

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дмитрий Николаевич Николаев
Должность: Ректор
Дата подписания: 09.06.2026 06:32:18
Уникальный программный ключ:
f7c6227919e4cdbfb4d7b682991f8553b37cafbd

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени А.А. ЕЖЕВСКОГО

Колледж автомобильного транспорта и агротехнологий

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА АВТОМОБИЛЕЙ

Учебно-методическое пособие

по дисциплине МДК 01.03 Технологические процессы технического обслуживания и ремонта автомобилей для выполнению курсового проекта студентами специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей

**Молодежный
2025**

УДК 629.3.083.4(075.32)

Технологические процессы технического обслуживания и ремонта автомобилей : Учебное-методическое пособие для выполнения курсового проекта по МДК 01.03 Технологические процессы технического обслуживания и ремонта автомобилей студентам специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей. / Иркут. гос. аграр. ун-т им. А. А. Ежевского, колледж автомобильного транспорта и агротехнологий : сост.: В.А. Беломестных, В.Н. Сыров. - Молодежный : Изд-во ИрГАУ, 2025. – 65 с. : ил. – Текст : электронный.

Рекомендовано к публикации предметно-цикловой комиссией технических дисциплин колледжа автомобильного транспорта и агротехнологий Иркутского ГАУ имени А.А. Ежевского (протокол № 3 от 26.11.25 г.).

В методическом пособии изложены основные требования, предъявляемые к курсовому проекту и его защите, приведена методика расчета основных показателей проекта и все необходимые иллюстрации и схемы, а также исходные нормативы для расчета и коэффициенты корректирования.

Учебно-методическое пособие подготовлено в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта СПО и программы МДК 01.03 Технологические процессы технического обслуживания и ремонта автомобилей студентам специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей.

Составители: преподаватели первой квалификационной категории колледжа АТ и АТ Иркутского ГАУ имени А.А. Ежевского
В.А. Беломестных, В.Н. Сыров.

© Иркутский ГАУ им. А.А. Ежевского 2025

© Колледж АТ и АТ 2025

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	5
1.ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ	6
1.1 Цели и задачи курсового проектирования	6
1.2 Работа над курсовым проектом	6
1.3 Объем и оформление курсового проекта	7
1.4 Методические указания по оформлению пояснительной записки и графической части курсового проекта	7
1.5 Организация курсового проектирования и защита проекта	12
2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО РАЗРАБОТКЕ РАЗДЕЛОВ КУРСОВОГО ПРОЕКТА	13
2.1 Исследовательский раздел	13
2.2 Характеристика АТП и объекта проектирования	14
2.3 Исходные данные и нормативы	14
3. РАСЧЕТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ	16
3.1 Корректирование исходных нормативов	16
3.2 Расчет коэффициентов технической готовности (α_T) и пробега ($\alpha_{и}$) автомобилей	20
3.3 Расчет годовой производственной программы АТП	22
3.4 Расчет сменной производственной программы АТП	23
3.5 Расчет годового объема работ	23
3.6 Расчет численности исполнителей работ	26
4.ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ РАЗДЕЛ	28
4.1 Выбор метода организации производства ТО и ТР в АТП	28
4.2 Выбор метода организации технологического процесса ТО и ТР в АТП	34
4.3.Технологический процесс объекта проектирования	35
4.4.Выбор и обоснование режима труда и отдыха производственных подразделений АТП	35
4.5.Расчет количества постов в зонах ТО и ТР и постов диагностики	37
4.6.Распределение исполнителей работ по специальностям и квалификации	40
4.7.Подбор технологического оборудования	42
4.8.Расчет производственной площади	43
5.ОХРАНА ТРУДА И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	45
5.1.Общая характеристика организации работы по охране труда	45
5.2.Основные производственные вредности	45
5.3.Оптимальные метеорологические условия	46
5.4 Расчет освещения	46
5.5 Расчет вентиляции	48
5.6 Энергетические расчеты	49
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	50
Приложение А - Нормативы периодичности и трудоемкости ТО и ТР автомобилей	53

Приложение Б - Коэффициент корректирования нормативов	54
Приложение В - Распределение трудоемкости ТО и ТР автомобилей по видам работ	56
Приложение Г – Схемы технологических процессов	60
Приложение Д - Основная надпись листа пояснительной записки «Содержание»	62
Приложение Е - Обложка курсового проекта	63
Приложение Ж - Титульный лист курсового проекта	64

ВВЕДЕНИЕ

Рост автомобилизации нашей страны ставит перед автомобильным транспортом ряд задач, главной из которых является совершенствование организации и технологии технического обслуживания и ремонта автомобилей для повышения качества их работы, сокращения простоев в ремонте, материальных и трудовых затрат на их содержание. Значительный вклад в улучшении технического состояния автомобилей в процессе их эксплуатации, качественном их техническом обслуживании и ремонте должны вносить работники автомобильного транспорта.

Важное место в подготовке специалистов по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей занимает курсовое проектирование.

Курсовой проект – один из видов самостоятельных работ студентов, имеющий целью закрепить и обобщить полученные знания при изучении дисциплины, научить студентов самостоятельно применять их для решения конкретных практических задач, привить навыки в анализе технологических процессов, используемых при техническом обслуживании и текущем ремонте автомобилей на автотранспортных предприятиях, разработке технологических процессов, выполняемых при обслуживании автомобильной техники.

В курсовом проекте должны решаться технические задачи по оптимизации технологических процессов ремонта и обслуживания транспортных средств, улучшения технико-экономических показателей ремонтных процессов на предприятиях технического обслуживания автомобилей, совершенствования технологии и организация ремонта транспортных средств, а так же другие вопросы в соответствии с заданием.

Термины и определения во всех документах курсового проекта должны быть едиными и соответствовать действующим государственным и отраслевым стандартам.

Единицы измерения всех физических величин, используемых в проекте, должны отвечать требованиям ГОСТ 8.417-2002.

1 ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

1.1 Цели и задачи курсового проектирования

Курсовое проектирование ставит перед студентами следующие цели и задачи:

- систематизация, закрепление и углубление теоретических знаний, полученных в учебном заведении при изучении специальных технических предметов по ТО и ремонту подвижного состава автомобильного транспорта;
- подготовка студента к самостоятельной работе в качестве техника-организатора технологических процессов ТО и ремонта автомобилей автотранспортного предприятия;
- умение самостоятельно решать основные производственные задачи автотранспортного предприятия при работе по специальности.

1.2 Работа над курсовым проектом

К курсовому проектированию допускаются студенты, выполнившие весь объем учебной нагрузки, предусмотренный учебным планом. Студенту предоставляется право свободного выбора темы проекта с учетом опыта, полученного во время учебной и производственной практик и его практических интересов.

Тематика курсовых проектов рассматривается на заседании цикловой комиссии технических и общепрофессиональных дисциплин колледжа и утверждается заместителем директора по учебной работе.

Задание на курсовое проектирование, после его утверждения председателем методической комиссии, становится официальным документом.

Рекомендуется следующая схема работы над курсовым проектом:

- Систематизация и обработка материала по каждому пункту рабочего плана. Отбирается и обобщается материал, намечается план расчетно-пояснительной записки, составляется перечень необходимой литературы.
- Эскизная разработка отдельных частей проекта. Производятся предварительные расчеты, формируются основные выводы, подбирается дополнительный справочно-нормативный материал. Итогом второго этапа работы является составление чернового варианта расчетно-пояснительной записки и графических разработок.
- Уточненная разработка и обоснование проектных решений.

-Литературная обработка расчетно-пояснительной записки и окончательное оформление графического материала.

1.3 Объем и оформление курсового проекта

При выполнении проекта автотранспортных предприятий допускается использование типовых проектов или проектов действующих предприятий, получивших положительную оценку.

В проекте приводятся результаты исследовательской работы, выполненной студентом в период обучения прохождения учебной и производственной практик.

Курсовой проект содержит расчетно-пояснительную записку формата А4 (210x297 мм) и графический материал, выполненный на листах формата А1 (841 x594 мм) или в электронном виде («Компас 3Д»), оформленные в соответствии с требованиями ЕСТД и ЕСКД, технологического черчения и инженерной графики.

В состав пояснительной записки входят следующие основные разделы:

- титульный лист;
- задание на проектирование;
- содержание;
- введение;
- технологический расчет автотранспортного предприятия (станции технического обслуживания, авторемонтного завода);
- организационный расчет производственной зоны (диагностики, технического обслуживания или текущего ремонта автомобиля) или производственного участка (ремонта агрегатов, узлов, механизмов, деталей автомобиля и т.д.);
- организация производственного процесса технического обслуживания и ремонта автомобилей;
- охрана труда и техника безопасности на проектируемом объекте;
- выводы и заключение;
- список литературы.

Графическая часть курсового проекта представляет собой чертеж планировочный - зон ТО, ТР или производственных участков в соответствии с выданным заданием.

1.4 Методические указания по оформлению пояснительной записки и графической части курсового проекта

Пояснительная записка курсового проекта относится к текстовому документу и должна быть оформлена в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105-95, ГОСТ 2.106-68, ГОСТ 7.32-2001, ГОСТ 2.106-96 и др.

Пояснительная записка выполняется на стандартных листах белой нелинованной бумаге формата А4 с нанесенной ограничительной рамкой, отстоящей от левого края листа на 20 мм и от остальных – на 5 мм. Пример оформления заглавного, титульного и последующих листов пояснительной записки приведен в Приложениях данного пособия.

Текст пояснительной записки должен быть напечатан на одной стороне листа формата А4 машинописным способом шрифтом «Times New Roman» размером 14 в таблицах допускается шрифт размером 12 и междустрочным интервалом №1,5 (обычный) (ГОСТ 2.004). Шрифт должен быть четким, средней жирности, плотность текста должна быть одинаковой по всему тексту пояснительной записки. Каждый из разделов пояснительной записки следует начинать с нового листа; подразделы, пункты и подпункты выполняются в пределах всего раздела. Заголовки разделов, подразделов, пунктов и подпунктов выполняются заглавными буквами; точка в конце заголовка не ставится. Расстояние между заголовком и последующим текстом должна быть не менее 10 мм (или один пробел при написании машинописным текстом). Нумерация разделов и подразделов, входящих в них, выполняется арабскими цифрами.

Формулы, используемые в пояснительной записке для расчетов, должны быть пронумерованы арабскими цифрами в пределах раздела. Номер ставится с правой стороны листа на уровне формулы в круглых скобках. Номер формулы состоит из двух чисел, разделенных точкой; первая цифра означает номер раздела, вторая – порядковый номер формулы в разделе.

Опечатки, описки, графические неточности допускается исправлять закрашиванием белой краской и нанесением на том же месте исправленного текста машинописным способом и черной тушью рукописным способом. В работе следует использовать только принятые сокращения русских слов и словосочетаний по ГОСТ 7.12-93 (например, т.е.; т.к.; т.д. и другие).

Повреждения листов текстовых документов, помарки и следы не полностью удаленного прежнего текста (графика) не допускаются.

Текст документа должен быть кратким, четким и не допускать различных толкований.

При изложении обязательных требований в тексте должны применяться слова в повелительном наклонении - «должен», «следует», «необходимо», «требуется, чтобы», «разрешается только», «не допускается», «запрещается», «не следует». При изложении других положений следует применять слова -

«могут быть», «как правило», «при необходимости», «может быть», «в случае» и т.д.

При этом допускается использовать повествовательную форму изложения текста документа, например «применяют», «указывают» и т. п.

В документах должны применяться научно-технические термины, обозначения и определения, установленные соответствующими стандартами, а при их отсутствии – общепринятые в научно-технической литературе. Если в документе принята специфическая терминология, то в конце его (перед списком литературы) должен быть перечень принятых терминов с соответствующими разъяснениями. Перечень включают в содержание документа.

В тексте документа не допускается:

-применять обороты разговорной речи, техницизмы, профессионализмы; применять для одного и того же понятия различные научно-технические термины, близкие по смыслу (синонимы), а также иностранные слова и термины при наличии равнозначных слов и терминов русского языка;

-применять произвольные словообразования и сокращения слов, кроме установленных правилами русской орфографии.

Ссылки на литературу в тексте пояснительной записки необходимо делать путем указания в квадратных скобках порядкового номера источника по списку литературы, приведенному в пояснительной записке (например: [3] или табл.4 [7]).

Цифровой и другие материалы в пояснительной записке оформляются в виде таблиц. Над таблицей помещают слово «Таблица» с указанием ее порядкового номера в пределах раздела и далее пишется ее наименование.

Например:

Таблица 1.1 - Нормативные пробеги

Модель (марка) автомобиля	Нормативные пробеги, км		
	$L_{ТО-1}^H$	$L_{ТО-2}^H$	$L_{КР}^H$
КамАЗ-5320	4000	16000	300000

Все размещенные в пояснительной записке иллюстрации (чертежи, рисунки, схемы и т.д.) необходимо пронумеровать арабскими цифрами в пределах раздела, также, как и таблицы. Например:

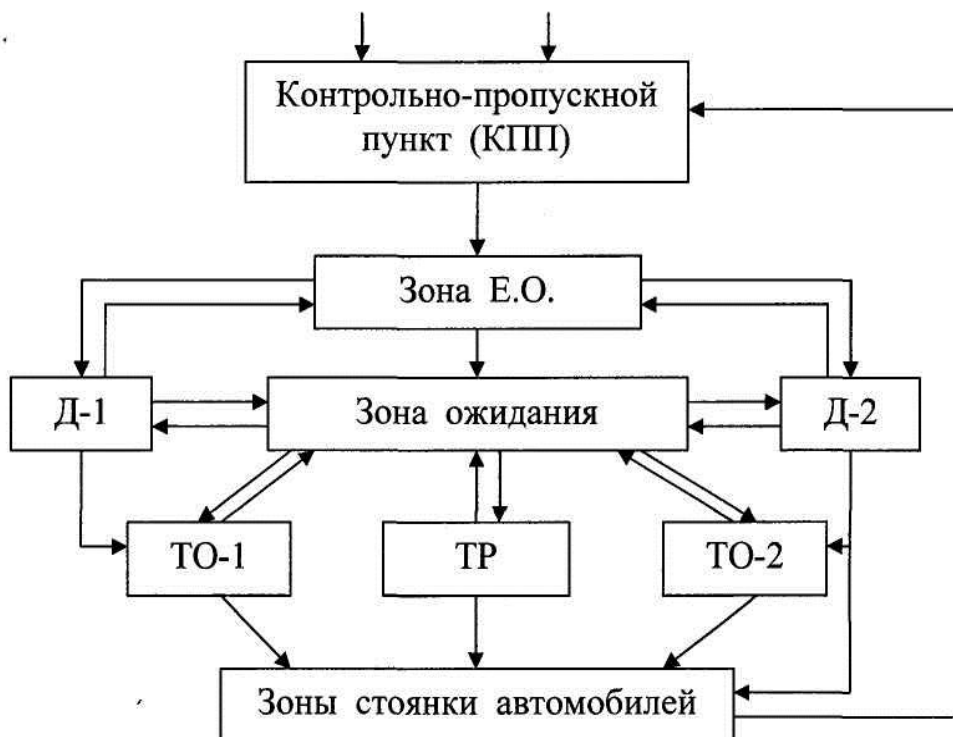


Рисунок 1 - Схема ТП обслуживания автомобилей в АТП

Оформление таблиц и иллюстраций курсового проекта должно соответствовать ГОСТ 1.5-93 и ГОСТ 2.105 – 95, ЕСКД. Иллюстрации и таблицы (чертежи, графики, схемы, компьютерные распечатки, диаграммы, фотографии) следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующем листе.

Иллюстрации могут быть в компьютерном исполнении, в том числе и цветные. На все иллюстрации должны быть даны ссылки. Допускается выполнение чертежей, графиков, диаграмм, схем посредством использования компьютерной печати.

