

Министерство образования и молодежной политики Свердловской области

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение  
Свердловской области «Верхнепышминский механико-технологический техникум  
«Юность»

РАССМОТРЕНО

на заседании методического совета

ГАПОУ СО «ВПМТТ «Юность»

протокол № 1

от «18» сентября 2024г

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
по выполнению и оформлению  
дипломного проекта**

**по специальности 23.02.07 «Техническое обслуживание и ремонт  
двигателей, систем и агрегатов автомобилей»**

Верхняя Пышма  
2024

Методические указания по выполнению и оформлению дипломного проекта разработаны на основании:

Методические указания по выполнению и оформлению дипломного проекта по специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей разработаны в соответствии с :

Федеральным законом «Об образовании Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ часть 5 статьи 59;

Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования, утв. приказом Министерства просвещения РФ от 24.08.2022 г. № 762;

Методическими рекомендациями по реализации среднего общего образования в пределах освоения образовательной программы среднего профессионального образования на базе основного общего образования, утв. Министерством просвещения РФ 14.04.2021 г.)

Разъяснениями по формированию учебного плана основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования (письмо департамента профессионального образования Минобрнауки Российской Федерации от 20.10.2014 г. № 12-696);

Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 08.11.2021 г. № 800 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования»;

Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности «23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта», утвержденного Приказом Минобрнауки Российской Федерации № 383 от 22.04.2004 г.

ГОСТ 2.105-95 ЕСКД Общие требования к текстовым документам.

ГОСТ 2.106-96 ЕСКД Текстовые документы.

ГОСТ 2.001-2013 ЕСКД Общие положения.

ГОСТ 2.102— 2013 ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов.

ГОСТ 2.104-2006 ЕСКД. Основные надписи.

ГОСТ 2.109-73 ЕСКД Основные требования к чертежам.

ГОСТ 2.004-88 ЕСКД Основные требования к выполнению конструкторской и технологической документации на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ.

СТАНДАРТ ПРЕДПРИЯТИЯ по оформлению текстовых и графических документов дипломного и курсового проектирования студентов - Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области «Верхнепышминский механико-технологический техникум «Юность»

Составитель:

Абрамчук Раида Филимазовна, преподаватель спец. дисциплин

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка	4
2.	Рекомендации по выполнению дипломного проекта	7
3.	Организация и порядок выполнения дипломного проекта	7
4.	Структура дипломного проекта	8
5.	Требования к содержанию пояснительной записки и графической части	9
6.	Рецензирование дипломного проекта	13
7.	Требования к оформлению дипломного проекта	14
8.	Порядок защиты дипломного проекта	14
9.	Предзащита дипломного проекта	14
10.	Защита дипломного проекта	15
11.	Критерии оценки дипломного проекта	16
12.	Список используемых источников	17
13.	Приложение А Образец отзыва на дипломного проекта	18
14.	Приложение Б Образец рецензии на дипломного проекта	19
15.	Приложение В Образец оформления титульного слайда	20

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические рекомендации по выполнению дипломного проекта по специальности 23.02.07 «Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей» составлены в соответствии с требованиями ФГОС СПО в части подготовки и защиты дипломного проекта.

Дипломный проект (ДП) по специальности представляет собой законченную разработку по теме, соответствующей содержанию одного или нескольких профессиональных модулей, ДП должен способствовать продолжению формирования профессиональных и общих компетенций и демонстрировать сформированность компетенций в рамках основных видов профессиональной деятельности.

Целью выполнения ДП является оценка качества комплексной системы знаний, практических умений и навыков, полученных обучающимся в процессе формирования у него общих и профессиональных компетенций, позволяющих решать поставленные задачи на профессиональном уровне.

Общие компетенции обучающегося включают в себя способность:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ОК 11. Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

Кроме того, обучающийся должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими видам деятельности:

### ● **Техническое обслуживание и ремонт автомобильных двигателей:**

ПК 1.1. Осуществлять диагностику систем, узлов и механизмов автомобильных двигателей.

ПК 1.2. Осуществлять техническое обслуживание автомобильных двигателей согласно технологической документации.

ПК 1.3. Проводить ремонт различных типов двигателей в соответствии с технологической документацией.

### ● **Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования и электронных систем автомобилей:**

ПК 2.1. Осуществлять диагностику электрооборудования и электронных систем автомобилей.

ПК 2.2. Осуществлять техническое обслуживание электрооборудования и электронных систем автомобилей согласно технологической документации.

ПК 2.3. Проводить ремонт электрооборудования и электронных систем автомобилей в соответствии с технологической документацией.

● **Техническое обслуживание и ремонт шасси автомобилей:**

ПК 3.1. Осуществлять диагностику трансмиссии, ходовой части и органов управления автомобилей.

ПК 3.2. Осуществлять техническое обслуживание трансмиссии, ходовой части и органов управления автомобилей согласно технологической документации.

ПК 3.3. Проводить ремонт трансмиссии, ходовой части и органов управления автомобилей в соответствии с технологической документацией.

● **Проведение кузовного ремонта:**

ПК 4.1. Выявлять дефекты автомобильных кузовов.

ПК 4.2. Проводить ремонт повреждений автомобильных кузовов.

ПК 4.3. Проводить окраску автомобильных кузовов.

● **Организация процесса по техническому обслуживанию и ремонту автомобиля:**

ПК 5.1. Планировать деятельность подразделения по техническому обслуживанию и ремонту систем, узлов и двигателей автомобиля.

ПК 5.2. Организовывать материально-техническое обеспечение процесса по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств.

ПК 5.3. Осуществлять организацию и контроль деятельности персонала подразделения по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств.

ПК 5.4. Разрабатывать предложения по совершенствованию деятельности подразделения, техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств.

● **Организация процесса модернизации и модификации автотранспортных средств:**

ПК 6.1. Определять необходимость модернизации автотранспортного средства.

ПК 6.2. Планировать взаимозаменяемость узлов и агрегатов автотранспортного средства и повышение их эксплуатационных свойств.

ПК 6.3. Владеть методикой тюнинга автомобиля.

ПК 6.4. Определять остаточный ресурс производственного оборудования.

ДП выполняется на основе глубокого изучения учебной, справочной и дополнительной литературы по программам подготовки специалистов среднего звена по специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей.

Качество выполнения дипломного проекта зависит от того, насколько студент овладел навыками сбора исходной информации, её обработки и анализа, а также от его способностей формулировать научно обоснованные выводы.

Дипломный проект, как правило, должен быть выполнен на базе конкретной организации (её структурного подразделения) в периоды прохождения преддипломной (производственной) практики и подготовки ДП.

В ходе работы над выполнением дипломного проекта студент учится грамотно и четко излагать мысли, правильно формулировать цели и задачи при рассмотрении конкретных задач, хорошо ориентироваться в нормативных актах, умело использовать знания для изучения производственной среды, используемой в организации, находить рациональные решения при реализации поставленной задачи.

Дипломный проект является завершающим этапом обучения и выполняется с целью решения поставленных задач:

- закрепление, расширение и углубление теоретических знаний студентов по соответствующей специальности;

- приобретение навыков практического применения полученных теоретических знаний к комплексному решению конкретных задач, предусмотренных работой;
- получение навыков самостоятельного и творческого подхода к решению конкретных инженерных задач;
- развитие совершенствование навыков по проведению расчетов и составлению технико-экономического обоснования применяемых технологических решений;
- обучение самостоятельной работе со справочной литературой, каталогами, справочниками, стандартами, нормами;
- отработка навыков оформления технической документации, составления пояснительной записки и оформления иллюстративного материала, чертежей и схем согласно стандартам ЕСКД и ЕСТД;
- овладение навыками использования современных информационных технологий.

В дипломном проекте студент должен продемонстрировать:

- уровень сформированности общих и профессиональных компетенций в рамках исследуемой темы;
- умение изучать и обобщать различные источники информации, полученный опыт при прохождении производственной и преддипломной практики в структурных подразделениях организаций профессиональной направленности;
- владение методами и методиками исследовательского поиска, проектирования и разработки при решении рассматриваемой проблемы;
- умение разрабатывать практические предложения и рекомендации по исследуемой теме;
- умение анализировать результаты исследований, грамотно, логично оформлять их в соответствующий материал.

Необходимым условием допуска к государственной (итоговой) аттестации является представление документов, подтверждающих освоение обучающимся компетенций при изучении теоретического материала и прохождении практики по каждому из основных видов профессиональной деятельности (Федеральный государственный образовательный стандарт по специальности 23.02.03 «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта» пункт 8.5).

Защита дипломного проекта проводится на заседании Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК). Результаты защиты дипломного проекта являются основанием для принятия ГЭК решения о присвоении соответствующей квалификации и выдаче диплома государственного образца.

Данные методические указания составлены с учетом типовых требований к дипломным проектам (ДП). В указаниях рассматриваются общие вопросы выполнения ДП (сформулированы требования и даны указания по объему, структуре, содержанию работы, по организации выполнения ДП студентом).

# 1 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

## 1.1 Организация и порядок выполнения дипломного проекта

Дипломный проект - это самостоятельное исследование по одной из актуальных тем в сфере Техники и технологии наземного транспорта. Она призвана продемонстрировать степень овладения профессиональными компетенциями в рамках одного или нескольких профессиональных модулей, а также умение выпускника конструктивно решать практические ситуации.

Весь период подготовки и оформления дипломного проекта делится на этапы:

- 1) Выбор темы ДП.
- 2) Получение задания на ДП.
- 3) Составление календарного плана-графика работы над ДП.
- 4). Поиск и изучение источников литературы.
- 5) Написание частей ДП.
- 6) Оформление дополнительных материалов по ДП (доклад, презентация).
- 7) Подготовка к защите ДП.
- 8) Защита ДП.

**1) Выбор темы ДП.** Примерная тематика разрабатывается преподавателями техникума, осуществляющих подготовку специалистов среднего звена по специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей, согласовывается председателем предметно-цикловой комиссии соответствующего профиля, рассматривается на заседании педагогического совета и утверждается заместителем директора по учебной работе, перечень примерных тем входит в Комплект документов для проведения государственной итоговой аттестации в форме дипломного проекта по специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей.

Перечень тем, предлагаемых выпускающей комиссией студентам, не является исчерпывающим. Каждый студент может заявить тему по своему усмотрению, представив соответствующее обоснование необходимости и целесообразности ее разработки и получив разрешение председателя ПЦК.

Тема дипломного проекта является индивидуальной и не может быть повторена другими студентами.

