временной график изучения дисциплины.....	16
2.5. Практический блок	16
2.6. Балльно-рейтинговая система	17
3. Информационные ресурсы дисциплины	19
3.1. Библиографический список.....	19
3.2. Опорный конспект	20
3.3. Глоссарий	90
3.4. Методические указания к выполнению практических занятий	92
4. Блок контроля освоения дисциплины	96
4.1. Задание на курсовой проект	97
4.2. Методические указания к выполнению курсового проекта	98
4.3. Тренировочные тесты текущего контроля	101
4.4. Итоговый контроль. Вопросы к экзамену	116
Приложение	118

Редактор Н.В. Мариничева
Сводный темплан 2010 г.
Лицензия ЛР № 020308 от 14.02.97 г.

Подписано в печать	Формат 60x84 ¹ / ₁₆ .		
Б.кн.-журн.	П.л. 8,25	Б.л. 4,125	Изд-во СЗТУ
Тираж	Заказ		

Северо-Западный государственный заочный технический университет
Издательство СЗТУ, член Издательско-полиграфической ассоциации
университетов России
191186, Санкт-Петербург, ул. Миллионная, 5