При составлении «Содержания», в него следует включать названия всех разделов, подразделов, пунктов и подпунктов без каких-либо изменений и указывать номер соответствующего листа, с которого они начинаются.

В списке литературы для каждого из литературных источников указываются фамилия и инициалы автора (авторов), точное и полное название источника, место издания, издательство и год издания, количество страниц литературного источника.

Пример оформления обложки курсового проекта, титульного листа, листа «Содержание» и списка литературы приведен в Приложении методического пособия к курсовому проекту.

Графическая часть курсового проекта выполняется на чертежных листах формата А2-А1 (841 x 594 мм).

Компоновка технологического оборудования и организационной оснастки, выбор технологической оснастки и расстановка рабочих мест на объекте проектирования должны учитывать рекомендации Типовых проектов рабочих мест на АТП [7], а также требования Строительных норм и правил (СНиП 11-93-74) предприятий по обслуживанию автомобилей.

Планировочные чертежи объектов проектирования должны быть выполнены на одной стороне белой чертежной бумаге формата А1 с рамкой, основной надписью и дополнительными графами вручную простыми карандашами или автоматизированным методом с применением графических печатающих устройств вывода компьютера по ГОСТ 2.004 в регламентируемом ГОСТ 2.301 масштабе уменьшения (1:2, 1:2,5, 1:10, 1:15, 1:20, 1:25, 1:40, 1:50, 1:75, 1:100, 1:200, 1:400, 1:500, 1:800, 1:1000, 1:2000) с таким расчетом, чтобы они занимали примерно 3/4 от общей площади листа формата А1 (не менее 75%). Только в обоснованных случаях допускается применение других форматов. На планировочном чертеже необходимо указать установочные (привязочные) размеры стационарного технологического оборудования и организационной оснастки (указывать габаритные размеры оборудования не следует, т.к. они должны быть указаны в спецификации). На чертеже необходимо указать подводимые коммуникации (подвод электроэнергии, сжатого воздуха, воды, местной вентиляции, пара и т.д.); ширину проездов и середин осей подъемников (осмотровых канав), расстояние между автомобилями (ширину проходов между оборудованием) и строительными конструкциями здания, места установки элементов технологической оснастки, ширину оконных и дверных проемов.

Технологическое оборудование и организационная оснастка на планировочном чертеже должны быть обозначены позициями, и их перечень представлен в спецификации, которая должна располагаться над угловым штампом и примыкать к нему. Форма и размеры спецификации приведены в Приложении методических указаний.

Основная надпись (угловой штамп) на графической части должна быть выполнена в соответствии с ГОСТ 2.104.-68. Текстовая часть надписи, спецификации и чертежа должна быть выполнена только чертежным шрифтом. Пример оформления приведен в Приложении методических указаний. В левом верхнем углу формата А1 выполняется угловой штамп с размерами 14 x 70 мм, который заполняется в соответствии с ГОСТ 2.104-68.

На свободной части поля чертежа должны быть представлены принятые условные обозначения, в которых необходимо отразить лишь те, которые

приняты по данному объекту проектирования. Примеры условных обозначений приведены в Приложении методических указаний.

Пояснительная записка курсового проекта брошюруется в общей обложке в следующей последовательности:

- титульный лист;
- индивидуальное задание на курсовое проектирование;
- содержание;
- введение;
- разделы пояснительной записки, предусмотренные настоящим методическим пособием;
- заключение;
- список литературы.

1.5 Организация курсового проектирования и защита проекта

Ответственность за качество, своевременность выполнения проекта и правильность принятых решений несет студент.

Руководитель курсового проектирования обеспечивает соответствие проекта установленным требованиям, осуществляет систематический контроль за выполнением календарного плана работ. В процессе работы над курсовым проектом проводится 4-5 проверок хода проектирования, на которых устанавливает фактический объем выполненных расчетов и графических разработок.

Работа над проектом должна быть закончена к сроку, указанному в задании. Оформленные пояснительная записка и чертежи подписываются автором проекта, руководителем курсового проектирования.

Для доклада студенту отводится 10–15 минут, в течение которых необходимо изложить содержание всего проекта. Рекомендуется примерная схема построения доклада:

- тема проекта и обоснованность ее актуальности;
- краткая характеристика проектируемого производственного участка (назначение, обоснование проекта или реконструкции, места расположения);
- характеристика планировочных решений и организации технологического и производственного процесса, мероприятий по обеспечению безопасности жизнедеятельности и экологии;
- выводы и заключения по проекту (основные технико-экономические показатели АТП).

2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО РАЗРАБОТКЕ РАЗДЕЛОВ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Введение

В данной части курсового проекта определяется значение и актуальность вопросов, решаемых в курсовом проекте. Должны быть освещены основные задачи, стоящие перед автомобильным транспортом и автомобильной промышленностью нашей страны; характеристика современного состояния и перспективы развития автомобильного транспорта и его материально-технической базы. Должны быть приведены основные цели и задачи технического обслуживания, технической диагностики и ремонта подвижного состава; требования к организации производства и ремонта автомобилей в АТП, цели и основные задачи курсового проекта.

2.1 Аналитический раздел

В аналитической части курсового проекта на основании исходных материала, собранного при прохождении практики, студент должен дать характеристику автотранспортного предприятия и произвести анализ производственной деятельности АТП и объекта проектирования в последовательности:

- полное название АТП, место расположения, ведомственная принадлежность, занимаемая площадь, основная клиентура;
- основные технико-экономические показатели АТП за отчетный период (списочный состав, коэффициенты технической готовности и использования автомобилей, годовой пробег и т.д.);
- необходимые для расчетов показатели (режим работы автомобилей на линии, число рабочих дней в году, условия эксплуатации АТС, число смен, время в наряде, среднесуточный пробег, пробег автомобилей с начала эксплуатации и т.д.);
- производственная база АТП (наличие производственных зон ТО, ТР и диагностики, участков, хранение автомобилей);
- характеристика объекта проектирования (полное название, производственная площадь и ее соответствие выполняемым работам, режим и организация работы и отдыха, наличие и техническое состояние технологического оборудования участка, наличие технологической документации, число и квалификация исполнителей работ, метод организации работ, состояние дел по охране труда, технике безопасности и т.д.).

2.2 Характеристика АТП и объекта проектирования

В общей характеристике автотранспортного предприятия и объекта проектирования следует привести:

- тип АТП по производственному назначению с указанием его производственных функций;
- если курсовой проект выполняется по существующему АТП: то назначение и производственные функции, основные технико-экономические показатели за прошедший год, списочный состав и его пробеги с начала эксплуатации, производственные здания и сооружения (их назначение и площадь застройки), методы организации производства ТО и ремонта подвижного состава, наличие технологических подразделений по ТО и ремонту автомобилей, форма оплаты труда исполнителей берутся по предприятию;
- категория условий эксплуатации, природно-климатическая зона, в которой эксплуатируется подвижной состав.

В характеристике объекта проектирования необходимо указать наименование объекта проектирования и его назначение с указанием основных видов работ, выполняемых в нем. Если это существующее АТП:

- наличие технологического оборудования (марка, модель), организационной и технологической оснастки для выполнения работ, их состояние;
- наличие технологической документации (технологические и операционные карты и т.п.);
- основные недостатки и положительные моменты в организации и технологии проведения работ;
- дни работы в году производственного подразделения, число смен, продолжительность смены, режим труда и отдыха;
- число производственных рабочих, их квалификация, распределение по рабочим местам и сменам, организация их работы, форма оплаты труда;
- состояние техники безопасности и охраны труда, производственной санитарии и гигиены на рабочих местах; состояние освещения и вентиляции, противопожарной защиты.

2.3 Исходные данные и нормативы

Перед расчетом производственной программы и годового объема работ автотранспортного предприятия следует установить исходные данные из раздела «Исследовательская часть проекта» и задания на дипломное проектирование, включающие в себя:

- тип подвижного состава по маркам и моделям автомобилей;
- среднесписочное количество автомобилей;
- среднесуточный пробег автомобилей;
- категорию условий эксплуатации;
- природно-климатические условия эксплуатации;
- количество рабочих дней в году АТП;
- пробег автомобилей с начала эксплуатации;
- время выпуска автомобилей на линию и возвращение с линии.

Исходные нормативы периодичности ТО, пробега до капитального ремонта, трудоемкости выполнения работ по ТО и ТР, принимаются по таблицам согласно [1,2] и должны быть сведены в таблицу.

Таблица 2.1 - Исходные нормативы

Тип, марка, модель подвижного состава	Нормативные пробеги, км			Нормативные трудоемкости, чел.-ч				$d_{\text{ТО-ТР}}^{\text{H}}$, дни <hr/> 1000 км	$d_{\text{кр}}^{\text{H}}$, дни
	$L_{\text{ТО-1}}^{\text{H}}$	$L_{\text{ТО-2}}^{\text{H}}$	$L_{\text{кр}}^{\text{H}}$	$t_{\text{ео}}^{\text{H}}$	$t_{\text{ТО-1}}^{\text{H}}$	$t_{\text{ТО-2}}^{\text{H}}$	$t_{\text{ТР}}^{\text{H}}$		

3 РАСЧЕТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

3.1 Корректирование исходных нормативов

Исходные нормативы установлены нормативным документом [1], «Положением по техническому обслуживанию и ремонту подвижного состава автомобильного транспорта» для 1 категории условий эксплуатации, для базовой модели автомобиля, для умеренной климатической зоны, для автомобилей, имеющих пробег с начала эксплуатации не более $(0,5-0,75) \cdot L_{кр}$, для АТП с подвижным составом не более 200-300 автомобилей. При эксплуатации автомобилей в иных условиях, исходные нормативы необходимо скорректировать посредством коэффициентов корректирования, принимаемых по таблицам согласно [1].

Периодичности ТО-1 и ТО-2 и пробег автомобилей до капитального ремонта (КР) вычисляют по формулам (3.1-3.3)

$$L_{\text{ТО-1}} = L_{\text{ТО-1}}^{\text{н}} \cdot K_1 \cdot K_3 ; \quad (3.1)$$

$$L_{\text{ТО-2}} = L_{\text{ТО-2}}^{\text{н}} \cdot K_1 \cdot K_3 ; \quad (3.2)$$

$$L_{\text{кр}} = L_{\text{кр}}^{\text{н}} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 , \quad (3.3)$$

где $L_{\text{ТО-1}}^{\text{н}}, L_{\text{ТО-2}}^{\text{н}}, L_{\text{кр}}^{\text{н}}$ – нормативные периодичности пробегов соответственно до ТО-1 и ТО-2 и пробега до капитального ремонта, км;

K_1 – коэффициент, учитывающий категорию условий эксплуатации;

K_2 – коэффициент, учитывающий модификацию подвижного состава;

K_3 – коэффициент, учитывающий природно-климатические условия.

При расчетах следует учитывать, что результирующий коэффициент K для пробега до КР должен быть равным или более 0,5 и его вычисляют по формуле (3.4)

$$K = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \geq 0,5 \quad (3.4)$$

В противном случае, значение корректирующего коэффициента K для расчетов следует принять равным 0,5.

В целях планирования постановки автомобилей на ТО и составления графика постановки автомобилей на ТО, на автотранспортных предприятиях в основном используют метод календарного планирования. Постановка автомобилей на вид обслуживания (ТО-1 и ТО-2) и далее на КР производится

с учетом среднесуточного пробега через целое число рабочих дней; следовательно, пробеги до ТО-1, ТО-2 и КР должны быть кратны среднесуточному пробегу ($L_{c/c}$) и между собой. Кратность ТО-1 по отношению к среднесуточному пробегу вычисляют по формуле (3.5)

$$n_1 = \frac{L_{\text{ТО-1}}}{L_{c/c}}, \quad (3.5)$$

где n_1 - величина кратности (округляется до целого числа).

Окончательное значение периодичности пробега автомобилей до ТО-1 вычисляют по формуле (3.6)

$$L'_{\text{ТО-1}} = n_1 \cdot L_{c/c} \quad (3.6)$$

Кратность ТО-2 по отношению с пробегом до ТО-1 вычисляют по формуле (3.7)

$$n_2 = \frac{L_{\text{ТО-2}}}{L'_{\text{ТО-1}}} \quad (3.7)$$

Окончательное значение периодичности пробега автомобилей до ТО - вычисляют по формуле (3.8)

$$L'_{\text{ТО-2}} = n_2 \cdot L'_{\text{ТО-1}} \quad (3.8)$$

Кратность КР по отношению с пробегом до ТО-2 вычисляют по формуле (3.9)

$$n_{\text{кр}} = \frac{L_{\text{кр}}}{L'_{\text{ТО-2}}} \quad (3.9)$$

Окончательно, пробег автомобилей до КР вычисляют по формуле (3.10)

$$L_{\text{кр}} = n_{\text{кр}} \cdot L'_{\text{ТО-2}} \quad (3.10)$$

Допускаемое отклонение скорректированных величин $L'_{\text{ТО-1}}$, $L'_{\text{ТО-2}}$, $L_{\text{кр}}$ не должно превышать от нормативных значений $\div 10\%$.

Для наглядности данные корректирования нормативных пробегов заносятся в таблицу 3.1.

Таблица 3.1 - Корректирование нормативных пробегов

Марка, модель автомобиля	Пробег автомобилей	Обозначение	Величина пробега, км		
			нормативного	скорректированного	принятого к расчету
	среднесуточный	$L_{c/c}$			
	до ТО-1	$L_{ТО-1}$			
	до ТО-2	$L_{ТО-2}$			
	до КР	$L_{кр}$			

Для автомобиля, работающего без прицепа или полуприцепа, расчетная трудоемкость единицы ТО данного вида обслуживания вычисляют по формулам (3.11-3.13)

$$t_{e0} = t_{e0}^H \cdot K_2 \cdot K_5 \quad (3.11)$$

$$t_{ТО-1} = t_{ТО-1}^H \cdot K_2 \cdot K_5 \quad (3.12)$$

$$t_{ТО-2} = t_{ТО-2}^H \cdot K_2 \cdot K_5 \quad (3.13)$$

где t_{e0}^H , $t_{ТО-1}^H$, $t_{ТО-2}^H$ - нормативные трудоемкости соответственно ЕО, ТО-1, ТО-2, чел.-ч;

K_2 – коэффициент, учитывающий модификацию подвижного состава и условия его работы;

K_5 – коэффициент, учитывающий количество автомобилей в АТП и количество технологически совместимых групп автомобилей.

Причем, следует обратить особое внимание на тот факт, что если количество подвижного состава в АТП более 200 автомобилей, в этом случае следует предусмотреть при расчетах трудоемкостей коэффициент механизации работ ТО:

$K_{M(EO)} = 0,35 \div 0,75$ - коэффициент, учитывающий снижение трудоемкости работ за счет механизации работ ЕО;

$K_{M(ТО-1)} = 0,8$ – коэффициент, учитывающий снижение трудоемкости работ ТО-1 при поточном методе производства;

$K_{M(ТО-2)} = 0,9$ коэффициент, учитывающий снижение трудоемкости работ ТО-2 при поточном методе производства.

Удельную трудоемкость работ текущего ремонта вычисляют по формуле (3.14)

$$t_{тр} = t_{тр}^H \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \quad (3.14)$$

где $t_{\text{ТР}}^{\text{н}}$ – нормативная удельная трудоемкость работ текущего ремонта, $\frac{\text{чел.-ч}}{1000 \text{ км}}$;

K_4 – коэффициент, учитывающий пробег автомобилей с начала эксплуатации.

Коэффициент, учитывающий пробег автомобилей с начала эксплуатации вычисляют по формуле (3.15)

$$K_4 = \frac{A_1 \cdot K_4^1 + A_2 \cdot K_4^2 + A_3 \cdot K_4^3 + A_4 \cdot K_4^4}{A_{\text{сп}}}, \quad (3.15)$$

где A_1, A_2, A_3, A_4 – количество автомобилей, входящих в группу с одинаковым пробегом с начала эксплуатации;

$K_4^1, K_4^2, K_4^3, K_4^4$ – коэффициенты корректирования для соответствующей группы автомобилей, имеющих одинаковый пробег с начала эксплуатации;

$A_{\text{сп}}$ – списочное количество автомобилей АТП.