Руководителем дипломного проекта может быть:

- а) преподаватель выпускающей комиссии;
- б) сотрудник организации, где дипломник проходит преддипломную практику или на материалах которой будет выполняться дипломный проект (работа).

Темы ДП, фамилии руководителей и консультантов утверждаются приказом директора за 6 месяцев до защиты ДП. Изменение темы дипломного проекта или замена руководителя по инициативе студента не допускается.

**2) Получение задания на выполнение ДП.** Задание содержит тему работы, перечень вопросовподлежащих разработке вопросов или краткое содержание, дату выдачи задания и срок сдачи готовой ДП.

Выдача студентам заданий на разработку дипломных проектов производится не менее, чем за 6 месяцев до защиты ДП, на этом этапе определяются требования к ДП.

Выполнение требований к дипломному проекту, рекомендаций и указаний руководителя в период ее подготовки является обязательным для студента.

**3) Составление календарного плана-графика поэтапного выполнения ВКР.** Календарный план-график поэтапного выполнения ВКР составляется руководителем дипломного проекта совместно с обучающимся, в нем определяются этапы, сроки написания и оформления ДП студентом.

При составлении графика целесообразно предусматривать резерв времени для выполнения непредвиденных заданий или дооформления ранее разработанных пунктов, устранения выявленных ошибок, которые неизбежны в работе. Каждый студент должен периодически докладывать руководителю о ходе работы. Оптимальной, является периодичность доклада 1 – 2 раза в неделю.

**4) Поиск и изучение источников литературы.** Руководителем дипломного проекта рекомендуются источники для подробного изучения и проработки примерных темы ДП. Необходимые для выполнения источники должны подбираться студентом самостоятельно с целью изучения состояния вопросов, поставленных в задании на выполнение ДП.

После того как литература подобрана, можно приступить к ее изучению.

Вначале надо изучить историю вопроса. Для этого нужно найти и ознакомиться с ранее осуществленными исследованиями по проблемам выбранной темы и осветить историю изучаемого вопроса. Далее необходимо проанализировать современное состояние изучаемого вопроса.

**5) Написание основных частей дипломного проекта.** На этом этапе пишется собственно текст дипломного проекта, проводится анализ и обобщение материалов исследования, описывается процесс создания, разработки, проектирования, совершенствование участка или поста (согласно теме), приводятся выводы и рекомендации.

**6) Оформление дополнительных материалов по ДП.** После завершения разработки всех пунктов задания и написания структурных частей дипломного проекта, оформляются титульный лист, приложения, иллюстрационный материал (чертежи, графики, схемы, плакаты, слайды и т.д.), список используемых источников, отзыв руководителя, рецензия, пишется доклад.

**7) Подготовка к защите ДП.** На заключительном этапе работы студент готовит доклад и видеопрезентацию к защите. Структуру и содержание доклада целесообразно согласовать с руководителем ДП. Предзащита ДП студентом проводится за две недели до основной защиты дипломного проекта.

**8) Защита ДП.** Защита проводится на заседании государственной экзаменационной комиссии, согласно Положению о государственной (итоговой) аттестации выпускников ГАПОУ СО «ВПМГТ «Юность». На защите выпускник делает доклад, сопровождающийся презентацией, в котором освещает цель и задачи работы, полученные результаты, выводы и практические рекомендации. После доклада студент отвечает на вопросы ГЭК.

## **1.2 Структура дипломного проекта**

Дипломный проект содержит пояснительную записку и графическую часть.

Структура дипломного проекта является логической схемой всей работы. Она включает следующие части:

1. Титульный лист;
2. Задание на ДП;
3. Содержание;
4. Введение;
5. Характеристика АТП и объекта проектирования
6. Расчетно-технологическая часть
7. Организационная часть.
8. Экономическая часть.
9. Охрана труда и экологическая безопасность;
10. Заключение;
11. Список использованных источников;
12. Приложения (при необходимости).



Общий объем графической части составляет 3 листа формата А1, выполняется на компьютере в полуавтоматических графических компьютерных программах AutoCAD, КОМПАС-3D TurboCAD.

Студенту предоставляется право выбора темы

Директор техникума приказом назначает руководителей дипломных проектов из числа преподавателей специальных дисциплин, с последующим закреплением обучающихся с указанием тем дипломных проектов. Кроме основного руководителя, назначаются консультанты по отдельным частям (организационная, экономическая части, охрана труда и экологическая безопасность) дипломного проекта.

Руководители проводят следующие мероприятия в течение всего периода выполнения работы:

- выдают студентам задание на выполнение дипломного проекта и календарный план-график поэтапного выполнения ДП (не менее, чем за 6 месяца до начала защиты);
- оказывают помощь обучающимся в подборе необходимой литературы;
- систематически консультируют обучающихся;
- осуществляют контроль над ходом выполнения дипломного проекта;
- предоставляют отзыв на выполненную ВКР для направления на защиту;
- могут участвовать в заседании Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) при защите дипломного проекта.

Основными функциями консультанта дипломного проекта являются:

- руководство разработкой индивидуального плана подготовки и выполнения работы в части содержания консультируемого вопроса;
- оказание помощи обучающемуся в подборе необходимой литературы в части содержания консультируемого вопроса;
- контроль за ходом дипломного проекта в части содержания консультируемого вопроса.

Сбор информации. Студент техникума, перед преддипломной практикой, должен собрать материал и обобщить его на примере предприятия, где он проходит практику. Первичный материал предприятия должен быть систематизирован, тщательно обработан и обобщён в виде фотографий, презентаций.

### **1.3 Требования к содержанию пояснительной записки и графической части дипломного проекта**

#### **Введение**

Вовведении раскрываются актуальность выбранной темы, формулируются компоненты методологического аппарата: объект, предмет, цель, задачи работы, даётся характеристика отрасли, тенденции развития отрасли, новые направления, технологии, оборудование и т.д.

**Характеристика АТП и объекта проектирования** дипломного проекта включает в себя несколько частей:

*Характеристика предприятия.* Данная часть носит аналитический характер, в ней дается обоснование места расположения предприятия в соответствии с темой дипломного проекта. В характеристику предприятия (филиала) входят: полное название, тип предприятия, место расположения (район, улица), ведомственная принадлежность, занимаемая площадь, специализация по выполняемой работе и основная клиентура.

Все эти показатели сводятся в таблицу по форме 1.

Необходимые для расчета показатели: режим работы автомобилей на линии, число рабочих дней в году ( $D_{\text{рг}}$ ); число смен ( $N_{\text{см}}$ ); категория условий эксплуатации (КУЭ); время работы на линии ( $t_{\text{л}}$ ); время начала ( $t_{\text{нв}}$ ) и конца выпуска автомобилей ( $t_{\text{кв}}$ );

среднесуточный пробег ( $L_{cc}$ ); списочное (инвентарное) число автомобилей ( $A$ ), в том числе по моделям, составляющим технологически совместимую группу автомобилей — число автомобилей в технологически совместимой группе должно быть не менее 25, (в дальнейшем — группу автомобилей); количество автомобилей прошедших капитальный ремонт ( $A_{к.р.}$ ). А также число автомобилей по моделям в каждой группе с пробегом в долях от установленной нормы пробега до первого капитального ремонта менее 0,5 - ( $A_1$ ), с пробегом от 0,5 до 0,75 - ( $A_2$ ) , с пробегом от 0,75 до 1 - ( $A_3$ ), а также после КР ( $A_4$ ).

Таблица 1 - Основные производственные показатели АТП

Показатель	Значение	Единица измерения
$A$		ед.
$D_{рг}$		дней
$N_{см}$		смен
КЭУ		
$t_{н.в.}$		час
$t_{к.в.}$		час
$L_{cc}$		км
$A_{к.р.}$		ед.
$d_{ТОиТР}$		дней/1000км
$d_{кр}$		дней

*Характеристика объекта проектирования.* В данную часть входят:

- полное название объекта, назначение (основные и дополнительные работы, например, по самообслуживанию и др.);
- производственная площадь, перечень производственных площадей с указанием их площади, и ее соответствие выполняемым работам;
- режим и организация работы и отдыха — число дней работы в году, число смен, продолжительность смены, начало и конец работы каждой смены, время обеденного перерыва и его продолжительность;
- общее число рабочих, их квалификация, распределение по рабочим местам и сменам работы;
- наличие оборудования, производственного инвентаря, инструмента, приспособлений, их состояние и соответствие выполняемым работам;
- состояние дел по технике безопасности, противопожарной защите, производственной санитарии и гигиены, охране окружающей среды (если такие требования предъявляются к проектируемому объекту):
- наличие и качество технологической документации (постовых, операционных карт, карт на рабочее место) и соответствие ее требованиям ЕСТД:
- метод организации производства работ;
- форма оплаты труда исполнителей;
- технологическая связь с отделами ЦУП, производственными комплексами, другими участками, зонами ТО и ТР, постами диагностирования, складами (схема технологического процесса ТО, ТР, диагностирования);
- оперативная связь (АСУ, ЦУП, селектор, телефон и пр.);
- учет выполненной работы и ее качества, технические и экономические показатели работы;
- основные недостатки в организации и технологии проведения работ.

Детальный анализ недостатков в организации и технологии проведения работ по всем позициям позволяет дипломнику выявить «узкие» места производства по объекту проектирования (реконструкции).

А проведенный анализ позволяет наметить (рекомендовать) основные организационно-технические мероприятия, направленные на совершенствование организации и управления производством, способствующие повышению производительности труда и качества выполняемых работ, обеспечивающие для исполнителей безопасные и благоприятные условия труда на рабочих местах.

Эти рекомендации по пунктам должны быть обоснованы, подтверждены необходимыми расчетами, которые приводятся в соответствующих разделах пояснительной записки и могут включать следующие мероприятия:

- замену устаревших и несовершенных методов организации и управления производством, технологии проведения работ на более перспективные, используя опыт и достижения в этой области лучших предприятий своего города, региона, страны, позволяющие сократить простой подвижного состава в соответствующих зонах и потери рабочего времени, повысить качество выполняемых работ, обеспечить надежную и высокоэффективную работу автомобилей на линии;
- замену устаревшего, малопроизводительного и изношенного оборудования, производственного инвентаря и оснастки на современное, высокопроизводительное оборудование для оснащения постов и рабочих мест, при этом шире использовать разработки рационализаторов и новаторов производства;
- рациональное применение технологического, осмотрового и подъемно-транспортного оборудования (по теме проекта);
- разработку отсутствующей на объекте проектирования технологической документации (постовые технологические карты, карты диагностирования, операционные карты, карты на рабочее место, карты НОТ, схемы маршрутов движения исполнителей и др.);
- изменение производственной площади, высоты помещения, габаритов въездных и выездных ворот, размеров оконных и дверных проемов и т. д.;
- изменение планировки постов, технологического оборудования и производственного инвентаря;
- специализацию постов, рабочих мест по видам работ или агрегатам, системам автомобиля.