Сходные данные значений $K_4^1, K_4^2, K_4^3, K_4^4$ берутся из Таблицы 2.4 Приложения 2 исходя из задания проекта.

Удельную продолжительность простоя автомобилей в ТО и ТР на 1000 км пробега вычисляют по формуле (3.16)

$$d_{\text{ТО-ТР}} = d_{\text{ТО-ТР}}^{\text{н}} \cdot K_4, \quad (3.16)$$

где $d_{\text{ТО-ТР}}^{\text{н}}$ – нормативный простой автомобилей в ТО-ТР, $\frac{\text{дни}}{1000 \text{ км}}$;

Сезонное обслуживание автомобилей проводится два раза в год и направлено на подготовку подвижного состава АТП к летнему или зимнему периодам эксплуатации. Сезонное обслуживание совмещается с очередным прохождением автомобиля ТО-2 с увеличением трудоемкости работ ТО-2 на 20-50%. При эксплуатации автомобилей в очень холодных или очень жарких климатических районах, СО может планироваться в виде отдельного ТО.

Трудоемкость СО вычисляют по формуле (3.17)

$$t_{\text{СО}} = \frac{t_{\text{ТО-2}}}{100} \cdot C, \quad (3.17)$$

где $t_{\text{ТО-2}}$ – расчетная трудоемкость работ ТО-2, чел.-ч;

C – доля трудоемкости работ ТО-2, приходящаяся на СО, %.

Корректирование трудоемкости единицы ТО и ТР на 1000 км пробега для прицепов и полуприцепов выполняется аналогично, как и для автомобиля-тягача. Коэффициенты корректирования $K_1 \dots K_5$ принимаются по тем же принципам, что и для автомобилей-тягачей. В этом случае расчетная трудоемкость единицы ТО и ТР для автопоезда будет определяться как сумма скорректированных трудоемкостей ТО-ТР для автомобиля-тягача и прицепа и вычисляются по формуле (3.18).

$$t_i = t_{i(\text{автомобиля})} + t_{i(\text{прицепа})} \quad (3.18)$$

Трудоемкость выполнения диагностических работ вычисляются по формулам (3.19-3.20)

$$d_{Д-1} = \frac{t_{ТО-1}}{100} \cdot C_1 \quad (3.19)$$

$$d_{Д-2} = \frac{t_{ТО-2}}{100} \cdot C_2, \quad (3.20)$$

где $t_{ТО-1}, t_{ТО-2}$ – скорректированные трудоемкости работ соответственно ТО-1 и ТО-2;

C_1, C_2 – процент распределения работ ТО-1 и ТО-2, приходящийся соответственно на диагностические работы Д-1 и Д-2 (принимаются по Приложению).

3.2 Расчет коэффициентов технической готовности (α_T) и пробега ($\alpha_{\text{И}}$) автомобилей

Расчетный (планируемый) коэффициент для каждой технологически совместимой группы автомобилей или в целом по автомобильному парку АТП вычисляются по формуле (2.21) в том случае, если АТП осуществляет капитальный ремонт своего подвижного состава на АРЗ

$$\alpha_T = \frac{1}{1 + L_{c/c} \cdot \left(\frac{d_{ТО-ТР}}{1000} + \frac{d_{кр}}{L_{кр}^{ср.}} \right)}, \quad (3.21)$$

где $L_{c/c}$ – среднесуточный пробег автомобилей, км;

$d_{ТО-ТР}$ – удельный простой автомобилей в ТО-ТР, $\frac{\text{дни}}{1000 \text{ км}}$;

$d_{кр}$ – простой автомобилей в КР, дни;

$L_{кр}^{ср.}$ – средневзвешенная величина пробега автомобиля до КР, км.

Средневзвешенную величину пробега автомобилей до КР вычисляют по формуле (3.22)

$$L_{\text{кр}}^{\text{ср.}} = L'_{\text{кр}} \cdot \left(1 - \frac{0,2 \cdot A_{\text{кр}}}{A_{\text{сп}}}\right), \quad (3.22)$$

где $A_{\text{кр}}$ – количество автомобилей, прошедших КР;

$A_{\text{сп}}$ – списочное количество автомобилей АТП;

$L'_{\text{кр}}$ – скорректированный пробег автомобилей до КР, км.

В настоящее время в авторемонтном производстве существует тенденция на ограничение капитального ремонта полнокомплектного автомобиля вплоть до полного его исключения (в первую очередь это касается грузовых автомобилей и легковых автомобилей-такси) за счет замены агрегатов и узлов, требующих КР, на исправные, взятые из оборотного фонда или заранее отремонтированные. Если подвижной состав данного АТП не подвергается КР, то в этом случае $D_{\text{кр}} = 0$ и коэффициент технической готовности вычисляют по формуле (3.23)

$$\alpha_{\text{T}} = \frac{1}{1 + L_{\text{с/с}} \cdot \frac{d_{\text{то-тр}}}{1000}} \quad (3.23)$$

Коэффициент использования автомобилей вычисляют по формуле с учетом режима работы АТП в году и коэффициента технической готовности подвижного состава, который вычисляют по формуле (3.23)

$$\alpha_{\text{и}} = \frac{D_{\text{рг}}}{D_{\text{кд}}} \cdot \alpha_{\text{T}} \cdot K_{\text{и}}, \quad (3.24)$$

где $D_{\text{рг}}$ – число рабочих дней в году АТП;

$D_{\text{кд}}$ – число календарных дней в году;

$K_{\text{и}}$ – коэффициент, учитывающий снижение использования технически исправных автомобилей в рабочие для АТП дни по организационным причинам.

$$K_{\text{и}} = 0,93 \div 0,97$$

Годовой пробег автомобилей по технологически совместимым группам или в целом по автопарку вычисляют по формуле (3.25)

$$L_{\Gamma} = D_{\text{пр}} \cdot A_{\text{сп}} \cdot L_{\text{с/с}} \cdot \alpha_{\text{и}} \quad (3.25)$$

3.3 Расчет годовой производственной программы АТП

Годовая производственная программа по видам технических воздействий вычисляют по каждой технологически совместимой группе автомобилей или в целом по парку автотранспортного предприятия.

Годовое количество ежедневных обслуживаний вычисляют по формуле (3.26)

$$N_{\text{ео}}^{\Gamma} = \frac{L_{\Gamma}}{L_{\text{с/с}}} \quad (3.26)$$

Годовое количество уборочно-моечных работ:

- для грузовых автомобилей вычисляют по формуле (3.27)

$$N_{\text{умр}}^{\Gamma} = N_{\text{ео}}^{\Gamma} \cdot (0,75 \div 0,80) \quad (3.27)$$

- для легковых автомобилей и автобусов вычисляют по формуле (3.28)

$$N_{\text{умр}}^{\Gamma} = N_{\text{ео}}^{\Gamma} \cdot (1,10 \div 1,15) \quad (3.28)$$

Годовое количество ТО-2 вычисляют по формуле (3.29)

$$N_{\text{ТО-2}}^{\Gamma} = \frac{L_{\Gamma}}{L_{\text{ТО-2}}} \quad (3.29)$$

Годовое количество ТО-1 вычисляют по формуле (3.30)

$$N_{\text{ТО-1}}^{\Gamma} = \frac{L_{\Gamma}}{L_{\text{ТО-1}}} - N_{\text{ТО-2}}^{\Gamma} \quad (3.30)$$

Годовое количество диагностических работ Д-1 вычисляют по формуле (3.31)

$$N_{\text{Д-1}}^{\Gamma} = 1,1 \cdot N_{\text{ТО-1}}^{\Gamma} + N_{\text{ТО-2}}^{\Gamma} \quad (3.31)$$

Годовое количество диагностических работ Д-2 вычисляют по формуле (3.32)

$$N_{Д-2}^Г = 1,2 \cdot N_{ТО-2}^Г \quad (3.32)$$

Годовое количество сезонных обслуживаний вычисляют по формуле (3.33)

$$N_{сo}^z = 2 \cdot A_{сп} \quad (3.33)$$

3.4 Расчет сменной производственной программы АТП

Суточная (сменную) программу по техническому обслуживанию и диагностике автомобилей вычисляют по общей формуле (3.34)

$$N_i^{см} = \frac{N_i^Г}{D_p \cdot n}, \quad (3.34)$$

где $N_i^Г$ – годовое количество технических обслуживаний по каждому виду в отдельности (ЕО, УМР, ТО-1, ТО-2, Д-1, Д-2);

D_p – число рабочих дней в году соответствующей зоны ТО (365, 305 или 253);

n – число рабочих смен соответствующей зоны ТО (1, 1,5, 2 или 3 смены).

Сменная (суточная) программа рассчитывается по каждой технологически совместимой группе автомобилей или в целом по автопарку АТП.

Сменная (суточная) программа является определяющим фактором (критерием) для выбора метода организации работ по видам ТО:

- поточный метод производства ТО на специализированных постах;
- операционно-постовой метод ТО на специализированных постах;
- метод ТО и Д на тупиковых универсальных или специализированных постах.

3.5 Расчет годового объема работ

Годовой объем (годовая трудоемкость) работ по АТП рассчитывается исходя из годовой производственной программы данного вида ТО и трудоемкости единицы обслуживания; текущего ремонта – исходя из годового пробега парка автомобилей и удельной трудоемкости ТР. Годовой объем работ рассчитывается по каждой технологически совместимой группе автомобилей а затем в целом по парку АТП (суммированием по видам ТО).

Годовую трудоемкость ежедневного обслуживания вычисляют по формуле (3.35)

$$T_{EO}^{\Gamma} = t_{EO} \cdot N_{УМР}^{\Gamma} \quad (3.35)$$

При расчетах годовых объемов работ для зон ТО-1 или ТО-2, необходимо учитывать дополнительную трудоемкость сопутствующего текущего ремонта, объем которого не должен превышать 15-20% от трудоемкости соответствующего вида ТО. И, соответственно, годовой объем работ ТР по ТП должен быть уменьшен на тот же объем ремонтных работ сопутствующего текущего ремонта.

Годовую трудоемкость ТО-1 вычисляют по формуле (3.36)

$$T_{ТО-1}^{\Gamma} = t_{ТО-1} \cdot N_{ТО-1}^{\Gamma} + T_{соп.ТР(1)}^{\Gamma}, \quad (3.36)$$

где $T_{соп.ТР(1)}^{\Gamma}$ – годовая трудоемкость сопутствующего текущего ремонта при проведении работ ТО-1, чел.-ч.

Годовую трудоемкость работ сопутствующего текущего ремонта при проведении ТО-1 вычисляют по формуле (3.37)

$$T_{соп.ТР(1)}^{\Gamma} = t_{ТО-1} \cdot N_{ТО-1}^{\Gamma} \cdot C_{ТР}, \quad (3.37)$$

где $C_{ТР}$ – регламентированная доля сопутствующего ТР при проведении работ ТО-1 (принимается равной 0,15...0,20).

Годовую трудоемкость ТО-2 вычисляют по формуле (3.38)

$$T_{ТО-2}^{\Gamma} = t_{ТО-2} \cdot N_{ТО-2}^{\Gamma} + T_{соп.ТР(2)}^{\Gamma}, \quad (3.38)$$

где $T_{соп.ТР(2)}^{\Gamma}$ – годовая трудоемкость сопутствующего текущего ремонта при проведении работ ТО-2, чел.-ч.

Годовую трудоемкость работ сопутствующего текущего ремонта при проведении ТО-2 вычисляют по формуле (3.39)

$$T_{соп.ТР(2)}^{\Gamma} = t_{ТО-2} \cdot N_{ТО-2}^{\Gamma} \cdot C_{ТР}, \quad (3.39)$$

где $C_{тр}$ – регламентированная доля сопутствующего ТР при проведении работ ТО-2 (принимается равной 0,15...0,20).

Годовые трудоемкости общего и поэтапного диагностирования соответственно вычисляют по формулам (3.40-3.41)

$$T_{д-1}^Г = t_{д-1} \cdot N_{д-1}^Г \quad (3.40)$$

$$T_{д-2}^Г = t_{д-2} \cdot N_{д-2}^Г \quad (3.41)$$

Годовую трудоемкость сезонного обслуживания автомобилей вычисляют по формуле (3.42)

$$T_{со}^Г = t_{со} \cdot 2 \cdot A, \quad (3.42)$$

где A – списочное количество автомобилей в АТП, ед.

Общую годовую трудоемкость для всех видов ТО вычисляют по формуле (3.43)

$$\sum T_{ТО}^Г = T_{ЕО}^Г + T_{ТО-1}^Г + T_{ТО-2}^Г + T_{со}^Г \quad (3.43)$$

Годовую трудоемкость текущего ремонта (ТР) вычисляют по каждой технологически совместимой группе автомобилей по формуле (3.44)

$$T_{ТР}^Г = t_{ТР} \cdot \frac{L_r}{1000} - (T_{соп.ТР(1)}^Г + T_{соп.ТР(2)}^Г), \quad (3.44)$$

где L_r – годовой пробег автомобилей, км.

Годовую трудоемкость постовых работ в зоне ТР или в производственных ремонтных цехах (участках) вычисляют по формуле (3.45)

$$T_{пост(уч-ка)}^Г = \frac{T_{ТР}^Г}{100} \cdot C, \quad (3.45)$$

где C – доля постовых работ ТР или цеховых (участковых) работ в % от общего объема текущего ремонта (принимается по Приложению 3).

Общий объем работ по техническим воздействиям и ремонту на подвижной состав автотранспортного предприятия вычисляют по формуле (3.46)

$$\sum T_{\text{ТО-ТР}}^{\Gamma} = \sum T_{\text{ТО}}^{\Gamma} + T_{\text{ТР}}^{\Gamma} \quad (3.46)$$

Кроме основных работ по ТО и ремонту автомобилей, на АТП выполняются вспомогательные и подсобные работы (работы по самообслуживанию АТП, ТО и ремонт технологического оборудования, обслуживание котельных, компрессорных установок, зданий и сооружений и т.д.). Годовая трудоемкость таких работ устанавливается не более 30% от общего годового объема работ по ТО и ТР подвижного состава АТП посредством коэффициента самообслуживания в зависимости от мощности автотранспортного предприятия.

Таблица 3.2 - Самообслуживание АТП

Мощность АТП (количество автомобилей)	Коэффициент самообслуживания, $K_{\text{сам}}$
от 100 до 200	0,12 ÷ 0,15
от 200 до 400	0,10 ÷ 0,12
свыше 400	0,08 ÷ 0,10

Трудоемкость работ по самообслуживанию предприятия вычисляют по формуле (3.47)

$$T_{\text{сам.}} = (\sum T_{\text{ТО}}^{\Gamma} + T_{\text{ТР}}^{\Gamma}) \cdot K_{\text{сам}} \quad (3.47)$$

3.6 Расчет численности исполнителей работ

К производственным рабочим относятся исполнители работ различных зон и участков, непосредственно выполняющие работы по ТО и ремонту подвижного состава АТП. При таком расчете различают технологически необходимое (явочное) и штатное (списочное) число рабочих.

Технологически необходимое (явочное) число исполнителей работ вычисляют по формуле (3.48)

$$P_{\text{Т}} = \frac{T^{\Gamma}}{\Phi_{\text{PM}}} , \quad (3.48)$$

где T^{Γ} – годовая трудоемкость соответствующей зоны ТО, ТР, цеха (участка), отдельного специализированного (или универсального) поста или линии (поста) диагностики, чел.-ч;

$\Phi_{рм}$ – годовой производственный фонд времени рабочего места, ч. вычисляют по формуле (3.49)

$$\Phi_{рм} = (D_{кг} - D_{в} - D_{п}) \cdot t_{см} , \quad (3.49)$$

где $D_{кг}$ – число календарных дней в году;
 $D_{в}$ – число выходных дней в году;
 $D_{п}$ – число праздничных дней в году;
 $t_{см}$ – продолжительность рабочей смены, ч.