**Расчетно-технологическая часть.** Данный раздел включает технологический расчет производственных подразделений по техническому обслуживанию, диагностике и текущему ремонту подвижного состава на АТП. Независимо от темы проекта этот расчет выполняется по единой методике, изложенной ниже.

Целью технологического расчета является определение объема работ по АТП и объекту проектирования и расчет необходимого количества исполнителей.

Технологический расчет предполагает последовательное решение следующих основных задач:

- выбор исходных нормативов режима ТО и ремонтов, корректирование нормативов;
- определение проектных величин коэффициента технической готовности и коэффициента использования парка;
- определение годового пробега автомобилей в АТП;
- определение годовой и сменной программ по техническому обслуживанию подвижного состава;
- определение общей годовой трудоемкости ТО и ТР подвижного состава в АТП;
- определение годовой трудоемкости работ по объекту проектирования;
- определение количества ремонтных рабочих на АТП и на объекте проектирования.

*Выбор исходных нормативов режима ТО и ремонта и корректирование нормативов.*

Для выполнения технологического расчета принимается группа показателей из задания на проект и исходные нормативы режима ТО и ремонта.

Из задания на проектирование принимается:

- тип подвижного состава (марка, модель);
- среднесписочное количество автомобилей (прицепов, полуприцепов);
- среднесуточный пробег автомобилей;
- категория условий эксплуатации;
- природно-климатические условия эксплуатации;
- количество рабочих дней в году;
- режим работы автомобилей на линии.

Исходные нормативы ТО и ремонта принимаются из Положения о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта и заносятся в таблицу 2, форма которой представлена ниже.

Корректирование нормативов выполняется по следующим формулам:

$$L_{1(2)} = L_{1(2)}^H \cdot k_1 \cdot k_3 \quad (1)$$

где

$L_{1(2)}^H$  - исходная периодичность первого (второго) ТО;

$L_{1(2)}$  - скорректированная периодичность первого (второго) ТО;

$k_1$  - коэффициент корректирования, учитывающий категорию условий эксплуатации;

$k_3$  - коэффициент корректирования, учитывающий природно-климатические условия;

$$L_{кр} = L_{кр}^H \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \quad (2)$$

где

$L_{кр}^H$  - исходная норма пробега до КР;

$L_{кр}$  - скорректированная норма пробега до КР;

$k_2$  - коэффициент корректирования, учитывающий модификацию подвижного состава и организацию его работы;

$$t_{EO,1,2} = t_{EO,1,2}^H \cdot k_2 \cdot k_5 \quad (3)$$

где

$t_{EO(1,2)}^H$  - исходная трудоемкость ежедневного (первого, второго) ТО;

$t_{EO(1,2)}$  - скорректированная трудоемкость ежедневного (первого, второго) ТО;

$k_5$  - коэффициент корректирования, учитывающий размеры АТП и количество технологически совместимых групп подвижного состава;

$$t_{тр} = t_{тр}^H \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_{4(ср)} \cdot k_5 \quad (4)$$

где

$t_{тр}^H$  - исходная удельная трудоемкость ТР;

$t_{тр}$  - скорректированная удельная трудоемкость ТР;

$k_{4(ср)}$  - коэффициент корректирования, учитывающий пробег подвижного состава с начала эксплуатации;

$$d_{ТО и ТР} = d_{ТО и ТР}^H \cdot k_{4(ср)}^1 \quad (5)$$

где

$d_{ТОиТР}^H$  - исходная норма дней простоя в ТО и ТР на 1000 км пробега;

$d_{ТОиТР}$  - скорректированная норма дней простоя в ТО и ТР на 1000 км пробега;

$k_{4(ср)}^1$  - коэффициент корректирования, учитывающий пробег подвижного состава с начала эксплуатации;

Величины коэффициентов корректирования в этих формулах принимаются соответственно из табл. 2.8; 2.9; 2.10; 2.11; 2.12 Положения.

В формулах (6.4) и (6.5) величины  $k_{4(ср)}$  и  $k_{4(ср)}^1$  предварительно рассчитываются следующим образом:

$$k_{4(ср)} = \frac{k_{4(1)} \cdot A_1 + k_{4(2)} \cdot A_2 + \dots + k_{4(n)} \cdot A_n}{A_1 + A_2 + \dots + A_n} \quad (6)$$

где

$A_1, A_2, \dots, A_n$  - количество автомобилей, входящих в группу с одинаковым пробегом с начала эксплуатации;

$k_{4(1)}, k_{4(2)}, k_{4(n)}$  - величины коэффициентов корректирования, принятые из табл. 2.11 Положения для соответствующей группы автомобилей с одинаковым пробегом с начала эксплуатации.

Величина  $k_{4(ср)}^1$  определяется по аналогичной формуле с заменой величин  $k_{4(1)}; k_{4(2)}; \dots; k_{4(n)}$  на  $k_{4(1)}^1; k_{4(2)}^1; \dots; k_{4(n)}^1$ .

Значения величин коэффициентов корректирования и скорректированных нормативов рекомендуется представить в виде таблицы.

После корректирования периодичности ТО проверяется ее кратность между ТО-1; ТО-2 и среднесуточным пробегом с последующим округлением до сотен километров.

После корректирования периодичности ТО проверяется ее кратность между ТО-1; ТО-2 и среднесуточным пробегом с последующим округлением до сотен километров.

Таблица 2 - Выбор и корректировка исходных нормативов

Марка, модель ПС	Исходные нормативы		Коэффициенты корректирования						Скорректированные нормативы	
	Обозначение (размерность)	Величина	$k_1$	$k_2$	$k_3$	$k_{4(ср)}$ $k_{4(ср)}^1$	$k_5$	$k_{ре з}$	Обозначение (размерность)	Величина
	$L_1^H$ (км)								$L_1$ (км)	
	$L_2^H$ (км)								$L_2$ (км)	
	$t_{EO}^H$ (чел*ч)								$t_{EO}$ (чел*ч)	
	$t_1^H$ (чел*ч)								$t_1$ (чел*ч)	
	$t_2^H$ (чел*ч)								$t_2$ (чел*ч)	
	$t_{TP}^H$ (чел*ч/ 1000км)								$t_{TP}$ (чел*ч/ 1000км)	
	$L_{KP}^H$ (км)								$L_{KP}$ (км)	
	$d_{TO и TP}^H$ (дн./ 1000км)								$d_{TO и TP}$ (дн./ 1000км)	
	$d_{KP}^H$ (дн.)								$d_{KP}$ (дн.)	

*Определение проектных величин коэффициента технической готовности и коэффициента использования автомобилей.*

Расчет проектной величины коэффициента технической готовности ведется по цикловому пробегу, т.е. пробегу автомобиля до капитального ремонта.

Коэффициент технической готовности (К.Т.Г.) рассчитывается по формуле:

$$\alpha_T = \frac{1}{1 + L_{cc} \cdot (d_{TO и TP} / 1000 + d_{KP} / L_{ср}^{KP})} \quad (7)$$

где

$L_{cc}$  - среднесуточный пробег автомобилей;

$d_{TO и TP}$  - скорректированная норма дней простоя в ТО и TP на 1000 км пробега;

$d_{KP}$  - дни простоя автомобиля в KP;

$L_{ср}^{KP}$  - средневзвешенная величина пробега до KP.

$$L^{cp}_{KP} = L_{KP} \cdot \left(1 - \frac{0.2 \cdot A_6}{A}\right) \quad (8)$$

где

$A_6$  - количество автомобилей данной модели (марки), прошедших КР,

$A$  - общее количество автомобилей данной марки.

Расчет проектной величины коэффициента использования автомобилей выполняется по формуле:

$$\alpha_{и} = \frac{D_{рг}}{365} \cdot \alpha_{т} \cdot k_{и} \quad (9)$$

$D_{рг}$  - количество рабочих дней в году для автомобилей принимается из исходных данных на проектирование,

$k_{и}$  - коэффициент снижения использования технически исправных автомобилей по организационным причинам, принимается равной 0.93 - 0.97.

*Определение годового пробега автомобилей (автопоездов) на АТП.*

Годовой пробег автомобилей определяется расчетом по формуле:

$$\Sigma L_{г} = 365 \cdot A \cdot L_{cc} \cdot \alpha_{и} \quad (10)$$

Годовой пробег автопоездов определяется по аналогичной формуле, где под  $A$  следует принимать количество автомобилей, работающих на АТП с прицепом (полуприцепом).

*Определение годовой и сменной программы по техническому обслуживанию автомобилей (автопоездов).*

Количество ежедневных обслуживаний  $N_{EO}$  по автомобилям (автопоездам) за год определяется по формуле:

$$N_{EO} = \frac{\Sigma L_{г}}{L_{cc}} \quad (11)$$

Количество уборочно-моечных работ (УМР) за год определяют из следующих соотношений:

– для грузовых автомобилей и автопоездов:

$$N_{УМР} = (0,75 \dots 0,80) N_{EO} \quad (12)$$

– для легковых автомобилей и автобусов:

$$N_{УМР} = (1,10 \dots 1,15) N_{EO} \quad (13)$$

Количество технических обслуживаний по автомобилям (автопоездам) за год определяется расчетом по формулам:

$$N_2 = \frac{\Sigma L_{г}}{L_2} \quad (14)$$

$$N_1 = \frac{\Sigma L_{г}}{L_1} - N_2 \quad (15)$$

$$N_{CO} = 2 \cdot A \quad (16)$$

Количество диагностирований по автомобилям (автопоездам) за год определяется расчетом по формулам:

$$N_{Д1} = 1,1 \cdot N_1 + N_2 \quad (17)$$

$$N_{Д2} = 1,2 \cdot N_2 \quad (18)$$

Сменная программа по любому из технических воздействий рассчитывается по формуле:

$$N_{см} = \frac{N_{г}}{D_{рг} \cdot C_{см}} \quad (19)$$

где

$N_r$  - годовая программа по соответствующему техническому воздействию (УМР, ТО-1, ТО-2, Д-1 или Д-2);

$D_{рг}$  - количество дней работы в году соответствующего подразделения;

$C_{см}$  - количество рабочих смен в сутки соответствующего подразделения.

При расчете в формуле (19) выбор величин  $D_{рг}$  и  $C_{см}$  следует согласовывать с решениями, принятыми в Организационной части.

*Определение общей годовой трудоемкости ТО и ТР подвижного состава на АТП.*

$$T_{ТО} = T_{ЕО} + T_1 + T_2 + T_{СО} \quad (20)$$

В этой формуле с учетом известной методики:

$$T_{ЕО} = t_{ЕО} \cdot k_M \cdot N_{УМР} \quad (21)$$

$$T_1 = t_1 \cdot N_1 \quad (22)$$

$$T_2 = t_2 \cdot N_2 \quad (23)$$

$$T_{СО} = C \cdot t_2 \cdot 2 \cdot A \quad (24)$$

где

$k_M$  - коэффициент механизации - показывает снижение трудоемкости за счет механизации работ ЕО.

Величина  $k_M$  определяется соотношением:

$$k_M = 1 - \frac{M}{100} \quad (25)$$

где

$M$  - доля работ ЕО, выполняемых механизированным способом и приближенно принимаемая по данным таблице 3.

Таблица 3 - Распределение трудоемкости УМР по видам работ при немеханизированном способе выполнения

Виды работ ЕО	Легковые автомобили	Автобусы	Грузовые автомобили	Прицепы и полуприцепы
уборочные	30	45	23	25
моечные	55	35	65	65
обтирочные	15	20	12	10
Итого	100	100	100	100

В формуле (24)  $C = 0.5$  для очень холодного и очень жаркого сухого климатических районов;  $C = 0.3$  для холодного и жаркого сухого районов;  $C = 0.2$  для прочих районов России.

Годовая трудоемкость по ТР подвижного состава определяется по формуле:

$$T_{ТР} = \frac{\sum L_r}{1000} \cdot t_{ТР} \quad (26)$$

Общий объем работ по ТО и ТР подвижного состава на АТП определяется суммированием величин трудоемкостей, рассчитанных по формулам (20) и (25), т.е.:

$$T_{ТО и ТР} = T_{ТО} + T_{ТР} \quad (27)$$

*Определение годовой трудоемкости работ по объекту проектирования.*

Годовая трудоемкость по зонам УМР, ТО-1 и ТО-2 определяется расчетом по формулам (21); (22); (23) и (24).

Годовая трудоемкость по диагностике Д-1 и Д-2 определяется расчетом по формулам:

$$T_{Д-1} = t_{Д-1} \cdot N_{Д-1} \quad (28)$$

$$T_{Д-2} = t_{Д-2} \cdot N_{Д-2} \quad (29)$$

В формулах (28) и (29):

$$t_{Д-1(Д-2)} = \frac{C_{Д} \cdot t_{1(2)}}{100} \quad (30)$$

где

$C_{Д}$  - количество процентов, выпадающих на долю диагностических работ из общего объема работ по техническому обслуживанию, которое принимается по данным ОНТП – 01-91 (Приложение А).

Годовая трудоемкость по зонам ТР и ремонтным цехам (участкам) ТР<sub>пост</sub> определяется расчетом по формуле:

$$T_{ТРпост(цех)} = \frac{C_{ТР} \cdot T_{ТР}}{100} \quad (31)$$

где

$C_{ТР}$  - количество процентов, выпадающих на долю постовых или цеховых работ из общего объема работ по текущему ремонту, которое принимается по данным ОНТП – 01-91 (Приложение А).

*Определение количества ремонтных рабочих в АТП и на объекте проектирования.*

Общее технологически необходимое количество ремонтных рабочих в АТП определяется по формуле:

$$P_{т.н.} = \frac{T_{ТОиТР}}{\Phi_{р.м.}} \quad (32)$$

где

$\Phi_{р.м.}$  - номинальный годовой фонд времени рабочего (рабочего места). Величина его принимается согласно ОНТП -01 - 91 (Приложение Б).

Технологически необходимое количество исполнителей по соответствующим объектам проектирования определяется по формулам:

$$P_{УМР} = \frac{T_{ЕО}}{\Phi_{р.м.}} \quad (33)$$

$$P_{1(2)} = \frac{T_{1(2)}}{\Phi_{р.м.}} \quad (34)$$

$$P_{Д-1(Д-2)} = \frac{T_{Д-1(Д-2)}}{\Phi_{р.м.}} \quad (35)$$

$$P_{ТР(пост,цех)} = \frac{T_{ТР(пост,цех)}}{\Phi_{р.м.}} \quad (36)$$

### **Организационная часть.**

Целью данного раздела дипломного проекта является разработка вопросов организации работы участка проектирования.

В организационной части предполагается решение следующих задач:

- выбор метода организации производства ТО и ТР на АТП;
- выбор метода организации производства на объекте проектирования;
- схема технологического процесса на объекте проектирования;
- выбор режима работы производственных подразделений;
- расчет количества постов в зонах ТО и ТР и постов диагностики;
- распределение исполнителей по специальностям и квалификации;
- подбор технологического оборудования;
- расчет производственной площади объекта проектирования.

*Выбор метода организации производства ТО и ТР на АТП.*

В данном разделе необходимо:



- дать обоснование принятому методу организации производства ТО и ТР на АТП;
- описать его организационные принципы;
- привести схему управления производством ТО и ТР и объектом проектирования.

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

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 (ТО -1, ТО - 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 диагностики и технического обслуживания, комплекс текущего ремонта, комплекс ремонтных участков).
4. Подготовка производства - комплектование оборотного фонда, доставка агрегатов, узлов и деталей на рабочие места и с рабочих мест, мойка агрегатов, узлов и деталей перед отправкой в ремонт, обеспечение рабочим инструментом, перегон автомобилей в зонах ожидания, ТО и ремонта осуществляется централизованно комплексом подготовки производства.
5. Обмен информацией между отделом управления и всеми производственными подразделениями базируется на двухсторонней диспетчерской связи, средствах автоматики и телемеханики.

*Выбор метода организации технологического процесса на объекте проектирования.*

Решение указанной задачи осуществляются для проектов по техническому обслуживанию и зоне текущего ремонта.

В данном разделе необходимо обосновать один из методов организации технологического процесса ТО и ремонта и кратко раскрыть его сущность.

В проектах по техническому обслуживанию выбор метода организации технологического процесса должен определяться по сменной программе соответствующего вида ТО. В зависимости от ее величины может быть принят метод универсальных постов или метод специализированных постов.

Метод универсальных постов для организации технического обслуживания принимается для АТП с малой сменной программой по ТО, и в которых эксплуатируется разнотипный подвижной состав.

Метод специализированных постов принимается для средних и крупных АТП, в которых эксплуатируется подвижной состав. По рекомендациям НИИАТ техническое обслуживание целесообразно организовать на специализированных постах поточным методом, если сменная программа составляет не менее:

- для ЕО - 50;
- для ТО - 1 - 12...15;
- для ТО - 2 - 5...6 обслуживаний однотипных автомобилей.

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 является поточный, т.к. он обеспечивает повышение производительности труда в следствии специализации постов, рабочих мест и исполнителей, создает возможность для более высокой механизации работ, способствует повышению трудовой и технологической дисциплины, обеспечивает непрерывность и ритмичность производства, снижает себестоимость и повышает качество обслуживания, способствует улучшению условий труда и сокращению производственных площадей.

В проектах по зоне текущего ремонта технологический процесс может быть организован методом универсальных или специализированных постов, а также комбинированным методом, сочетающем в себе оба вышеуказанных метода.

Метод универсальных постов ТР является в настоящее время наиболее распространенным для большинства АТП.

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, использовать менее квалифицированных исполнителей, повысить качество ремонта и производительность труда.

#### *Схема технологического процесса по объекту проектирования.*

В данном разделе необходимо раскрыть содержание технологического процесса технического обслуживания, диагностики или текущего ремонта на объекте проектирования.

Для проектов по техническому обслуживанию и диагностике описание последовательности работ следует начинать с момента поступления автомобиля на КТП и закончить его выходом с КТП (Приложение В). Для раскрытия содержания технологического процесса необходимо указать виды работ (операций) и их порядок при выполнении технического обслуживания и диагностики (Приложение Г).

Для проектов по текущему ремонту описание технологического процесса следует начинать с постановки автомобиля в зону ТР и снятия агрегата и закончить постановкой отремонтированного агрегата на автомобиль. Для раскрытия содержания технологического процесса ТР необходимо указать виды работ (операций) и порядок их выполнения.

Последовательность видов работ или операций технологического процесса после ее описания необходимо представить в виде схемы (Приложение Д).

#### *Выбор режима работы производственных подразделений.*

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 требования выполнять большие объемы работ по ТО и ремонту в межсменное время.

При выборе режима работы производственных подразделений необходимо установить:

- количество рабочих дней в году;
- сменность работы;
- время начала и окончания работы.

Количество рабочих дней в году ( $D_{\text{рг}} = 253; 305$  или  $365$ ) для объекта принимается по режиму работы автомобилей на линии с учетом рекомендаций представленных в Приложении Е.

Сменность объекта проектирования и других подразделений технической службы, с которыми существует технологическая связь, устанавливается с учетом режима работы

автомобилей на линии и основывается на рекомендациях ОНТП - 01 - 86, представленных в Приложениях Е,Ж.

Время начала и окончания рабочих смен устанавливается на основе принятого количества рабочих смен в году, что позволяет определить продолжительность смены  $T_{см}$  и количество рабочих дней в неделю. С учетом этого принимается время начала и конца рабочих смен объекта проектирования и других подразделений технической службы, с которыми существует технологическая связь.

Для наглядного представления принятых решений следует составить совмещенный график работы автомобилей и подразделений ТО и ТР. Пример такого графика показан в Приложение 3.

*Расчет количества постов в зонах ТО и ТР и постов диагностики.*

Расчеты, приведенные в данном разделе, применяются для проектов по зонам технического обслуживания и текущего ремонта и для проектов по диагностике.

Для проектов по техническому обслуживанию выполняется расчет количества постов и линий, для проектов по зоне текущего ремонта и диагностике - расчет количества постов.