Штатное (списочное) число исполнителей работ вычисляют по формуле

$$P_{ш} = \frac{T^r}{\Phi_{пр}} , \quad (3.50)$$

где $\Phi_{пр}$ – годовой производственный фонд времени одного производственного рабочего, ч. вычисляют по формуле

$$\Phi_{пр} = \{ D_{кг} - (D_{в} + D_{п} + D_{оо} + D_{б} + D_{г}) \cdot t_{см} - (D_{пв} - D_{пво}) \cdot t^n \} - (D_{пп} - D_{ппо}) \cdot t' , \quad (3.52)$$

где $D_{оо}$ – число дней основного отпуска;
 $D_{б}$ – число дней неявки на работу по болезни (по больничному листу);
 $D_{г}$ – число дней неявки на работу по выполнению гос. обязанностей;
 $D_{ов}$ – число предвыходных дней;
 $D_{пво}$ – число предвыходных дней, совпадающих с отпуском;
 $D_{пп}$ – число предпраздничных дней;
 $D_{ппо}$ – число предпраздничных дней, совпадающих с отпуском;
 $t^n = 2$ ч. - сокращение время рабочей смены в предвыходные дни;
 $t' = 1$ ч. – сокращение времени рабочей смены в предпраздничные дни.

Коэффициент штатности вычисляют по формуле (3.57)

$$\mathcal{E}_{ш} = \frac{P_{т}}{P_{ш}} \quad (3.57)$$

4 ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ РАЗДЕЛ

Целью данного раздела курсового проекта является разработка вопросов организации работы АТП и объекта проектирования. В этом разделе курсового проекта следует решить следующие задачи:

- выбор метода организации производства ТО и ТР в АТП;
- выбор метода организации технологического процесса на объекте проектирования;
- схема технологического процесса на объекте проектирования;
- выбор режима работы производственных подразделений АТП;
- расчет количества постов в зонах ТО и ТР или постов диагностики (если это предусмотрено заданием на дипломное проектирование);
- расчет количества линий в зонах ТО (если это предусмотрено заданием на дипломное проектирование);
- распределение исполнителей работ по специальностям и квалификации;
- подбор технологического оборудования, технологической и организационной оснастки;
- расчет производственной площади объекта проектирования.

4.1 Выбор метода организации производства ТО и ТР в АТП

Организация производства должна обеспечивать эффективное использование труда, средств, запасных частей, производственной базы, всего коллектива АТП. Объем и содержание выполняемых работ значительно изменяется с изменением среднесуточного пробега и возраста автомобилей, категории условий эксплуатации и т.д.. Таким образом, производство необходимо организовать так, чтобы ТО и ТР выполнялись в строго установленное время и качественно, иначе последуют простои подвижного состава в ТО и ремонте, неизбежно будут снижаться основные показатели АТП (коэффициенты α_T и α_H).

В данном параграфе необходимо:

- дать обоснование принятого метода организации производства ТО и ТР в АТП;
- описать его организационные принципы;
- привести схему управления производством ТО и ТР и объекта проектирования.
- привести схему управления проектируемым объектом по принятому методу организации производства.

На автотранспортных предприятиях, в зависимости от их мощности применяются следующие основные методы организации производства ТО и ТР:

- метод организации труда рабочих специализированными бригадами;
- метод организации труда рабочих комплексными бригадами;
- агрегатно-участковый метод организации труда рабочих;
- метод технологических комплексов организации труда рабочих.

Сущность метода организации производства ТО и ТР специализированными бригадами заключается в том, что созданные на АТП специализированные бригады рабочих выполняют определенный вид ТО или ремонта автомобилей (рисунок 4.1).



Рисунок 4.1 - Схема организации производства ТО и ТР методом специализированных бригад

Бригады имеют свой объем работ, свой штат исполнителей, свой отдельный фонд заработной платы. Узлы и агрегаты, снятые с автомобилей, ремонтируются рабочими, не связанными с бригадами. За каждым рабочим бригады закрепляются определенные виды работ (крепежные, регулировочные, смазочные и т.д.) или отдельные операции по ТО или ремонту автомобилей. При такой организации обеспечивается техническая однородность каждого производственного участка (зоны), обеспечивается маневрирование внутри него рабочих, инструмента, технологического оборудования, упрощается руководство бригадой и учет количества выполненных работ. Недостаток метода: обезличивание ответственности и отсутствие материальной заин-

тересованности рабочих в качестве работ; при отказах автомобилей сложно установить их причины и виновников брака.

Метод комплексных бригад устраняет обезличивание ответственности и заинтересованности рабочих бригады в снижении затрат и простоев автомобилей в ТО и ремонте (рисунок 4.2).

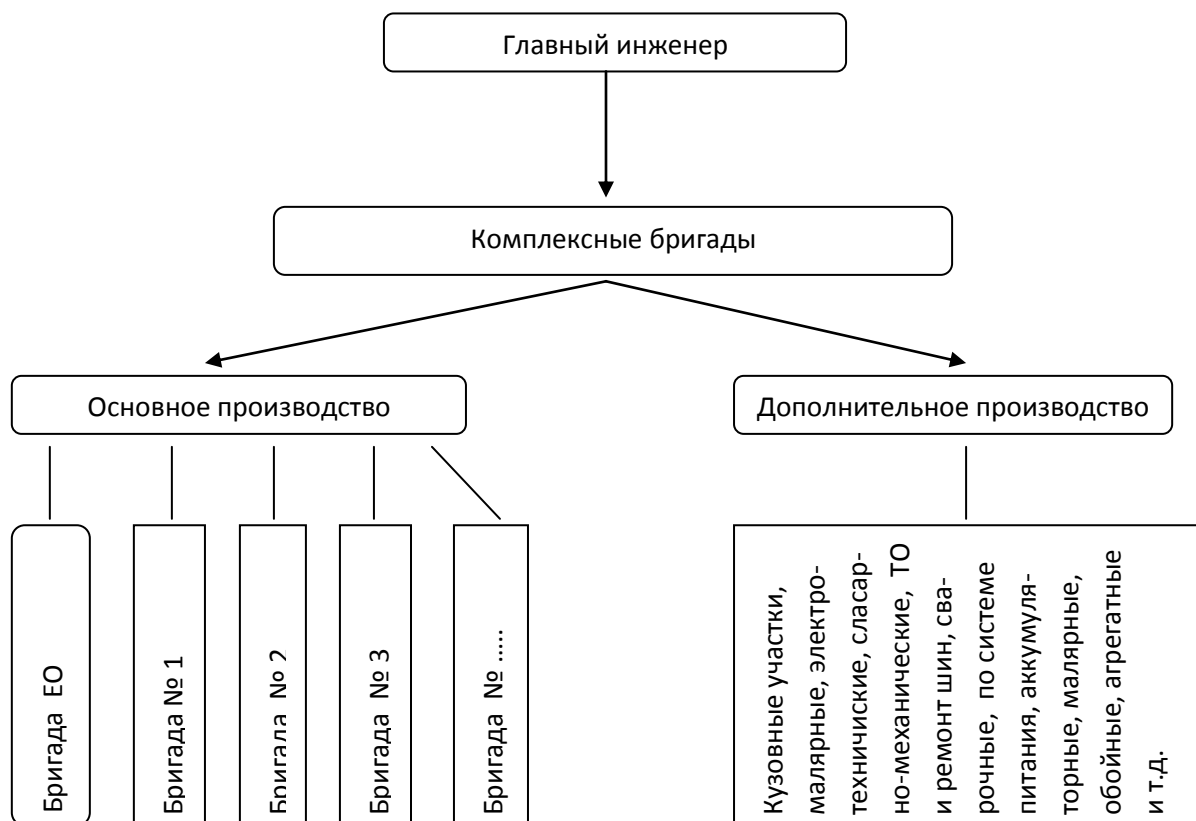


Рисунок 4.2 - Схема организации производства ТО и ТО методом комплексных бригад

За комплексной бригадой закрепляется автоколонна или подвижной состав одной модели или однотипные автомобили. Бригада выполняет все работы по ТО и ТР закрепленных за ней автомобилей; централизованно выполняется только ЕО и ремонт агрегатов, снятых с автомобилей. Результаты работы комплексной бригады оцениваются по величинам затрат и простоев автомобилей в ТО и ремонте. Комплексная бригада предъявляет повышенные требования к улучшению качества и своевременного выполнения ремонта производственными цехами и участками, выполняющие ремонт агрегатов, снятых с автомобиля. Недостатки метода: бригады стремятся иметь свои посты ТО и ТР и свое технологическое оборудование (происходит дублирование оборудования); бригада стремится проводить ТО и ТР в удобное для нее

время и сроки; невозможно создать поточный метод производства ТО; усложняется инженерное руководство производством.

Агрегатно-участковый метод организации производства заключается в том, что на бригаду рабочих возлагается выполнение всех работ по ТО и ТР одного или нескольких агрегатов и узлов автомобиля во всех видах ТО и ТР по всему подвижному составу АТП (рисунок 4.3).



Рисунок 4.3 - Схема организации производства ТО и ТР агрегатно-участковым методом

Такие производственные участки являются основными звеньями производства, и в этом случае моральная и материальная ответственность каждого исполнителя работ становится конкретной; от качества работы бригады практически полностью зависят затраты на ТО и ремонт и основные показатели работы (коэффициенты α_T и $\alpha_{и}$). При проведении работ по ТО-1, ТО-2 или ТР, при недостаточной трудоемкости выполнения работ (загрузки в рабочую смену), участки (бригады) можно объединять. Недостатки метода: сложно осуществлять оперативное руководство производством, сложно загрузить рабочих производственных участков работой. Такую организацию можно применять практически на всех АТП

Среди прочих существующих методов организации производства ТО и ремонта автомобилей в настоящее время наиболее прогрессивным является метод, основанный на формировании ремонтных подразделений по технологическому принципу (метод технологических комплексов) с внедрением централизованного управления производством (ЦУП) (рисунок 4.4-4.5).

Основные организационные принципы этого метода заключаются в следующем:

1. управление процессом ТО и ремонта подвижного состава в АТП осуществляется централизованно отделом (центром) управления производством.
2. организация ТО и ремонта в АТП основывается на технологическом принципе формирования производственных подразделений (комплексов), при котором каждый вид технического воздействия (ЕО, ТО-1, ТО-2, Д-1, Д_2, ТР автомобилей, ремонт агрегатов) выполняется специализированными подразделениями.
3. подразделения (бригады, участки и исполнители), выполняющие однородные виды технических воздействий, для удобства управления ими объединяются в производственные комплексы:
 - комплекс технического обслуживания и диагностики (ТОД);
 - комплекс текущего ремонта (ТР);
 - комплекс ремонтных участков (РУ).
4. подготовка производства (комплектование оборотного фонда, доставка агрегатов, узлов и деталей на рабочие места и с рабочих мест, обеспечение рабочим инструментом, перегон автомобилей в зонах ожидания ТО и ремонта и т.д.) осуществляется централизованно комплексом подготовки производства (КПП).
5. обмен информацией между отделом управления и всеми производственными подразделениями базируется на двусторонней диспетчерской связи средствами телемеханики и автоматики.

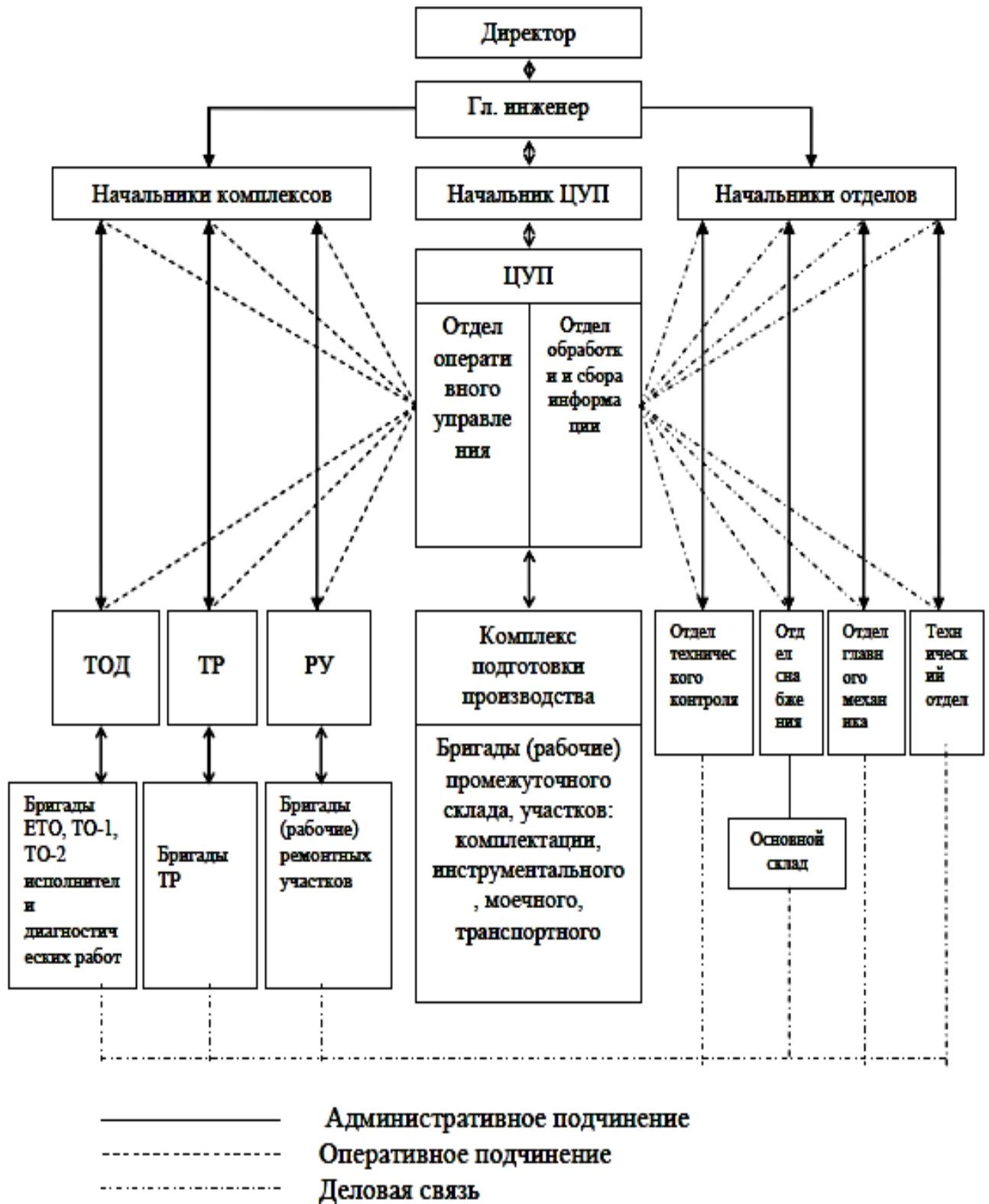


Рисунок 4.4 - Схема централизованного производства ТО и ТР

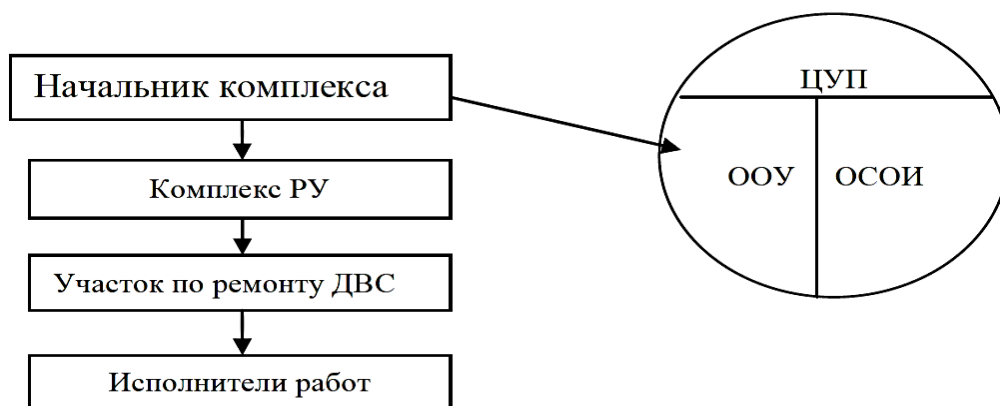


Рисунок 4.5 - Схема управления участком по ремонту ДВС при централизованном производстве ТО и ТР

4.2 Выбор метода организации технологического процесса ТО и ТР В АТП

В данном параграфе следует обосновать один из методов организации технологического процесса ТО и ремонта подвижного состава АТП и кратко раскрыть его сущность.

При выборе метода организации технологического процесса ТО автомобилей, определяющим критерием является сменная (суточная) программа по ЕО, ТО-1 и ТО-2. В зависимости от ее величины может быть принят метод универсальных постов или метод специализированных постов (проездного или тупикового типа).

По рекомендации НИИАТ, техническое обслуживание целесообразно организовать на специализированных постах поточным методом (с внедрением в технологический процесс конвейеров для передвижения автомобилей с поста на пост: для ЕО – непрерывного действия, для ТО – периодического), если сменная программа составляет не менее:

- для ЕО – 50 и более обслуживаний;
- для ТО-1 – 12÷15 и более обслуживаний;
- для ТО-2 – 5÷7 и более обслуживаний.

В противном случае должен быть применен либо метод тупиковых специализированных постов, либо метод универсальных постов.

При выборе метода следует иметь в виду, что наиболее прогрессивным методом является поточный, т.к. он обеспечивает повышение производительности труда вследствие специализации постов, рабочих мест и исполнителей, создает возможность для более широкой механизации работ, способствует повышению трудовой и технологической дисциплины, обеспечивает непрерывность и ритмичность производства, снижает себестоимость и по-

вышает качество обслуживания, способствует улучшению условий труда и сокращению производственных площадей.

Технологический процесс текущего ремонта автомобилей может быть организован методом универсальных или специализированных тупиковых постов.

Метод специализированных постов находит все большее распространение на АТП, т.к. позволяет максимально механизировать трудоемкие процессы ремонта, снизить потребность в однотипном оборудовании, улучшить условия труда исполнителей работ, использовать менее квалифицированных рабочих, повысить качество ремонта и производительность труда.

Технологический процесс диагностики организуется только методом универсальных или специализированных тупиковых постов.

4.3 Технологический процесс объекта проектирования

В данном параграфе необходимо вкратце раскрыть содержание технологического процесса на объекте проектирования (дать его описание). Для раскрытия содержания технологического процесса на объекте проектирования, необходимо указать виды работ (операций) и их порядок (последовательность). Последовательность видов работ или операций технологического процесса после ее описания необходимо представить в виде схемы.

Примеры схем технологических процессов представлены в Приложении 5 и 6 данного пособия.

4.4 Выбор и обоснование режима труда и отдыха производственных подразделений АТП

Работа производственных подразделений, занятых в АТП техническим обслуживанием, диагностикой и текущим ремонтом, должна быть согласована с режимом работы автомобилей на линии. При назначении их режима работы следует исходить из требований, выполнять большие объемы работ по ТО и ремонту в межсменное время.

При выборе режима работы производственных подразделений необходимо установить для каждого подразделения (см. подраздел 4.4):

- количество рабочих дней в году подразделения;
- число смен работы в сутки подразделения;
- продолжительность смены подразделения;
- в какую смену работает подразделение;
- время начала и окончания работы производственного подразделения.

Количество рабочих дней в году для производственных подразделений ($D_{\text{пр}} = 253, 305$ или 365 дней) принимается по режиму работы автомобилей на линии и по количеству рабочих дней в году АТП. Время начала и окончания рабочих смен устанавливается на основании принятого количества рабочих дней в году, что позволяет определить продолжительность смены ($T_{\text{см}}$) и количество рабочих дней в неделю.

Для выбора наиболее рационального режима труда и отдыха производственного персонала АТП и по объекту проектирования, следует построить график межсменного времени $T_{\text{мс}}$ и времени работы автомобилей на линии $T_{\text{рл}}$, совмещенный с графиком работы производственных подразделений и проектируемого объекта. Межсменное время – это период между возвратом первого автомобиля с линии и выпуском последнего. Такой график позволяет наглядно и легко найти оптимальный вариант решения этого важного организационного вопроса.

Желательно, чтобы работы по ЕО и ТО-1 выполнялись в межсменное время. В последнее время в сфере ТО и ТР принято, что целесообразно эти работы проводить в ночное время, субботные и воскресные дни по непрерывной рабочей неделе для ремонтников по скользящему графику с использованием агрегатно –узлового метода ремонта, что позволяет сократить простой автомобилей в рабочее время и увеличить их выпуск в рабочие дни на линии, совмещенный с графиком работы основных подразделений АТП

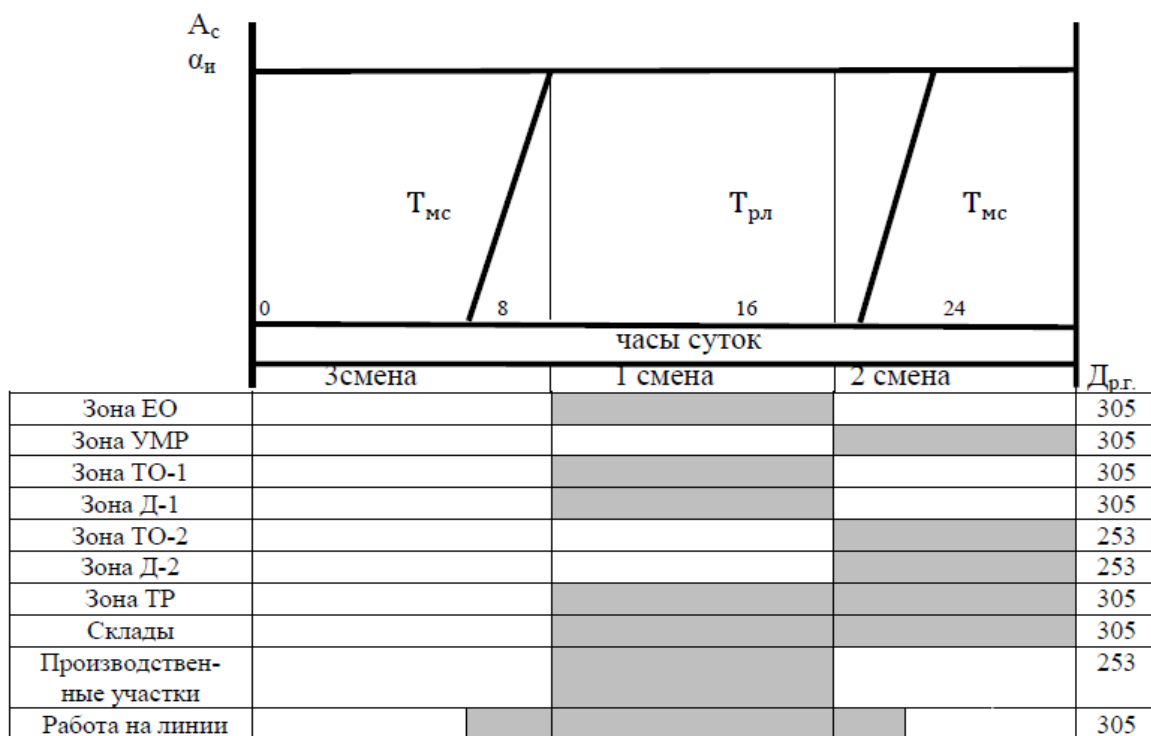


Рисунок 4.6 - Пример графика межсменного времени и времени работы автомобилей

На графике режима труда и отдыха рабочих для проектируемого подразделения технической службы автотранспортного предприятия должны быть указаны все мероприятия по охране труда, ТБ, продолжительность работы с необходимыми перерывами, время обеденного перерыва и т.д.

Режим работы	Время	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1.Получение задания	5									
2.Ознакомление с заданием	5									
3.Подготовка рабочего места	5									
4.Подготовка инструмента	5									
5.Выполнение задания	415									
6.Регламентированный перерыв	20									
7.Обеденный перерыв	60									
8.Сдача готовой продукции	10									
9.Уборка рабочего места	15									
Итого	540									

Рисунок 4.7 - Пример выполнения графика режима труда и отдыха рабочих участка

4.5 Расчет количества постов в зонах ТО и ТР и постов диагностики

Данный параграф курсового проекта выполняется только по заданию на проектирование (проект зоны ТО, ТР, диагностики). Для проектов по производственным участкам (цехам) эта задача не решается.

Для проектов по техническому обслуживанию (для производственных зон ЕО, ТО-1, ТО-2) выполняется расчет количества постов и линий, для проектов по зоне текущего ремонта и диагностике – производится расчет количества постов.

1. Количество постов рассчитывается по формуле (при организации технологического процесса ТО на тупиковых универсальных или специализированных постах) вычисляются по формуле (4.1)

$$n_{\text{ТО}} = \frac{\tau_{\text{п}}}{R}, \quad (4.1)$$

где $\tau_{\text{п}}$ – такт поста, т.е. время обслуживания автомобиля на посту, мин;
 R – ритм производства, т.е. время одного обслуживания, мин.

Такт поста вычисляют по формуле (4.2)

$$\tau_{\text{п}} = \frac{\sum T_{\text{то}}^{\text{г}} \cdot 60 \cdot K_{\text{н}}}{N_{\text{то}}^{\text{г}} \cdot P \cdot K_{\text{и}}} + t, \quad (4.2)$$

где $\sum T_{\text{то}}^{\text{г}}$ – годовая трудоемкость постовых работ зоны (ТО-1 или ТО-2), чел.-ч, (принимается по результатам расчетов годовой трудоемкости ТО-1 или ТО-2 пояснительной записки);

$K_{\text{н}}$ – коэффициент неравномерности загрузки постов (принимается по Приложению 2);

$N_{\text{то}}^{\text{г}}$ – годовая программа по ТО-1 или ТО-2, обслуживаний;

P – численность одновременно работающих на посту (принимается по Приложению 3);

$K_{\text{и}}$ – коэффициент использования рабочего времени поста (принимается по Приложению 3);

t – время установки автомобиля на пост и съезд с поста (1...3 мин).

2. Ритм производства вычисляют по формуле (4.3)

$$R = \frac{t_{\text{см}} \cdot C_{\text{см}} \cdot 60}{N_{\text{то}}^{\text{см}}}, \quad (4.3)$$

где $t_{\text{см}}$ – продолжительность работы зоны ТО за одну смену, ч (принимается 8 часов при 5-дневной рабочей неделе и 7 часов – при 6-дневной);

$C_{\text{см}}$ – число смен (принимается в соответствии с выбором режима работы производственных подразделений согласно расчетов п. 4.4);

$N_{\text{то}}^{\text{см}}$ – сменная программа ТО-1 или ТО-2, обслуживаний.

2. Количество линий ТО-1 или ТО-2 вычисляют по формуле (4.4)

(при организации производственного процесса поточным методом):

$$P_{\text{л}} = \frac{r}{R}, \quad (4.4)$$

где r – такт линии, т.е. время между очередным перемещением автомобиля с поста на пост, мин;

R – ритм производства, т.е. время одного обслуживания, мин.

Такт линии вычисляют по формуле (4.5)

$$r = \frac{\sum T_{\text{тр}}^{\text{г}} \cdot 60}{N_{\text{тр}}^{\text{г}} \cdot P \cdot \text{н}} + \frac{L+a}{Y}, \quad (4.5)$$

где $\sum T_{\text{ТО}}^{\Gamma}$ – годовая трудоемкость постовых работ зоны ТО-1 или ТО-2, чел.-ч. (принимается по результатам расчетов годовой трудоемкости);

$N_{\text{ТО}}^{\Gamma}$ – годовая программа по ТО-1 или ТО-2, обслуживаний;

P – число одновременно работающих на посту (принимается по Приложению);

H – число постов на поточной линии (для зон ТО = 3...5);

L – габаритная длина автомобиля (автопоезда), м;

a – интервал между автомобилями, м (1,2...2,0 м);

Y – скорость конвейера, м/мин (10...15 м/мин).

Ритм производства вычисляют по формуле (4.6)

$$R = \frac{t_{\text{см}} \cdot C_{\text{см}} \cdot 60}{N_{\text{см}}}, \quad (4.6)$$

где $t_{\text{см}}$ – продолжительность работы зоны То- или ТО-2 за одну смену (8 часов при 5-дневной рабочей неделе, 7 часов – при 6-дневной);

$C_{\text{см}}$ – число смен (принимается в соответствии с выбором режима работы зоны ТО-1 или ТО-2, согласно п. 4.4);

$N_{\text{см}}^{\text{см}}$ – сменная программа зоны ТО- или ТО-2, обслуживаний.

3. Расчет количества линий зоны ЕО вычисляют по формуле (4.7)

$$P_{\text{л}} = \frac{r}{R}, \quad (3.7)$$

где r – такт линии, т.е. время между очередным перемещением автомобиля с Поста на пост, мин;

R – ритм производства, т.е. время одного обслуживания, мин.

Такт линии ЕО вычисляют по формуле (4.8)

$$r = \frac{60}{N}, \quad (4.8)$$

где N – производительность моечной установки, авт./ч.

Ритм производства зоны ЕО вычисляют по формуле (4.9)

$$R = \frac{t_{\text{см}} \cdot C_{\text{см}} \cdot 60}{N_{\text{ЕО}}^{\text{см}}}, \quad (4.9)$$

где $t_{см}$ – продолжительность работы зоны ЕО за одну смену (8 часов при 5- дневной рабочей неделе, 7 часов – при 6-дневной);

$C_{см}$ – число смен (принимается в соответствии с выбором режима работы, п.4.4);

$N_{ео}^{см}$ – сменная программа по ЕО, обслуживаний.

4. Расчет количества постов зон ТР, Д-1 или Д-2 вычисляются по формуле

$$P = \frac{T^Г \cdot K_H}{D_p \cdot t_{см} \cdot P \cdot C_{см} \cdot K_H} , \quad (4.10)$$

где $T^Г$ – годовая трудоемкость постовых работ в зоне ТР или годовая трудоемкость общей или поэлементной диагностики (Д-1 или Д-2), чел.-ч

D_p – число рабочих дней в году зоны ТР или Д-1, Д-2 за одну смену;

$t_{см}$ – продолжительность работы зоны ТР или Д-1, Д-2 за одну смену (принимается по данным п. 4.4);

$C_{см}$ – число смен в сутки (принимается по данным п.3.4);

P – численность одновременно работающих на посту (принимается по Приложению);

K_H – коэффициент неравномерности загрузки постов (принимается по Приложению);

K_H – коэффициент использования рабочего времени поста (принимается по Приложению).

Резервное количество постов (постов подпора или ожидания) зоны текущего ремонта вычисляются по формуле (4.11)

$$P_{рез} = (K - 1) \cdot p , \quad (4.11)$$

где K – коэффициент, учитывающий неравномерность поступления автомобилей в зону ТР (для крупных АТП $K = 1,2$, для небольших АТП $K = 1,5$).

4.6 Распределение исполнителей работ по специальностям и квалификации

Общее количество исполнителей работ на объекте проектирования, полученное расчетным путем в п. 3.6, необходимо распределить по специальностям (видам работ) и по квалификации.