Расчет количества постов в зоне ТО выполняется при условии, если в проекте принят метод организации технологического процесса на универсальных или специализированных тупиковых постах. Количество постов определяется по формуле:

$$n_{ТО} = \frac{\tau_n}{R * \eta_{ТО}} \quad (37)$$

где

$\tau_n$  - такт поста, т.е. время обслуживания автомобиля на посту,

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

$\eta_{ТО}$  – коэффициент использования рабочего времени поста

Для ТО-1  $\eta_{ТО}=1,0$

Для ТО-2  $\eta_{ТО}=0,85-0,9$

$$\tau_n = \frac{T \cdot 60}{N_r \cdot P_n} + t_n \quad (38)$$

где

$T$  - годовой объем работ по зоне ТО - принимается по результатам расчета по формуле 22 для зоны ТО-1 и по формуле 23 для зоны ТО - 2;

$N_r$  - годовая программа по техническому обслуживанию принимается по результатам расчета по формуле 6.15 для зоны ТО - 1 и по формуле 6.14 для зоны ТО - 2;

$P_n$  - среднее число рабочих, одновременно работающих на одном посту. По данным Гипроавтотранса  $P_n$  для тупиковых и проездных постов ТО - 1 и ТО - 2 рекомендуется принимать равной  $P_n = 2-3$  человека;

$t_n$  - время на перемещение автомобиля при установке на пост и съезде с поста. Принимается равным 1-3 мин.

$$R = \frac{T_{см} \cdot C_{см} \cdot 60}{N_{см}} \quad (39)$$

где

$T_{см}$  - продолжительность работы зоны ТО за одну смену, принимается равной 8 часов при пятидневной рабочей неделе и 7 часов при шестидневной;

$C_{см}$  - число рабочих смен в сутках принимается с учетом п.7.4;

$N_{см}$  - сменная программа по техническому обслуживанию. Принимается по результатам расчета по формуле 6.19

Расчет количества линий в зоне ТО выполняется при поточном методе организации технического обслуживания на специализированных постах.

Количество линий определяется по формуле:

$$n_{л} = \frac{\tau_{л}}{R} \quad (40)$$

Такт линии определяется по формуле:

$$\tau_{л} = \frac{T \cdot 60}{N \cdot n_{ТО} \cdot P_n} + t_n \quad (41)$$

где

T - годовой объем работ по зоне ТО, принимается по результатам расчета в п. 6.5;

N - годовая программа по ТО, принимается по результатам расчета в п. 3.4;

$n_{ТО}$  - число постов на линии.

По данным Гипроавтотранса, принимается для зон ТО - 1 и ТО - 2 равным в количестве 3-5;

$P_n$  - среднее число одновременно работающих на одном посту исполнителей, принимается равным  $P_n = 2-3$  человека.

Расчет количества постов в зоне ТР.

$$n = \frac{T_{пост.ТР}}{D_{рг} \cdot C_{см} \cdot T_{см} \cdot P_n \cdot \eta_n} \quad (42)$$

где

$T_{пост.ТР}$  - годовая трудоемкость постовых работ в зоне ТР, определяется расчетом по формуле 31;

$D_{рг}$  - число рабочих дней в году зоны ТР,

$C_{см}$  - число рабочих смен зоны ТР,

$P_n$  - число исполнителей, одновременно работающих на одном посту ТР, принимается равным 1-2 человека;

$\eta_n$  - коэффициент использования рабочего времени поста, принимается равным  $\eta_n = 0,75-0,90$

Расчет количества постов диагностики. Количество постов общей и поэлементной диагностики определяется расчетом по формулам:

$$n_{Д-1} = \frac{T_{Д-1}}{D_{рг} \cdot C_{см} \cdot T_{см} \cdot P_n \cdot \eta_n} \quad (43)$$

$$n_{Д-2} = \frac{T_{Д-2}}{D_{рг} \cdot C_{см} \cdot T_{см} \cdot P_n \cdot \eta_n} \quad (44)$$

где

$T_{Д-1}$  и  $T_{Д-2}$  - годовая трудоемкость общей и поэлементной диагностики;

$D_{рг}$  - число рабочих дней постов диагностики в году;

$C_{см}$  - число рабочих смен постов диагностики;

$T_{см}$  - продолжительность работы постов диагностики за одну смену, принимается равной 8 часов при пятидневной рабочей неделе и 7 часов при шестидневной рабочей неделе;

$P_n$  - число исполнителей, одновременно работающих на одном посту. Принимается равным 1-2 человека;

$\eta_n$  - коэффициент использования рабочего времени поста. Приблизительно принимается равным  $\eta_n = 0,60-0,75$ .

После расчета по формулам 43 и 44 количество постов Д-1 и Д-2 должно быть согласовано с рекомендациями Руководства по диагностике по выбору количества постов (Приложение И).

*Распределение исполнителей по специальностям и квалификации:*

Общее количество исполнителей в производственных подразделениях, полученное ранее расчетом необходимо распределить по специальностям (видам работ) и квалификации.

В проектах по техническому обслуживанию количество исполнителей для каждого вида работ определяется с учетом примерного распределения общего объема работ по ТО (Приложение А). Результаты расчета и принятое количество исполнителей различных специальностей с учетом возможного совмещения профессий целесообразно представить в виде таблицы.

Таблица 4 - Распределение исполнителей в зоне ТО по специальностям

№ п/п	Виды работ	Распределение трудоемкости, %	Количество исполнителей	
			расчетное	принятое
1	Диагностические			
2	Крепежные			
3	Регулировочные			
4	Электротехнические			
5	По системе питания			
6	Шинные			
7	Смазочно - заправочные, очистительные			
ИТОГО		100,0		

В проектах по зонам текущего ремонта количество исполнителей для отдельных видов работ выполняется с учетом распределения постовых работ зон (Приложение А). Результаты расчета и принятое количество исполнителей с учетом их возможного совмещения целесообразно представить в виде таблицы.

Таблица 5 - Распределение исполнителей в зоне ТР по специальностям

№ п/п	Виды работ	Распределение трудоемкости, %	Количество исполнителей	
			расчетное	принятое
1	Диагностические			
2	Регулировочные			
3	Разборочно-сборочные			
4	Сварочно-жестяницкие			

Для специализированных постов в зоне ТР распределение исполнителей по постам необходимо провести с учетом решения.

В процентах по ремонтным цехам, где общее количество исполнителей составляет несколько человек, целесообразна специализация исполнителей по отдельным видам работ или по ремонту отдельных агрегатов, узлов или приборов. При решении этой задачи необходимо использовать примерное соотношение между исполнителями различных специальностей, приведенное в Типовых проектах рабочих мест на АТП.

Решение вопроса о выборе квалификации исполнителей в различных производственных подразделениях должно выполняться с учетом рекомендаций типовых проектов рабочих мест на АТП.

В проектах по диагностике в соответствии с рекомендациями Руководства по диагностике подвижного состава работы по диагностированию выполняют механики - диагносты (инженеры или техники). Поэтому распределение исполнителей по специальностям и квалификации для этих проектов не выполняется.

Подбор технологического оборудования, технологической оснастки и организационной оснастки для объекта проектирования осуществляется с учетом рекомендаций Типовых проектов рабочих мест на АТП, Руководства по диагностике технического состояния подвижного состава и Табеля гаражного технологического оборудования.

Перечень оборудования и оснастки рекомендуется представить в виде таблиц, формы которых приведены ниже.

Таблица 6 - Технологическое оборудование (организационная оснастка)

№ п/п	Наименование оборудования	Тип, модель	Кол-во	Габаритные размеры (мм*мм)	Площадь, кв.м	Мощность, кВт	Стоимость	
							Единицы	Общая

Таблица 7 - Технологическая оснастка

№ п/п	Наименование оснастки	Модель или ГОСТ	Количество	Стоимость	
				Единицы	Общая

*Расчет производственной площади объекта проектирования:*

В проектах по техническому обслуживанию, диагностике и зоне текущего ремонта определение производственной площади производится по формуле:

$$F = K_n \cdot f_a \cdot n \quad (45)$$

где

F - площадь зоны ТО или ТР и постов диагностики, м<sup>2</sup>;

K<sub>n</sub> - коэффициент плотности расположения постов, принимается по данным табл. 8

f<sub>a</sub> - площадь горизонтальной проекции автомобиля, м<sup>2</sup>;

n - количество постов в зоне ТО или ТР и постов диагностики.

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

Производственные здания выполняются с сеткой колонн, имеющий одинаковый для всего здания шаг, равный 6м, 9м, 12м, 18м, 24м.

При проектировании площади последнюю можно увеличить до 20%, если площадь помещения до 100 кв.м и до 10% - если выше.

В проектах по ремонтным цехам (участкам) производственная площадь рассчитывается по формуле:

$$F_{\text{цеха}} = K_n \cdot f_{\text{об}} \quad (46)$$

где

F<sub>цеха</sub> - площадь цеха, м<sup>2</sup>;

K<sub>n</sub> - коэффициент плотности расстановки оборудования, принимается из табл. 8;

f<sub>об.</sub> - площадь горизонтальной проекции технологического оборудования и организационной оснастки, принимается по данным табл. 6 и 7.

Таблица 8 - Коэффициент плотности расстановки оборудования (расположения постов)

№ п/п	Наименование зоны	Коэффициент
-------	-------------------	-------------

		плотности
1	Зоны ТО и ремонта	4,5
2	Слесарно – механический, электромеханический, аккумуляторный, ремонта приборов системы питания, вулканизационный, медницкий, арматурный, краскоприготовительная, кислотная, компрессорная	3,5-4,0
3	Агрегатный, шиномонтажный, ремонта оборудования и инструмента (участок ОГМ)	4,0-4,5
4	Сварочный, жестяницкий, кузнечно-рессорный, деревообрабатывающий	4,5-5,0

### Экономическая часть.

Расчет сметы капитальных затрат. Смета капитальных затрат, необходимых для осуществления работ в зоне ТО и ТР (цехе, участке). Стоимость оборудования:

Таблица 9 - Стоимость оборудования

№ п/п	Перечень оборудования	Тип, модель	Кол-во	Цена единицы, тыс.руб.	Итого затрат, тыс.руб.	Мощность кВт
1	2	3	4	5	6	7
1						
2						
3						
4...						
	Итого:				Цо	Му

Примечание: 1) Перечень оборудования берется из курсового проекта по ТО. В таблицу 2.1. включается все оборудование (основные фонды, а также технологическая и организационная оснастка; оборотные средства);

2) Цена единицы оборудования применяется на основании прейскуранта 24 – 04 – 01, с учетом индекса, учитывающего изменение цен;

3) Мощность установленного оборудования будет необходима при расчете энерговооруженности и электровооруженности.

4) В таблице указать оборудование, подлежащее монтажу и подсчитать его стоимость.

Затраты на монтаж оборудования принимаются по укрупненным нормативам 7 – 10% от стоимости оборудования (в зависимости от сложности монтажа)

$$Ц_{м.о.} = \frac{Ц_o^M \cdot П_{м.о.}}{100} \quad (47)$$

где

$Ц_o^M$  - цена оборудования в руб., подлежащего монтажу;

$П_{м.о.}$  – процент на монтаж оборудования.

Затраты на строительные работы:

$$Ц_{зд} = Ц_m^3 * V_{зд} \quad (48)$$

где

$Ц_m^3$  – цена 1 м здания, принимается по укрупненным нормативам в зависимости от характера постройки,

$V_{зд}$  – объем здания в м.

$$V_{зд} = S_m^2 * h, \text{ м}^3 \quad (49)$$

где

$S_m^2$  – площадь зоны ТО, участка, цеха, м<sup>2</sup>

h – высота зоны ТО, участка, цеха, м.

Общая сумма капитальных затрат:

$$K = Ц_0 + Ц_{мо} + Ц_{зд} \quad (50)$$

*Расчет численности и ФЗП ремонтных рабочих.*

Фонд рабочего времени ремонтных рабочих:

- при 5, 6-ти дневной рабочей неделе –  $\Phi_{год}$

$$\Phi_{год} = (D_k - \underline{D_v} - D_p - D_o - D_y) * T_{см}, \quad (\text{час.}) \quad (51)$$

где

$D_k$  – дни календарные

$D_v$  – дни выходные

$D_p$  – дни праздничные

$D_o$  – дни отпуска

$D_y$  – дни невыхода по уважительной причине (болезни, государственные обязанности и т.д.)

$T_{см}$  – продолжительность рабочей смены, час (шестидневка – 6,67 час; пятидневка – 8,0 час).

Потребное количество ремонтных рабочих (списочное):

$$N_p = \frac{T_{зона(участка)}}{\Phi_{год} \cdot \eta} \quad (52)$$

где

$T_{зона(участка)}$  – трудоемкость работ в чел.час по зоне, участку, цеху.

$\eta$  - задание по росту производительности труда (принимается равным – 1,04).

*Распределение рабочих по видам работ, разрядам, системам оплаты с учетом условий труда.*

Таблица 10 - Распределение рабочих по видам работ

№ п/п	Наименование видов работ	Кол-во человек
1	2	3
		$N_p$

Средний разряд ремонтных рабочих,  $\bar{P}$

$$\bar{P} = \frac{N_{p-1} \cdot P_1 + N_{p-2} \cdot P_2 + \dots + N_{p-6} \cdot P_6}{N_{pp}} \quad (53)$$

где

$P_{1,2,3...}$  - первый, второй, третий и т.д. разряды соответственно;

$N_{p-1,p-2...}$  - количество человек первого, второго и т.д. разрядов соответственно.

Для рабочих занятых на работах с тяжелыми и вредными условиями труда часовые тарифные ставки увеличиваются на 4%, 8%, 12%.

Средняя часовая тарифная ставка, отражающая структуру работ по разрядам, с учетом условий труда, руб.

$$\overline{C_{час}} = \frac{C_{час}^1 \cdot N_{p-1} + C_{час}^2 \cdot N_{p-2} + \dots + C_{час}^6 \cdot N_{p-6}}{N_{pp}}, \quad (\text{руб.}) \quad (54)$$

где

$C_{час}^1$  – часовая тарифная ставка разрядов соответственно.

Сумма заработной платы по тарифным ставкам (руб.) аналогично и для участка:



$$\Phi ЗП_m = \overline{C_{час}} \cdot T_{зоны}, \quad (\text{руб.}) \quad (55)$$

Премии ремонтным рабочим, включаемые в основную заработную плату:

$$\Phi_{пр} = \frac{\Phi ЗП_r \cdot \%_{пр}}{100}, \quad (\text{руб.}) \quad (56)$$

где

$\%_{пр}$  – процент премий, %;

$\Phi_{пр}$  – фонд премий, руб. (от 20-40%).

Надбавка за руководство бригадой рассчитывается в том случае, если есть возможность их создания:

$$\sum H_{бр} = N_{бр} \cdot H_{дбр} \cdot 12, \quad (\text{руб.}) \quad (57)$$

где

$N_{бр}$  – количество бригад (бригадиров),

12 – количество месяцев в году,

$H_{дбр}$  – норматив доплаты за руководство бригадой, руб.

Итого основной заработной платы:

$$\text{ОЗП} = \Phi ЗП_r + \Phi_{пр} + \sum H_{бр}, \quad (\text{руб.}) \quad (58)$$

Процент дополнительной заработной платы:

$$П_{дзп} = \frac{D_o \cdot 100(\%)}{D_k - D_b - D_n - D_o} + 1\%, \quad (\%) \quad (59)$$

Дополнительная заработная плата:

$$\text{ДЗП} = \frac{\text{ОЗП} \cdot П_{дзп}}{100}, \quad (\text{руб.}) \quad (60)$$

Общий фонд заработной платы ремонтно-обслуживающих рабочих:

$$\text{ОФЗП} = \text{ОЗП} + \text{ДЗП}, \quad (\text{руб.}) \quad (61)$$

Общий фонд заработной платы с учетом районной надбавки:

$$\text{ОФЗП}_{р.н} = \text{ОФЗП} \cdot 1,15, \quad (\text{руб.}) \quad (62)$$

Отчисления в фонд социального страхования:

$$O_{\text{соц.страх.}} = \frac{\text{ОФЗП}_{р.н} \cdot H_{\text{о(соц.ст.рах)}}}{100}, \quad (\text{руб.}) \quad (63)$$

где

$H_{\text{о(соц.страх.)}}$  – норматив отчислений, 30 %.

Итого зарплата ремонтно-обслуживающих рабочих с отчислениями в соц. страх.:

$$\text{ОФЗП}_{\text{отч}} = \text{ОФЗП}_{р.н} + O_{\text{соц.страх.}}, \quad (\text{руб.}) \quad (64)$$

Среднемесячная заработная плата ремонтного рабочего:

$$\overline{ЗП}_{\text{мес}} = \frac{\text{ОФЗП}_{р.н}}{N_{пр} \cdot 12}, \quad (\text{руб./ 1 раб.}) \quad (65)$$

### *Расчет затрат на материалы и запасные части*

Нормы затрат на техническое обслуживание и текущий ремонт подвижного состава с дополнениями (выписка по марке подвижного состава из циркуляционного письма № 60 – ц от 01.07.84г.)

Таблица 11 - Нормы затрат на ТО и ТР подвижного состава с дополнениями

Наименование затрат	Ед.изм.	Сумма, руб.
---------------------	---------	-------------

1. Норма затрат на материалы	руб./км	
2. Норма затрат на запчасти	руб./км	
3. Норма затрат на материалы для ТО и ТР	руб./км	

Общая сумма затрат:

а) на материалы по участку, цеху:

$$Z_{\text{Мтр}} = \frac{L_{\text{общ}} \cdot H_{\text{Мтр}} \cdot \%_{\text{уч}} \cdot i_{\text{м}}}{100 \cdot 1000}, \text{ (руб.)} \quad (66)$$

б) на запчасти:

$$Z_{\text{з.ч.тр}} = \frac{L_{\text{общ}} \cdot H_{\text{з.ч.тр}} \cdot \%_{\text{уч}} \cdot i_{\text{зч}}}{100 \cdot 1000}, \text{ (руб.)} \quad (67)$$

где

$Z_{\text{Мтр}}$  – сумма затрат на материалы по участку, руб.

$H_{\text{Мтр}}$  – норма затрат на материалы, руб.

$i_{\text{м}}$  – индекс, учитывающий изменение цен на материалы.

Затраты на запчасти считаются только для участков и цехов, выполняющих работы по текущему ремонту. Если расчет ведется для зоны ТО – 1 и ТО – 2, то нормы принимаются по конкретным видам работ (ТО-1, ТО-2, ЕО, Д)

$$Z_{\text{Мто}} = \frac{L_{\text{общ}} \cdot H_{\text{Мто}} \cdot i_{\text{м}}}{1000}, \text{ (руб.)} \quad (68)$$

*Определение заработной платы.*

Общий фонд заработной платы руководителей, специалистов и служащих технической службы.

Таблица 12 - Расчет общего фонда зарплаты руководителей, специалистов и служащих

№ п/п	Перечень должностей	Кол-во чел.	Месячный оклад, руб.	Годовая сумма зарплаты, руб.
1	2	3	4	5
				ОФЗП <sub>рсс</sub>

Общий фонд заработной платы с учетом районной надбавки:

$$\text{ОФЗП}_{\text{рсс (р.н)}} = \text{ОФЗП}_{\text{рсс}} \cdot 1,15, \text{ (руб.)} \quad (69)$$

Среднемесячная заработная плата составит:

$$\overline{ЗП}_{\text{мес}} = \frac{\text{ОФЗП}_{\text{рсс (р.н)}}}{N_{\text{рсс}} \cdot 12}, \text{ (руб.)} \quad (70)$$

Общий фонд заработной платы с отчислениями на соц. страхование:

$$\text{ОФЗП}_{\text{отч}} = \frac{\text{ОФЗП}_{\text{рсс р.н}} \cdot H_{\text{o}}}{100} + \text{ОФЗП}_{\text{рсс р.н.}}, \text{ (руб.)} \quad (71)$$

где

$H_{\text{o}}$  – норматив отчислений, (30%).

Перечень вспомогательных рабочих (подсобные рабочие в цехе, компрессорщики, крановщики, слесари по ремонту оборудования и т.д.) по 6-ти разрядной тарифной сетке. Данные занести в таблицу 13.