В проектах по зонам технического обслуживания, количество исполнителей для каждого вида работ определяется с учетом примерного распределения общего объема работ по ТО-1 или ТО-2 (см. Приложение 3 Методических указаний). Результаты расчета и принятое количество исполнителей работ различных специальностей с учетом возможного совмещения профессий представляется в виде таблицы.

Таблица 3.1 - Распределение исполнителей работ в зоне ТО-1 (ТО-2) по специальностям и квалификации

Виды работ	Распределение трудоемкости		Количество исполнителей		Разряд исполнителей, квалификация
	%	чел.-ч	расчетное	принятое	
Диагностические					
Крепежные					
Регулировочные					
Электротехнические					
По системе питания					
Шинные					
Смазочные, заправочные, очистительные					
ИТОГО	100				

В проектах по зоне текущего ремонта (ТР), количество исполнителей работ для отдельных видов работ определяется с учетом распределения постовых работ ТР (см. Приложение 3 Методических указаний). Результаты расчета и принятое количество исполнителей с учетом их возможного совмещения представляется в виде таблицы.

Таблица 4.2 - Распределение исполнителей в зоне ТР по специальностям и квалификации

Виды работ	Распределение трудоемкости		Количество исполнителей		Разряд (квалификация)
	%	чел.-ч	расчетное	принятое	
Диагностические					
Регулировочные					
Разборочно-сборочные					
Сварочно-жестяницкие					
ИТОГО	100				

В проектах по ремонтным цехам (участкам), где общее количество исполнителей работ составляет несколько человек, такая таблица не составляется, а исполнителям работ присваивается квалификация (разряд работ).

4.7 Подбор технологического оборудования

К технологическому оборудованию относят стационарные, передвижные и переносные станды, станки, приборы и приспособления. В большинстве случаев оборудование, необходимое по технологическому процессу для проведения работ на постах зон ТО, ТР, диагностирования, а также на участках и цехах АТП, принимается в соответствии с технологической необходимостью выполняемых с его помощью работ. Номенклатура и количество технологического оборудования производственных участков АТП должны приниматься по «Табелю технологического оборудования и специализированного инструмента для АТП» и по таблицам, приведенным в [4]/.

Кроме того, для проектируемого участка АТП необходимо подобрать технологическую оснастку, в которую входят различные инструменты и приспособления, необходимые для производства работ (ключи для разборки-сборки агрегата, молотки, щупы для регулировки зазоров в сочленениях и т.д.). А также следует подобрать организационную оснастку (столы, верстаки, шкафы для хранения, урны для обтирочных материалов и т.д.).

Технологическое оборудование, технологическая и организационная оснастка сводятся в таблицы (4.3-4.5) по прилагаемым формам.

Таблица 4.3 - Технологическое оборудование

Наименование	Тип или модель	Количество	Размеры в плане, мм	Мощность установки, кВт	Общая площадь, м ²	Стоимость, руб.
ИТОГО						

Таблица 4.4 - Технологическая оснастка

Наименование	Модель или ГОСТ	Количество

Таблица 4.5 - Организационная оснастка

Наименование	Тип или модель	Размеры в плане, мм	Количество	Общая площадь, м ²	Стоимость, руб.
ИТОГО					

4.8 Расчет производственной площади

В проектах по ремонтным участкам (цехам) производственная площадь вычисляют по формуле (3.12)

$$F_{\text{цеха}} = f_{\text{оборуд.}} \cdot K_{\text{п}}, \quad (4.12)$$

где $f_{\text{оборуд.}}$ – суммарная площадь горизонтальной проекции технологического оборудования и организационной оснастки, м^2 ;

$K_{\text{п}}$ – коэффициент плотности расстановки оборудования.

Суммарная площадь оборудования принимается по данным таблиц 4.3 и 4.4.

Площадь зон ТО, ТР и диагностики (Д-1 или Д-2) вычисляют по формуле (4.13) (при организации ТО на тупиковых универсальных или специализированных постах)

$$F_{\text{зоны}} = (f_{\text{автом.}} \cdot \text{п} + f_{\text{оборуд.}}) \cdot K_{\text{п}}, \quad (4.13)$$

где $f_{\text{автом.}}$ – площадь автомобиля в плане, м^2 ;

п – количество постов (по расчетам);

$f_{\text{оборуд.}}$ – суммарная площадь оборудования зоны, м^2 ;

$K_{\text{п}}$ – коэффициент плотности расстановки оборудования.

При поточном методе технического обслуживания площадь зоны ТО вычисляют по формуле (4.14)

$$F_{\text{зоны}} = \text{Л} \cdot \text{В} \quad (4.14)$$

где Л – длина зоны ТО, м;

В – ширина зоны ТО, м.

Длина зоны ТО вычисляют по формуле (4.15)

$$\text{Л} = \text{L}_{\text{линии}} + 2 \cdot a_1, \quad (4.15)$$

где $\text{L}_{\text{линии}}$ – рабочая длина линии ТО, м;

a_1 – расстояние от автомобиля до наружных ворот (1,2 ... 2,0 м).

Рабочая длина линии ТО вычисляют по формуле (4.16)

$$\text{L}_{\text{л}} = f_{\text{авт.}} \cdot \text{п} + a \cdot (\text{п} - 1), \quad (4.16)$$

где $f_{\text{авт.}}$ – габаритная длина автомобиля, м;

п – число постов;

а – расстояние между автомобилями (1,5 ... 2,0 м), м.

Окончательно площадь зон ТО и ТР и постов диагностики обычно корректируется и устанавливается с учетом того, что при строительстве широко используются унифицированные типовые секции и пролеты, а также типовые конструкции и детали, изготовленные серийно заводами стройматериалов.

Производственные здания выполняются с сеткой колонн, имеющих одинаковый для всего здания шаг, равный 6 или 12 м; одинаковый размер пролетов с модулем 6 м (6, 12, 18, 24, 30, 36, 42, 48 м).

Окончательно принимаемая площадь проектируемого участка (зоны ТО или ТР) должна быть уточнена по размерам согласно «Типовых проектов организации труда на производственных участках АТП» / 4 /.

Отступление от расчетной площади при проектировании любого производственного помещения АТП допускается в пределах $\pm 20\%$ для помещений площадью до 100 м^2 и $\pm 10\%$ - для помещений свыше 100 м^2 .

Таблица 4.6 - Коэффициенты плотности расстановки оборудования

Наименование	Значение $K_{\text{п}}$
Зоны технического обслуживания и ремонта	4 – 5
Кузнечно-рессорный, деревообрабатывающий участки	4,5 – 5,5
Сварочный, жестяницкий, арматурный участки	4 – 5
Моторный, агрегатный, шиномонтажный, вулканизационный, малярный участок, участок ОГМ	3,5 – 4,5
Слесарно-механический, медницкий, аккумуляторный, электротехнический, карбюраторный, обойный участки	3 – 4
Для всех остальных участков	3 – 4

5 ОХРАНА ТРУДА И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Целью данного раздела курсового проекта является разработка мероприятий по созданию на объекте проектирования условий, отвечающих требованиям Правил по охране труда, технике безопасности и окружающей среды, принятых на автомобильном транспорте. При разработке данного раздела студент должен уделить особое внимание решению конкретной задачи применительно к разрабатываемому производственному подразделению АТП.

В этом разделе следует решить задачи, указанные ниже.

5.1 Общая характеристика организации работы по охране труда

Материал по данному вопросу следует изложить в следующей последовательности:

- ответственность за нарушения правил по охране труда и ТБ;
- виды инструктажей по охране труда и технике безопасности;
- порядок проведения инструктажей по охране труда и ТБ.

5.2 Основные производственные вредности

С учетом протекающих на объекте проектирования технологических процессов, необходимо указать наиболее вероятные вредные вещества и их предельные концентрации (ПДК). Здесь же следует привести перечень организационно-технических мероприятий по их снижению, включая и выбор средств индивидуальной защиты. Разработанный материал по этому разделу рекомендуется свести в таблицу 5.1. Например:

Таблица 5.1- Основные производственные вредности

Основные производственные вредности	Места возникновения	Средства защиты	ПДК
Низкочастотный шум	При работе ДВС	Беруши, наушники	Не более 90 дБ
Повышенная влажность воздуха	Зона рабочего поста	Установка вентиляции	Не более 75-80%
Падение в осмотровую канаву	Зона рабочего поста	Установка переходных мостков	—
и т.д.			

5.3 Оптимальные метеорологические условия

В зависимости от принятой категории работ на объекте проектирования и в соответствии со СНиП 245-71 и ГОСТ 12.1005-76 а также времени года, необходимо привести допустимые и оптимальные параметры температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха в рабочей зоне.

5.4 Расчет освещения

На объекте проектирования следует принять тот или иной тип освещения в соответствии со СНиП 11-4-79 и установить нормы освещенности. Расчет естественного освещения сводится к определению общей площади оконных проемов при боковом освещении.

Световая площадь оконных (световых) проемов вычисляются по формуле

$$F_{\text{ок}} = F_{\text{пола}} \cdot a, \quad (5.1)$$

где $F_{\text{пола}}$ – площадь пола участка, м^2 ;
 a – световой коэффициент.

Таблица 5.2 - Значение светового коэффициента

Зоны ТО, ТР и участки	a	Зоны ТО, ТР и участки	a
Зоны ЕО, ТО, ТР, Д-1, Д-2	0,25-0,35	Моторный, агрегатный	0,25-0,30
Сварочный, кузнечный	0,20-0,25	Топливной аппаратуры	0,3-0,35
Эл. технический, медницкий	0,25-0,35	Другие участки	0,25-0,30

Расчет искусственного освещения сводится к расчетам световой мощности ламп в светильниках, количества и типа светильников, рациональному размещению светильников по объекту проектирования (в виде схемы, на которой следует указать все привязочные размеры светильников).

Общая световая мощность ламп вычисляются по формуле (6.2)

$$W_{\text{осв}} = R \cdot Q \cdot F_y, \quad (5.2)$$

где R – нормируемая освещенность, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{ч})$, (принимается для укрупненных расчетов равной 15-20 Вт на 1 м^2 площади пола);

Q – продолжительность работы электрического освещения в течении года, ч (принимается в среднем 2100 ч для местностей, расположенных на широте $40-60^\circ$);

F – площадь пола участка, м^2 .

Количество светильников вычисляют по формуле (5.3)

$$N = \frac{R \cdot F_{\text{уч.}}}{P \cdot \pi}, \quad (5/3)$$

где P – мощность одной лампы в светильнике, Вт;

π – количество ламп в светильнике.

Высота подвеса светильников в производственном помещении вычисляют по формуле (5.4)

$$H_{\pi} = H - (\Pi - P), \quad (5.4)$$

где H – высота производственного помещения, м;

Π – расстояние от светильника до точки подвеса (0,3 – 0,5 м);

P – высота рабочей поверхности (1,0 – 1,2 м).

Таблица 5.3 - Типы светильников, для напряжения 220 В

Тип светильника	Краткая характеристика светильника	Количество ламп и мощность каждой лампы, Вт
ПВЛМ-80	Пылевлагозащитный, с люминесцентными лампами	2 x 80
«ШАР»	Пылевлагозащитный, с лампами накаливания	1 x 150
«Люцетта»	Пылевлагозащитный, с лампами накаливания	1 x 300
НОГЛ -2x80	Повышенной надежности против взрыва, люминесц.	2 x 80
ВЛК -4x80Б	Полностью пылезащитные, люминесцентный	4 x 80
ВОД -3x80-1Б	Полностью пылезащитные, люминесцентный	3 x 80
УВЛН -4x80-4	Незащищенный перекрытый, люминесцентный	4 x 80
Шм	Шар молочного стекла, с лампами накаливания	1x150, 1x300

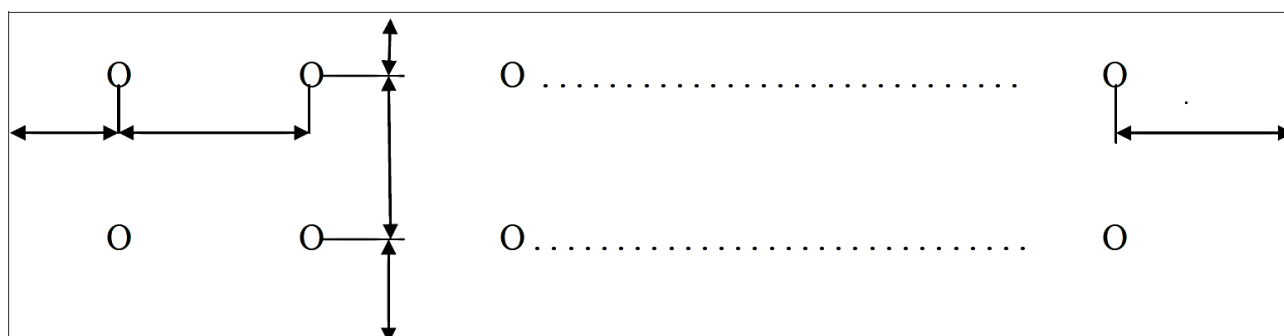


Рисунок 5.1 - Схема расположения светильников типа «ШАР»

5.5 Расчет вентиляции

При механической вентиляции для воздухообмена используется электрическая энергия, приводящая в действие вентиляторы. Механическая вентиляция позволяет поддерживать в рабочих помещениях постоянную температуру и влажность воздуха, удалять из помещений вредные вещества.

При расчете вентиляции определяется необходимый воздухообмен и подбирается тип вентилятора. Исходя из объема производственного помещения и кратности обмена воздуха, производительность вентилятора вычисляют по формуле (5.5)

$$W = Y \cdot K, \quad (5.5)$$

где Y – объем производственного помещения, m^3 ;
 K – кратность обмена воздуха, $ч^{-1}$.

Для различных производственных помещений кратность воздухообмена может быть принята по таблице 5.4.

Таблица 5.4.- Требуемая кратность воздухообмена K для производственных помещений

Производственный участок	K	Производственный участок	K
Медницкий	3-4	Испытания двигателей	4-6
Сварочный	4-6	Разборочно-сборочный	4
Кузнечный	4-6	Гальванический	6-8
Ремонт топливной аппаратуры	4	Ремонт электрооборудования	3-4
Аккумуляторный	4-6	Другие участки	4-5

Определив производительность вентилятора, следует подобрать его тип по таблице 5.5.

Таблица 5.5 - Вентиляторы

Модель	Тип	Подача, $m^3/ч$	Развиваемое давление, Па	Частота вращения, об/мин	КПД
ЦАГИ-4	Осевой	1800	90	1500	0,50
ЦАГИ-5	«»	2500	63	1000	0,55
ЦАГИ-6	«»	5000	100	1000	0,62
ЭВР-2	Центробежный	200	250	1500	0,35
ЭВР-3	«»	800	250	1000	0,45
ЭВР-4	«»	2000	520	1000	0,48

5.6 Энергетические расчеты

В этом разделе курсового проекта следует рассчитать годовой расход всеми потребителями электрической энергии, которые находятся на объекте проектирования (технологическое оборудование, силовые установки, освещение, вентиляция и т.д.) и составить таблицу.

Общий годовой расход электроэнергии вычисляют по формуле (5.6)

$$W = W_1 + W_2 + \dots + W_i, \quad (5.6)$$

где $W_{1, 2, i}$ - годовой расход электроэнергии (технологического оборудования, освещения, вентиляции и т.д.) вычисляют по формуле (5.7)

$$W = \frac{N_n \cdot t_{раб.} \cdot D_{р.г.} \cdot P_з. \cdot K_{сп.}}{КПД \cdot K_{п}}, \quad (5.7)$$

где N_n – номинальная мощность силовой установки, кВт;

$t_{раб.}$ - время работы оборудования в смену, ч;

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

$P_з.$ – коэффициент загрузки оборудования (0,70 ÷ 0,80);

$K_{сп.}$ – коэффициент спроса (0,60 ÷ 0,90);

КПД – коэффициент полезного действия (0,88 ÷ 0,90);

$K_{п}$ – коэффициент потерь в электрической сети (0,94 ÷ 0,96).

Потребляемая вентилятором мощность вычисляют по формуле (5.8)

$$W_{вент.} = \frac{Q \cdot p}{3600 \cdot 102 \cdot K_v \cdot K_{п}}, \quad (5.8)$$

где Q – производительность вентилятора, м³/ч;

p – давление, создаваемое вентилятором, кгс/м²;

102 – коэффициент перевода кг·м/с в кВт;

K_v – к.п.д. вентилятора;

$K_{п}$ – к.п.д. передачи (при размещении вентилятора на одном валу с двигателем $K_{п}=1$, для клиноременной передачи = 0,95, и для плоскоременной передачи = 0,9).

Установочная мощность электродвигателя вычисляют по формуле (5.9)

$$N_{уст} = a \cdot W_{вент}, \quad (5.9)$$

где a – коэффициент запаса мощности вентилятора (1,1 – 1,5).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Положение по техническому обслуживанию и ремонту подвижного состава автомобильного транспорта. М., Транспорт, 2010. -83 с.
2. Баженов С.П. Основы эксплуатации и ремонта автомобилей и тракторов. учебник для ВУЗов. М., Академия, 2005. -200 с.
3. Баранов Л.Ф. Техническое обслуживание и ремонт машин. Минск, Урожай, 2000. – 371 с.
4. Беднарский В.В. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. (Среднее профессиональное образование) . Ростов-на-Дону, Феникс, 2005. – 448 с.
5. Беднарский В.В. Организация капитального ремонта автомобилей. (Среднее профессиональное образование. Ростов-на-Дону, Феникс, 2005. – 592 с.
6. Вишневецкий, Ю.Т. Техническая эксплуатация, обслуживание и ремонт автомобилей / учебник для студентов технических колледжей/ 3-е изд. М., Транспорт, 2005. – 380 с.
7. Вопросы охраны труда и окружающей среды в дипломных проектах. Методические рекомендации для учащихся ССУЗ технических специальностей. (Под редакцией Л. Н. Кравченко). Минск, РИПО. 2001. – 39 с.
8. Епифанов Л. И., Епифанова Е.А. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. М., Форум – Инфра-М, 2006. – 280 с.
9. Иванов В. П. и др. Ремонт автомобилей. Минск, Высшая школа, 2009. – 383 с.
10. Карагодин В. И. Ремонт автомобилей и двигателей. Учебник для студентов среднего проф. образования по спец. “Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта” . 3-е изд., стереотип. М., Академия, 2005. – 496 с.
11. Коваленко Н. А. и др. Техническая эксплуатация автомобилей. Минск, Новое знание, 2008. – 352 с.
12. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей : учебник для студентов среднего проф. образования обучающихся по спец. “Техническое обслуживание и ремонту автомобильного транспорта” (Под редакцией В. М. Власова). М., Академия, 2005. – 480 с.
13. ТКП 248-2010 (02190). Техническое обслуживание и ремонт автомобильных транспортных средств. Нормы и правила проведения. Введено впервые. Издание официальное. Минск, 2010. – 42 с.
14. Туревский, И. С. Дипломное проектирование автотранспортных предприятий. М., Форум – Инфра-М, 2005. – 240 с.
15. Туревский И. С. Техническое обслуживание автомобилей. Кн. 1. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. М. : Форум – Инфра-М, 2005. – 432 с.

16. Туревский И. С. Техническое обслуживание автомобилей. Кн. 2. Организация хранения, технического обслуживания и ремонт автомобильного транспорта. М., Форум – Инфра-М, 2005. – 256 с.
17. Туревский И. С. Экономика отрасли (автомобильный транспорт). М., Форум – Инфра-М, 2005. – 288 с.
18. Туревский И. С. И др. Электрооборудование автомобилей. М., Форум – Инфра-М, 2005. – 368 с.
19. Экономика предприятия (фирмы). М., ИНФРА-М, 2015. – 336 с.
20. Шевчук Д.А. Экономика организации. М., 2017. – 240 с.
21. Чуев И.Н. Экономика предприятия. М., Давинов И.К, ИКО, 2017. – 416 с.

Приложения

Приложение А

Таблица А1-Нормативы периодичности и трудоемкости ТО и ТР автомобилей

МОДЕЛИ АВТОМОБИЛЕЙ	Периодичность ТО, км			Трудоемкость ТО, чел.-ч			Трудоемкость ТР, чел.-ч/1000км
	ТО-1	ТО-2	КР	ЕО	ТО-1	ТО-2	
Москвич-2141	5000	20000	200000	1,19	2,2	8,3	2,8
УАЗ-31512	5000	20000	180000	1,09	2,50	9,2	3,75
ГАЗ-31029	5000	20000	350000	1,4	2,50	10,5	3,0
ГАЗ-3110	5000	20000	350000	1,4	2,50	10,5	3,1
ГАЗ-3302 Газель	4000	16000	300000	0,38	2,20	7,70	3,5
ГАЗ-53А	3000	12500	250000	0,42	2,20	9,10	3,8
ГАЗ-53-12	4000	16000	250000	0,50	2,20	12,0	3,8
ГАЗ-3307	4000	16000	300000	0,45	1,90	11,2	3,2
ГАЗ-3309	4000	16000	300000	0,45	2,70	11,0	3,7
ЗИЛ-45021	4000	16000	350000	0,47	2,50	10,6	4,0
ЗИЛ-130-76	4000	16000	300000	0,47	3,50	11,6	4,0
ЗИЛ-5301	4000	16000	350000	0,49	2,90	10,8	4,2
ЗИЛ-431410	4000	16000	350000	0,58	3,10	12,0	4,0
ЗИЛ-4331	4000	16000	350000	0,58	3,10	12,0	4,1
КамАЗ 5320	4000	16000	300000	0,64	3,40	14,5	4,8
КамАЗ 55111	4000	16000	300000	0,71	3,45	14,8	4,9
МАЗ-54322	5000	20000	600000	0,45	3,25	14,1	6,5
МАЗ-64229	5000	20000	600000	0,47	3,30	14,2	6,3
МАЗ-5429	4000	16000	320000	0,35	3,20	12,55	6,0
МАЗ-5549	4000	16000	500000	0,50	3,50	13,7	6,3
МАЗ-504В	4000	16000	300000	0,35	3,10	14,1	5,2
МАЗ-5430	4000	16000	330000	0,40	3,35	13,6	6,0
КрАЗ-256К1	2500	12500	250000	0,45	3,70	14,7	6,4
КрАЗ-257	2500	12000	250000	0,50	3,50	14,7	6,6
КрАЗ-6322	4000	16000	300000	0,47	3,65	14,5	6,7
КрАЗ-64227	4000	16000	320000	0,48	3,75	15,1	7,0
КрАЗ-54322	4000	16000	350000	0,45	3,60	14,5	6,4
КрАЗ-258	2500	12000	250000	0,40	3,70	14,3	6,6
КрАЗ-255Л	2500	12500	130000	0,45	3,30	16,2	7,0
УАЗ-452	3000	14000	180000	0,30	1,50	7,7	3,6
ГАЗ-33021	4000	16000	300000	0,89	4,00	15,0	4,5
ЛиАЗ-5256	4000	16000	400000	1,76	7,50	31,5	6,9
ЛиАЗ-677	3000	14000	380000	1,26	7,50	31,5	6,8
КАЗ-608	2200	11000	150000	0,35	3,50	11,6	4,6
ПАЗ	2400	12000	320000	0,98	5,5	18,0	5,3
ТАТРА-815С1С3	10000	20000	375000	1,0	7,10	16,8	1,42
Мерседес-бенц 3	12000	20000	600000	1,76	10,0	40,0	7,2
Мерседес-бенц G	15000	25000	600000	2,57	13,70	47,0	8,5

Примечания: 1. Для КамАЗ-5320,-55102,-5511,-5410 дополнительно предусмотрено ТО-4000 с нормативом 4,48 чел.-ч и для КамАЗ-53212- 54112 – 4,51 чел.-ч.

2. Нормативы приведены из 2 части Положения о ТО и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта.

Приложение Б

Таблица Б.1 - Коэффициент корректирования нормативов в зависимости от условий эксплуатации – K_1

Категория условий эксплуатации	НОРМАТИВЫ			
	Периодичность ТО	Удельная трудоемкость ТР	Пробег до КР	Расход запасных частей
1	1,0	1,0	1,0	1,00
2	0,9	1,1	0,9	1,10
3	0,8	1,2	0,8	1,25
4	0,7	1,4	0,7	1,40
5	0,6	1,5	0,6	1,65

Таблица Б.2 - Коэффициент корректирования нормативов в зависимости от модификации подвижного состава и организации его работы – K_2

Модификация подвижного состава и организация его работы	НОРМАТИВЫ		
	Трудоемкость ТО и ТР	Пробег до капитального ремонта	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 при работе на плечах свыше 5 км	1,15	0,85	1,20
Автомобили-самосвалы с одним прицепом или при работе на коротких плечах до 5 км	1,20	0,80	1,25
Автомобили-самосвалы с двумя прицепами	1,25	0,75	1,30
Специализированный подвижной состав*	1,10-1,20	---	---

*Нормативы трудоемкости ТО и ТР специализированного подвижного состава уточняются во второй части Положения по конкретному семейству подвижного состава.

Таблица Б.3 - Коэффициент корректирования нормативов в зависимости от природно-климатических условий – $K_3 = K_3^1 \cdot K_3^2$

ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА	НОРМАТИВЫ			
	Периодичность ТО	Удельная труд. ТР	Пробег до КР	Расход зап. частей
Умеренный	1,0	1,0	1,0	1,0
Умеренно теплый, умеренно теплый влажный, 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
Коэффициент K_3^2				
С высокой агрессивностью окружающей среды	0,9	1,1	0,9	1,1

Агрессивность окружающей среды учитывается и при постоянном использовании подвижного состава для перевозки химических грузов, вызывающих интенсивную коррозию деталей.

Таблица Б.4 - Коэффициент корректирования нормативов удельной трудоемкости текущего ремонта (K_4) и продолжительности простоя в техническом обслуживании и ремонте (K_4^1) в зависимости от пробега с начала эксплуатации

Пробег с начала эксплуатации в долях от нормативного пробега до КР	АВТОМОБИЛИ					
	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
свыше 0,25 до 0,50	0,7	0,7	0,8	0,7	0,7	0,7
0,50 до 0,75	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
0,75 до 1,00	1,4	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2
1,00 до 1,25	1,5	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3
1,25 до 1,50	1,6	1,4	1,5	1,4	1,4	1,3
1,50 до 1,75	2,0	1,4	1,8	1,4	1,6	1,3
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 Б.5 - Коэффициент корректирования нормативов трудоемкости ТО и ТР в зависимости от количества обслуживаемых и ремонтируемых автомобилей на автотранспортном предприятии и количества технологически совместимых групп подвижного состава – K_5

Количество автомобилей, обслуживаемых и ремонтируемых на АТП	Количество технологически совместимых групп подвижного состава		
	менее 3	3	более 3
до 100	1,15	1,20	1,30
свыше 100 до 200	1,05	1,1	1,20
свыше 200 до 300	0,95	1,00	1,10
свыше 300 до 600	0,85	0,90	1,05
свыше 600	0,80	0,85	0,95

Таблица Б.6 - Продолжительность простоя подвижного состава в техническом обслуживании и ремонте

ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ	ТО И ТР НА АТП, дни/1000 км	КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ на АРЗ, дни
Легковые автомобили	0,3-0,4	18
Автобусы особо малого, малого и среднего классов	0,3-0,5	20
Автобусы большого класса	0,5-0,6	25
Грузовые автомобили грузоподъемностью 0,3-5,0 т	0,4-0,5	15
грузоподъемностью от 5,0 т	0,5-0,6	22
Прицепы и п/прицепы	0,1-0,15	---

Приложение В

Таблица В.1 - Распределение трудоемкости ТО и ТР автомобилей по видам работ, %

ВИДЫ РАБОТ	ЛЕГКО- ВЫЕ АВ- ТОМОБИ- ЛИ	АВТО- БУСЫ	ГРУЗО- ВЫЕ АВ- ТОМОБИ- ЛИ	ВНЕДО- РОЖНЫЕ АВТОМО- БИЛИ	ПРИЦЕ- ПЫ, П/ПРИЦ ЕПЫ
1	2	3	4	5	6

Ежедневное обслуживание (ЕО)

УБОРОЧНЫЕ	80-90	80-90	70-90	70-80	60-75
Моечные	10-20	10-20	10-30	20-30	25-40
ИТОГО:	100	100	100	100	100

Первое техническое обслуживание (ТО-1)

ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ	12-16	5-9	8-10	5-9	3,5-4,5
Крепежные	40-48	44-52	32-38	33-39	35-45
Регулировочные	9-11	8-10	10-12	8-10	8,5-10,5
Смазочные, заправочные, очистительные	17-21	19-21	16-26	20-26	20-26
Электротехнические	4-6	4-6	10-13	8-10	7-8
По системе питания	2,5-3,5	2,5-3,5	3-6	6-8	---
шинные	4-6	3,5-4,5	7-9	8-10	16-17
ИТОГО:	100	100	100	100	100

Второе техническое обслуживание (ТО-2)

ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ	10-12	5-7	6-10	3-5	0,5-1
Крепежные	36-40	46-52	33-37	38-42	60-66
Регулировочные	9-11	7-9	17-19	15-17	18-24
Смазочные, заправочные, очистительные	9-11	9-11	14-18	14-16	10-12
Электротехнические	6-8	6-8	8-12	6-8	1,1,5
По системе питания	2-3	2-3	7-14	14-17	---
Шинные	1-2	1-2	2-3	2-3	2,5-3,5
Кузовные	18-22	15-17	-	-	-
ИТОГО:	100	100	100	100	100

Текущий ремонт (ТР)

Работы, выполняемые на постах зоны текущего ремонта

ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ	1,2-2,2	1,5	2,0	1,5-2,0	1,5-2,0
Регулировочные	3,5-4,5	1,5-2,0	1,0-1,5	2,5-3,5	0,6-2,0
Разборочно-сборочные	28-32	24-28	32-37	29-32	28-31
Сварочно-жестяницкие	6-8	6-7	1-2	3,5-4,5	9-10

Работы, выполняемые в цехах (и частично на постах зоны ТР)

АГРЕГАТНЫЕ	13-15	16-18	18-20	17-19	-
В том числе:					
-по ремонту двигателя	5-6	6,5	7-8	7-8	-
-по ремонту сцепления, карданной передачи, редуктора, стояночной тормозной системы, подъемного механизма	3,5-4	4-5	5-5,5	4,5-5	-

-по ремонту рулевого управления, переднего и заднего мостов, тормозных систем	4,5-5	5,5-6	6-6,5	5,5-6	-
Слесарно-механические	8-10	7-9	11-13	7-9	12-14
Электротехнические	4-4,5	8-9	4,5-7	5-7	1,5-2,5
Аккумуляторные	1-1,5	0,5-1,5	0,5-1,5	0,5-1,5	-
Ремонт приборов системы питания	2-2,5	2,5-3,5	3-4,5	3-4,5	
Шиномонтажные	2-2,5	2,5-3,5	0,5-1,5	9-11	1,5-2,5

1	2	3	4	5	6
Вулканизационные	1-1,5	0,5-1,5	0,5-1,5	1,5-2,5	1,5-2,5
Кузнечно-рессорные	1,5-2,5	2,5-3,5	2,5-3,5	2,5-3,5	8-10
Медницкие	1,5-2,5	1,5-2,5	1,5-2,5	1,5-2,5	0,5-1,5
Сварочные	1-1,5	1-1,5	0,5-1	1-1,5	3-4
Жестяницкие	1-1,5	1-1,5	0,5-1	0,5-1	0,5-1
Арматурные	3,5-4,5	4-5	0,5-1,5	0,5-1	0,5-1
Деревообрабатывающие	-	-	2,5-3,5	-	16-18
Обойные	3-5	2-3	1-2	0,5-1,5	-
Малярные	6-10	7-9	4-6	2,5-3,5	5-7
ИТОГО:	100	100	100	100	100

Примечания: 1.Распределение трудоемкости ЕО приведено для выполнения уборочно-моечных работ автомобилей механизированным способом.