Таблица 13 - Перечень вспомогательных рабочих

№ п/п	Наименование профессий	Кол-во	В том числе по разрядам					
			1	2	3	4	5	6
		$N_{рав}$	$N_{рв-1}$	$N_{рв-2}$	$N_{рв-3}$	$N_{рв-4}$	$N_{рв-5}$	$N_{рв-6}$

Расчет среднечасовой тарифной ставки вспомогательных рабочих:

$$C_{час(в)} = \frac{C_{час}^1 \cdot N_{рв-1} + C_{час}^2 \cdot N_{рв-2} + \dots + C_{час}^6 \cdot N_{рв-6}}{N_{рав}}, \quad (\text{руб.}) \quad (72)$$

Трудоемкость вспомогательных работ принимается в процентах от трудоемкости работ по зоне ТО, участку или цеху (20%).

$$T_{в(ТО)} = \frac{T_{ТО} \cdot 20}{100}, \quad (\text{чел. час}) \quad (73)$$

$$T_{в(уч)} = \frac{T_{уч} \cdot 20}{100}, \quad (\text{чел. час}) \quad (74)$$

Расчет основной заработной платы вспомогательных рабочих:

а) зарплата по тарифу:

$$\Phi ЗП_{т(в)} = T_{в(уч)} * \overline{C_{час(в)}}, \quad (\text{руб.}) \quad (75)$$

б) премии из фонда заработной платы:

$$\Phi_{пр(в)} = \frac{\Phi ЗП_{т(в)} \cdot \%_{пр}}{100}, \quad (\text{руб.}) \quad (76)$$

в) доплата за работу в ночное время считается в тех случаях, если эти работы производятся с 22 часов до 6 утра, с учетом условий аналогично расчету по основным работам ( $Днр(в)$ )

г) итоговая основная заработная плата вспомогательных рабочих:

$$ОЗП_{в} = \Phi ЗП_{т(в)} + \Phi_{пр(в)} + Днр(в) \quad (77)$$

Дополнительная заработная плата вспомогательных рабочих:

$$ДЗП_{в} = \frac{ОЗП_{в} \cdot П_{дзп}}{100}, \quad (\text{руб.}) \quad (78)$$

где

$П_{дзп}$  – процент дополнительной заработной платы

Общий фонд заработной платы вспомогательных рабочих:

$$ОФЗП_{в} = ОЗП_{в} + ДЗП_{в}, \quad (\text{руб.}) \quad (79)$$

Общий фонд заработной платы вспомогательных рабочих с учетом районной надбавки:

$$ОФЗП_{в(р.н.)} = ОФЗП_{в} * 1,15, \quad (\text{руб.}) \quad (80)$$

Общий фонд заработной платы вспомогательных рабочих с отчислениями:

$$ОФЗП_{соц.страх.} = ОФЗП_{в(р.н.)} * 1,26, \quad (\text{руб.}) \quad (81)$$

Расчет сметы общехозяйственных расходов (ОХР)

Содержание зданий и сооружений:

$$Ц_{зд} = 150 * V_{зд}, \quad (\text{руб.}) \quad (82)$$

где

150 – норма расходов на  $1\text{м}^3$ .

Текущий ремонт зданий и сооружений:

$$Ц_{трзд} = \frac{Ц_{зд} \cdot П_{трзд}}{100}, \quad (\text{руб.}) \quad (83)$$

где

$C_{зд}$  – цена здания

$P_{ТРзд}$  – процент расходов на текущий ремонт, принимается – 4,2%

Содержание и ремонт оборудования:

$$C_{CO} = \frac{C_{омо} \cdot P_{со}}{100}, \text{ (руб.)} \quad (84)$$

где

$C_{омо}$  – стоимость оборудования с учетом монтажа

$$C_{омо} = C_о + C_{мо}, \text{ (руб.)} \quad (85)$$

где  $P_{со}$  – процент расходов на содержание и ремонт оборудования, принимается – 4%.

Амортизация основных фондов на полное восстановление

*а) амортизация зданий:*

$$A_{зд} = \frac{C_{зд} \cdot P_{Азд}}{100}, \text{ (руб.)} \quad (86)$$

где

$C_{зд}$  – цена здания

$П_{а.зд.}$  – норма амортизации зданий в процентах от их стоимости, (принимается – 5%)

*б) амортизация оборудования:*

$$A_{об} = \frac{C_{омо} \cdot P_{а.о}}{100}, \text{ (руб.)} \quad (87)$$

где

$C_{омо}$  – стоимость оборудования с учетом монтажа.

$П_{ао}$  – норма амортизации оборудования в процентах от его стоимости – (принимается 15%)

*в) итоговая амортизация основных фондов:*

$$A_{о.ф.} = A_{зд} + A_{об}, \text{ (руб.)} \quad (88)$$

Возмещение износа и ремонт малоценного и быстро изнашивающего инвентаря:

$$C_{и.м.б.и.} = N_{pp} * 70, \text{ (руб.)} \quad (89)$$

где

$N_{pp}$  – количество ремонтных рабочих,

70 – норма затрат на 1 рабочего в руб.

Вспомогательные материалы (кислород, ацетилен, карбид кальция, электроды, сурик и т.д.)

$$C_{в.м.} = N_{pp} * 150, \text{ (руб.)} \quad (90)$$

где

150 - норма затрат на 1 рабочего в руб.

Топливо и электроэнергия для технологических нужд:

$$C_{т.э} = \frac{C_{омо} \cdot P_{т.э}}{100}, \text{ (руб.)} \quad (91)$$

где

$C_{омо}$  – цена оборудования с учетом монтажа

$П_{т.э}$  – процент расходов на топливо и электроэнергию (принимается 6%).

Охрана труда и техника безопасности:

$$C_{от} = \frac{ОФЗП_{р.н} \cdot P_{о.т}}{100}, \text{ (руб.)} \quad (92)$$

где

$ОФЗП_{р.н}$  – общий фонд зарплаты с районной надбавкой

$П_{о.т}$  – процент затрат на охрану труда и технику безопасности, принимается – 6,2%.

Противопожарные мероприятия:

$$C_{п.п} = N_{pp} * 100, \text{ (руб.)} \quad (93)$$

где

100 – норма затрат на противопожарные мероприятия в расчете на одного рабочего.

Прочие общехозяйственные расходы:

$$Ц_{п.о.х.р.} = \frac{ОФЗП_{р.н.} \cdot П_{п.о.х.р.}}{100}, \text{ (руб.)} \quad (94)$$

где

$П_{п.о.х.р.}$  – процент прочих общехозяйственных расходов (колеблется от 6 – 8%), принимается 8%.

Общая сумма общехозяйственных расходов определяется на основе предварительных выполненных расчетов и заносится в таблицу 14.

Таблица 14 - Смета общехозяйственных расходов

№ п/п	Наименование статей	Единица измерения	Сумма
1	2	4	5
1	Общий фонд зарплаты РСС с отчислениями	руб.	
2	Общий фонд зарплаты вспомогательных рабочих с отчислениями	руб.	
3	Содержание зданий и сооружений	руб.	
4	Текущий ремонт зданий и сооружений	руб.	
5	Содержание и ремонт оборудования	руб.	
6	Амортизация основных фондов	руб.	
7	Возмещение износа МБП	руб.	
8	Вспомогательные материалы	руб.	
9	Топливо и электроэнергия для технологических нужд	руб.	
10	Охрана труда и техника безопасности	руб.	
11	Противопожарные мероприятия	руб.	
12	Прочие общехозяйственные расходы	руб.	
	<b>Итого:</b>		<b>Ц<sub>охр</sub></b>

*Смета затрат на производство и расчет себестоимости продукции*

Смета затрат на производство работ в зоне ТО, ЕО для определения себестоимости ТО, ЕО, диагностики (составляется по результатам выполненных расчетов).

Таблица 15 - Смета затрат на производство работ участка

№ п/п	Статьи затрат	Единица измерения	Сумма
1	Общий фонд зарплаты основных рабочих с отчислениями	руб.	
2	Затраты на материалы	руб.	
3	Общехозяйственные расходы	руб.	
	<b>Итого затрат:</b>		<b>Ц<sub>то</sub></b>

Затраты на ТО приходящиеся:

а) на 1000 км пробега:

$$Ц_{\text{пто}} / 1000 \text{ км} = \frac{Ц_{\text{то}} \cdot 1000}{L_{\text{общ}}}, \text{ (руб./1000 км)} \quad (95)$$

б) на один списочный автомобиль:

$$Ц_{ПТО} / 1 \text{ авт} = \frac{Ц_{ТО}}{A_c}, \text{ (руб./1авт.)} \quad (96)$$

$A_c$  – количество автомобилей.

в) на один человеко-час ремонтно-обслуживающего рабочего:

$$Ц_{ПТО} / 1 \text{ чел. час} = \frac{Ц_{ТО}}{T_{то}}, \text{ (руб./1чел. час)} \quad (97)$$

г) себестоимость ТО:

$$S_{то} = \frac{Ц_{ТО}}{N_{ТО}}, \text{ (руб./1ТО)} \quad (98)$$

Смета затрат на производство работ в зоне текущего ремонта (цех, участок):

Таблица 16 - Смета затрат на производство работ

№ п/п	Статьи затрат	Сумма
1	Общий фонд зарплаты основных рабочих с отчислениями	
2	Затраты на материалы	
3	Затраты на запчасти	
4	Общехозяйственные расходы	
	Итого затрат:	Ц <sub>ТР</sub>

Затраты на текущий ремонт, приходящиеся на:

а) 1000 км. пробега:

$$Ц_{П(ТР)} / 1000 \text{ км} = \frac{Ц_{ТР} \cdot 1000}{L_{общ}}, \text{ (руб./1000 км.)} \quad (99)$$

б) списочный автомобиль:

$$Ц_{П(ТР)} / 1 \text{ авт.} = \frac{Ц_{ТР}}{A_c}, \text{ (руб./ 1авт.)} \quad (100)$$

в) один человеко-час ремонтно-обслуживающих рабочих:

$$S_{1 \text{ чел. час}} = Ц_{П(ТР)} / 1 \text{ чел. час} = \frac{Ц_{ТР}}{T_{уч}}, \text{ (руб./ 1 чел. час)} \quad (101)$$

Этот показатель можно считать себестоимостью одного человеко-часа.

#### План повышения эффективности производства

В плане предусмотреть мероприятия, позволяющие снизить трудоемкость выполняемых работ (дополнительное оборудование, средства малой механизации, совершенствование технологического процесса и т.д.)

Выбрать одно-два мероприятия, обеспечивающие снижение.

Обеспечить экономию материалов для ТО и ТР (5 – 10%).

$$\mathcal{E}_{\text{мат}} = n.4.3в - \frac{n.4.3в \cdot \%}{100}, \text{ руб.} \quad (102)$$

Обеспечить экономию общехозяйственных расходов (3 – 10%).

$$\mathcal{E}_{\text{охр}} = n.6.11 - \frac{n.6.11 \cdot \%}{100}, \text{ руб.} \quad (103)$$

Обеспечить экономию:

а) материалов (3 – 5%);

$$\mathcal{E}_{\text{мат}} = n.4.3а - \frac{n.4.3а \cdot \%}{100}, \text{ руб.} \quad (104)$$

б) запчастей (5 – 7%).

$$\mathcal{E}_{\text{mat}} = n.4.3б - \frac{n.4.3б \cdot \%}{100}, \text{руб.} \quad (105)$$

Высвободить одного или несколько ремонтных рабочих.