2.Распределение трудоемкости работ ТО и ТР для грузовых автомобилей, прицепов и полуприцепов приведено применительно к подвижному составу с деревянными кузовами.

3.Распределение агрегатных работ ТР приведено по ОНТП-01-86 и может меняться в зависимости от условий работы конкретных автотранспортных предприятий.

Таблица В.2 - Годовые фонды времени производственных рабочих
(по ОНТП-01-91)

НАИМЕНОВАНИЕ ПРОФЕССИЙ РАБОТАЮЩИХ	ГОДОВОЙ ФОНД ВРЕМЕНИ РАБОЧИХ, ч	
	Номинальный ($\Phi_{рм}$)	Эффективный ($\Phi_{пр}$)
Водитель автобуса, грузового автомобиля грузоподъемностью 3 т и более, внедорожного автомобиля-самосвала; кузнец-рессорщик, медник, газосварщик, слесарь по ремонту приборов системы питания ДВС, работающих на этилированном бензине, вулканизаторщик, аккумуляторщик	2010	1730
Маляр	2010	1760
Все остальные	2010	1780

Таблица В.3 - Коэффициенты неравномерности загрузки постов ТО и ТР, K_n

ТИПЫ РАБОЧИХ ПОСТОВ	КОЭФФИЦИЕНТЫ НЕРАВНОМЕРНОСТИ ЗАГРУЗКИ ПОСТОВ				
	Списочное количество подвижного состава АТП			СТОА легковых автомобилей	
	До 100	От 100 до 300	От 300 до 500	городские	дорожные
Посты ЕО	1,20	1,15	1,12	1,05	1,15
Посты ТО-1, ТО-2, Д-1, Д-02	1,10	1,09	1,08	1,10	---
Посты ТР, регулировочные и разборочно-сборочные	1,15	1,12	1,10	1,15	1,25
Сварочно-жестяницкие, малярные, деревообрабатывающие	1,25	1,20	1,17	1,10	---

Таблица В.4 - Коэффициенты использования рабочего времени постов, $K_{и}$

ТИПЫ РАБОЧИХ ПОСТОВ	КОЭФФИЦИЕНТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАБОЧЕГО ВРЕМЕНИ ПОСТОВ ПРИ ЧИСЛЕ СМЕН РАБОТЫ В СУТКИ		
	одна	две	три
Посты ежедневного обслуживания			
---уборочных работ	0,98	0,97	0,95
---мочных работ	0,92	0,90	0,87
Посты ТО-1 и ТО-2			
---на поточных линиях	0,93	0,92	0,91
---индивидуальные посты	0,98	0,97	0,96
Посты Д-1 и Д-2	0,92	0,90	0,87
Посты ТР			
---регулируемые, разборочно-сборочные (не оснащенные специальным оборудованием), сварочно-жестяницкие, шиномонтажные, деревообрабатывающие	0,98	0,97	0,96
---разборочно-сборочные (оснащенные специальным оборудованием)	0,93	0,92	0,91
---окрасочные	0,92	0,90	0,87

Таблица В.5 - Численность одновременно работающих на одном посту, чел.

ТИПЫ РАБОЧИХ ПОСТОВ	ТИПЫ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА										
	Легковые	Автобусы					Грузовые				
		Особо малого класса	Малого класса	Среднего класса	Большого класса	Особо большого кл.	Особо малой груз-ти	Малой и средней грузо-подъемности	Большой груз-ти	Особо большой грузо-подъемности	Прицепы и п/п
Посты ЕО:											
---уборочных работ	2	2	2	3	3	4	2	2	3	3	2
---мочных работ	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1
Посты ТО-1	2	2	2	3	3	4	3	3	4	4	2
Посты ТО-2	2	3	3	4	4	4	3	3	4	4	2
Посты ТР:											
---регулирующие и разборочно-сборочные работы	1	1	1	1,5	1,5	1,5	1	1	1,5	1,5	1
---сварочно-жестяницкие	1	1	1,5	1,5	2	2	1	1,5	1,5	1,5	1
---малярные	1,5	1,5	2	2,5	2,5	1,5	2	2	2	2	1
деревообрабатывающие	--	--	--	--	--	--	1	1	1	1,5	1
Посты Д-1 и Д-2	1	1	2	2	2	2	1	2	2	2	1

Приложение Г
Схемы технологических процессов

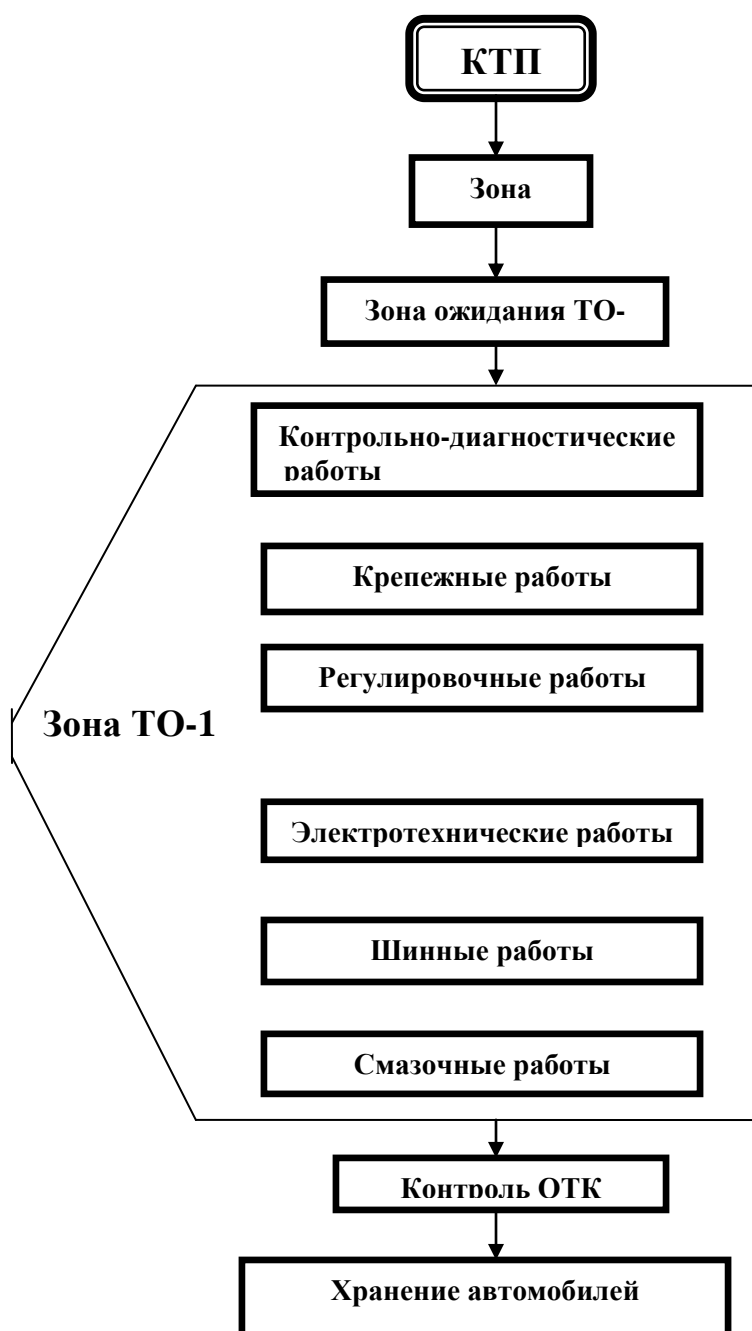


Рисунок Г.1 - Схема технологического процесса ТО-1 автомобилей

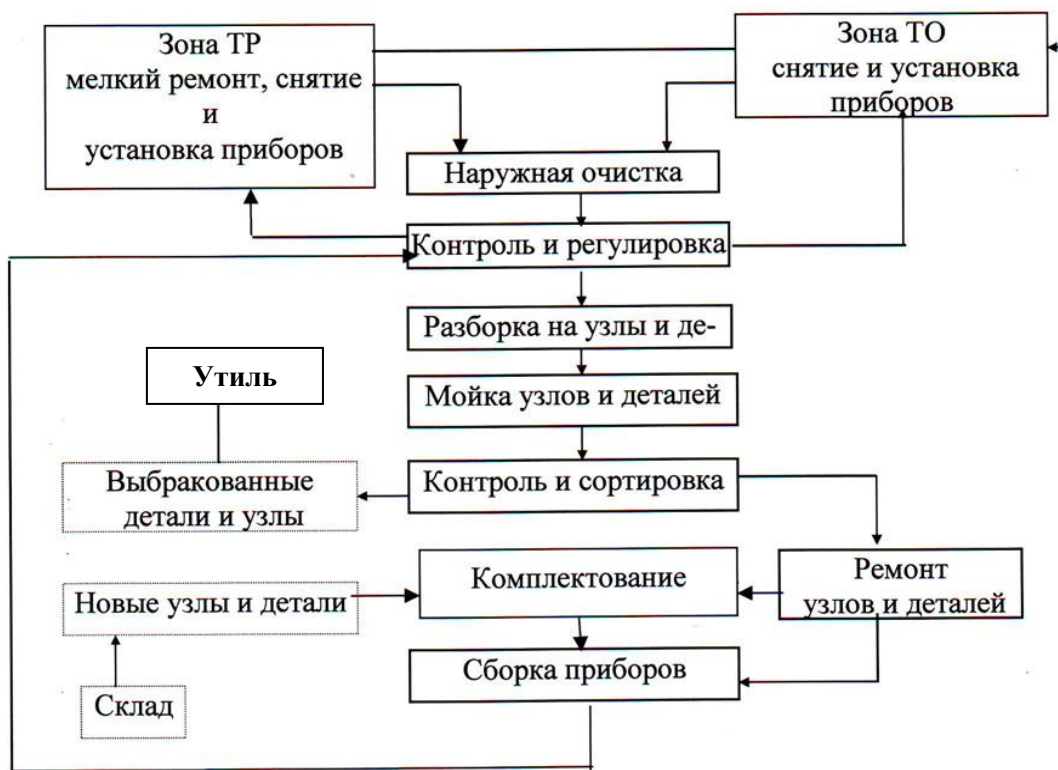


Схема технологического процесса цеха ремонта топливной аппаратуры



Схема технологического процесса электротехнического цеха

Рисунок Г.2 - Схемы технологических процессов подразделений АТП

Приложение Д
Основная надпись листа пояснительной записки «Содержание»

СОДЕРЖАНИЕ											
Введение							4				
1. Расчетно-технологический раздел.....							5				
							КП.23.02.07.047.00.00.ПЗ				
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	Организация работы моторного участка грузового АТП г. Иркутска Пояснительная записка			<i>Литер</i>		<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разраб.</i>	Иванов							Д	П	3	30
<i>Провер.</i>	Петров										
<i>Н.контр.</i>	Сидоров										
<i>Утв.</i>	Кучин										
							50				
185											

Основная надпись листов графической части курсового проекта

КП.23.02.07.047.00.00. МУ.ПЛ												
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	Моторный участок АТП Чертеж планировочный			<i>Литер</i>		<i>Масса</i>	<i>Масштаб</i>	
<i>Разраб.</i>	Иванов							Д	П			1:40
<i>Провер.</i>	Петров											
<i>Т.контр.</i>	Петров							<i>Лист 2</i>		<i>Листов 4</i>		
<i>Н.контр.</i>	Сидоров											
<i>Утв.</i>	Кучин											

Основная надпись всех последующих листов пояснительной записки

КП.23.02.07.047.00.00.ПЗ					<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	
					10

Приложение Е
Титульный лист курсового проекта

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени А.А. ЕЖЕВСКОГО

Колледж автомобильного транспорта и агротехнологий

Курсовой проект

Организация технического обслуживания и ремонта
автомобильного транспорта

КП.23.02.07.00.000.00.ПЗ
Пояснительная записка

Выполнил студент
_____ С.В. Иванов
Руководитель проекта

Молодежный
2025

Приложение Ж
 Пример оформления задания на курсовое проектирование

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
 Иркутский государственный аграрный университет
 имени А.А. Ежевского
 Колледж автомобильного транспорта и агротехнологий

З А Д А Н И Е

на курсовое проектирование

Студенту специальности: 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей.

Ф.И.О _____

Тема курсового проекта: Организация ТО и ремонта автомобильного транспорта.

Исходные данные и нормативы:

- тип подвижного состава по маркам и моделям автомобилей _____;
- среднесписочное количество автомобилей _____;
- среднесуточный пробег автомобилей _____;
- категорию условий эксплуатации _____;
- природно-климатические условия эксплуатации _____;
- количество рабочих дней в году АТП _____;
- пробег автомобилей с начала эксплуатации _____;
- время выпуска автомобилей на линию и возвращение с линии _____.

Таблица - Исходные нормативы

Тип, марка, модель подвижного состава	Нормативные пробеги, км			Нормативные трудоемкости, чел.-ч				$d_{\text{ТО-ТР}}^{\text{H}}$, дни 1000 км	$d_{\text{кр}}^{\text{H}}$, дни
	$L_{\text{ТО-1}}^{\text{H}}$	$L_{\text{ТО-2}}^{\text{H}}$	$L_{\text{кр}}^{\text{H}}$	$t_{\text{ео}}^{\text{H}}$	$t_{\text{ТО-1}}^{\text{H}}$	$t_{\text{ТО-2}}^{\text{H}}$	$t_{\text{ТР}}^{\text{H}}$		

Расчетно-пояснительная записка

Введение. Должны быть приведены основные цели и задачи технического обслуживания, технической диагностики и ремонта подвижного состава; требования к организации производства и ремонта автомобилей в АТП, цели и основные задачи курсового проекта.

Следует отметить повышение технологического уровня авторемонтного производства, механизацию и автоматизацию производственных процессов, улучшение качества выпускаемой продукции, использование новейших достижений в области авторемонтного производства.

1. Расчетно-технологический раздел.
 - 1.1 Корректирование исходных нормативов.
 - 1.2 Расчет коэффициентов технической готовности (α_T) и пробега ($\alpha_{и}$) автомобилей.
 - 1.3 Расчет годовой производственной программы АТП.
 - 1.4 Расчет сменной производственной программы АТП.
 - 1.5 Расчет годового объема работ.
 - 1.6 Расчет численности исполнителей работ.
 2. Организационный раздел.
 - 2.1 Выбор метода организации производства на АТП.
 - 2.2 Выбор метода организации технологического процесса ТО и ТР в АТП.
 - 2.3 Технологический процесс объекта проектирования.
 - 2.4 Выбор и обоснование режима труда и отдыха производственных подразделений АТП.
 - 2.5 Расчет количества постов в зонах ТО и ТР и постов диагностики.
 - 2.6 Распределение исполнителей работ по специальностям и квалификации.
 - 2.7 Подбор технологического оборудования.
 - 2.8 Расчет производственной площади.
 3. Охрана труда и окружающей среды.
 - 3.1 Общая характеристика организации работы по охране труда.
 - 3.2 Основные производственные вредности.
 - 3.3 Оптимальные метеорологические условия.
 - 3.4 Расчет освещения.
 - 3.5 Расчет вентиляции.
 - 3.6 Энергетические расчеты.
- Заключение. Перечень основных задач, решенных по разделам курсового проекта: полученные результаты и их эффективность.
- Список использованных источников.

Графическая часть курсового проекта.

1. Планировочный чертеж участка (зоны ТО или ТР).

Руководитель курсового проекта _____ / _____ /
 Дата выдачи задания на курсовое проектирование _____
 Дата выполнения курсового проекта _____
 Студент _____ / _____ /