Снизить трудоемкость единицы продукции за счет повышения уровня механизации производственного процесса (3 – 7%)

Смета затрат на производство работ с учетом предлагаемого мероприятия (составить сравнительную таблицу):

Таблица 17 - Сравнительная таблица сметы затрат на производство работ с учетом мероприятий

№ п/п	Статьи затрат	Единица измерения	Сумма	Сумма с учетом мероприятий
1	Общий фонд зарплаты основных рабочих с отчислениями	руб.		
2	Затраты на материалы	руб.		
3	Затраты на запчасти	руб.		
4	Общехозяйственные расходы	руб.		
	Итого:			

Себестоимость 1 чел. часа или конкретного вида работ в зоне ТО:

$$S_2 = \frac{Ц_{II-2}}{T_{yч}}, \text{ (руб./чел. час)} \quad (106)$$

Годовая экономия:

$$\mathcal{E}_r = (S_1 - S_2) * T_{yч}, \text{ (руб.)} \quad (107)$$

где

$T_{yч}$  – объем выполняемых работ по зоне или участку (трудоемкость, количество видов работ).

Срок окупаемости капитальных вложений:

$$T_{ок} = \frac{K}{\mathcal{E}_r}, \text{ (лет)} \quad (108)$$

где

$K$  – общая сумма капитальных затрат, руб.

*Расчет технико-экономических показателей работы зоны ЕО, ТО, ТР, цеха или участка*

Удельные капитальные вложения:

а) на 1000 км. пробега:

$$K_1 = \frac{K \cdot 1000}{L_{\text{общ}}}, \text{ (руб./1000 км.)} \quad (109)$$

б) на один автомобиль:

$$K_2 = \frac{K}{A}, \text{ (руб./1 авт.)} \quad (110)$$

в) на 1м<sup>2</sup> площади:

$$K_3 = \frac{K}{SM^2}, \text{ (руб./1м}^2\text{)} \quad (111)$$

Фондовооруженность труда:

$$\Phi B = \frac{K}{N_{p(нс)}}, \quad (\text{руб./1 раб.}) \quad (112)$$

где

$N_{p(нс)}$  – количество рабочих в наиболее заполненной смене, чел.

*Примечание: Капитальные вложения в дальнейшем становятся стоимостью основных фондов.*

Стоимость технологического оборудования, приходящаяся на одного рабочего:

$$\frac{Ц_o + Ц_{м.о.}}{N_{p(нс)}}, \quad (\text{руб./1 раб.}) \quad (113)$$

Энерговооруженность рабочего:

$$\mathcal{E}_{н.т.} = \frac{M_y}{N_{p(нс)}}, \quad (\text{квт./1 раб.}) \quad (114)$$

где

$M_y$  – суммарная мощность двигателей на всем оборудовании, квт (см. таблицу 6.1)

Электровооруженность труда:

$$\mathcal{E}_{л.т.} = \frac{\mathcal{E}_{квч}}{T_{уч(зоны)}}, \quad (\text{квт./чел. час.}) \quad (115)$$

где

$\mathcal{E}_{квч}$  – годовой расход электроэнергии в к.в.ч., рассчитывается по формуле:

$$\mathcal{E}_{квч} = \frac{M_y \cdot D_p \cdot T_{см} \cdot C \cdot K_3 \cdot K_{ор}}{K_{пс} \cdot K_M}, \quad (\text{к.в.ч.}) \quad (116)$$

где

$M_y$  – суммарная мощность установленного оборудования, к.в.т.;

$D_p$  – дни работы в году (по заданию);

$T_{см}$  – продолжительность рабочей смены;

$C$  – число смен работы на участке, в цехе или зоне ТО;

$K_3$  – коэффициент загрузки оборудования, принимается 0,8 – 0,85;

$K_{ор}$  – коэффициент одновременности работы оборудования, принимается 0,6 – 0,7;

$K_{пс}$  – коэффициент потерь в сети, принимается 0,95 – 0,97;

$K_M$  – коэффициент полезного действия двигателя, принимается 0,8 – 0,9.

Средний уровень механизации труда:

$$U_M = \frac{T_{ом} 100}{T_{уч(зоны)}}, \quad (\%) \quad (117)$$

где

$T_{ом}$  – трудоемкость работ, выполняемая с применением оборудования и механизмов (определяется по хронометражу).

Производительность труда ремонтных рабочих

а) для зоны ТО – 1:

$$W_{то-1} = \frac{N_{тo-1}}{N_{pp}}, \quad (\text{ТО-1/ 1 раб.}) \quad (118)$$

где

$N_{то-1}$  – количество ТО-1 взять из курсового проекта по ТО;

б) для зоны ТО – 2:

$$W_{то-2} = \frac{N_{тo-2}}{N_{pp}}, \quad (\text{ТО-2/ 1 раб.}) \quad (119)$$



в) для производственных участков, цехов расчет производительности труда может быть произведен в количестве условно-ремонтируемых комплектов, приходящихся на одного ремонтного рабочего:

$$W_{у.к.} = \frac{T_{уч}}{t_{у.к.}}, \quad (120)$$

где

$t_{у.к.}$  – трудоемкость одного условно ремонтируемого комплекта, чел. час.

$t_{у.к.}$  – принять по нормативным данным или хронометражным наблюдениям (типовые нормы времени).

Сводная таблица технико-экономических показателей.

Таблица 18 - Техничко-экономические показатели

№ п/п	Техничко-экономические показатели	Ед.изм.	Сумма
1	2	3	4
<b>Абсолютные</b>			
1	Производственная программа	чел. час	
2	Количество рабочих	чел.	
3	Стоимость основных фондов	тыс. руб.	
4	Зарплата ремонтным рабочим с отчислениями	руб.	
5	Затраты на материалы	руб.	
6	Затраты на запчасти	руб.	
7	Затраты на общехозяйственные расходы	руб.	
8	Общая сумма затрат	руб.	
9	Годовая экономия	руб.	
<b>Относительные</b>			
10	Фондовооруженность труда	руб./1 раб.	
11	Энерговооруженность труда	кВт/1 чел.	
12	Производительность труда	час/1 раб.	
13	Среднемесячная зарплата	руб/1чел	
14	Себестоимость продукции	руб/чел	
15	Срок окупаемости капитальных вложений	лет	

### **Охрана труда и экологическая безопасность**

Вопросы безопасности труда являются наиболее злободневными на производстве, поэтому к правилам безопасности труда необходимо относиться с большим вниманием. Студенты за время обучения неоднократно изучали данные вопросы в различных дисциплинах, при инструктажах во время прохождения учебной и производственной практик.

Важно отразить в дипломном проекте все характерные особенности технологического процесса в соответствии с рабочим местом в отделе, на участке (цехе, лаборатории) и логически увязать проблемы производства с проблемами безопасности труда.

В дипломном проекте в разделе Охрана труда и экологическая безопасность необходимо представить с точки зрения охраны труда:

- понятие охраны труда и техники безопасности;
- опасные и вредные производственные факторы;
- средства индивидуальной защиты и коллективной защиты работников;
- меры пожарной безопасности на предприятии;
- правила электробезопасности на предприятии;

в части экологической безопасности:

- рассмотреть влияние предприятия (цеха или участка) на экологическую ситуацию;
- дать характеристику:
  - источников выбросов в атмосферу;
  - воды, используемой в технологическом процессе;
  - сточных вод, их загрязненность;
  - твёрдых отходов;
  - экологической безопасности сырья и продукции.

Написание и согласование содержания данной части ДП осуществляется студентом совместно с консультантом по охране труда.

### **Заключение**

В заключении излагаются краткие выводы, полученные в результате исследования, и возможные перспективы дальнейшего изучения проблемы. Заключение должно содержать следующие пункты:

- краткий перечень проанализированной литературы с указанием содержания важнейших материалов, использованных в дипломном проекте;
- оценку общего состояния разработки темы дипломного проекта в использованной литературе;
- перечень и краткую характеристику предложенных решений, направленных на уменьшение величины проблем и достижения цели дипломного проекта;
- возможные результаты экономической или социальной эффективности деятельности объекта исследования от реализации предложенных решений;
- перспективы развития темы дипломного проекта.

### **Список использованных источников**

Список использованных источников включает все источники, которыми пользуется обучающийся при выполнении дипломной работы. Список должен содержать не менее 20 источников.

Источники систематизируются по алфавитному порядку.

Книги одного, двух и трех авторов описываются под фамилией автора.

При составлении описания книг под фамилией автора сообщаются следующие данные: фамилия и инициалы автора, заглавие книги и сведения, относящиеся к заглавию, сведения об ответственности, о повторности издания, место издания, издательство, год и число страниц (листов) (ГОСТ Р 7.0.5-2008 Библиографическая ссылка. Общие требования и правила оформления).

Например:

1. Виноградов В.М. Технологические процессы ремонта автомобилей - М.: «Академия», 2007. – 354с.
2. Государев М.П. Лозовский Н.Т., Рукосуев В.С. Дипломное проектирование автопредприятий - Н. Новгород; ВГИПА, 2003. – 168с.

Книги, изданные без указания автора или имеющие четырех и более авторов, описываются под заглавием. При этом описание содержит следующие сведения: заглавие, сведения, относящиеся к заглавию, сведения об ответственности, о повторности издания, месте издания, издательстве, годе издания, количестве страниц (листов).

Например: Оборудование предприятий торговли и общественного питания: Полный курс: Учебник/ Под ред. Про. В.А.Гуляева.- М.: ИНФРА-М, 2010.- 543 с.

### **Приложения**

В дипломном проекте обязательно должны быть приложения. Как правило, по материалам вспомогательного характера, которые были использованы автором в процессе разработки темы.

К таким материалам относятся: различные положения, инструкции, копии документов, на основе которых выполнена ВКР; схемы, графики, диаграммы, таблицы, фотографии, выполненные и представленные натуральные образцы которые нецелесообразно размещать в тексте, так как они носят прикладной или иллюстративный характер; иллюстративный материал, в том числе и примеры, на которые имеет место ссылка в тексте.

### **1.3 Рецензирование ДП**

Общее руководство и контроль за ходом выполнения дипломных проектов осуществляют заместители директора по учебной и учебно-производственной работе.

Промежуточный контроль осуществляют заведующие отделениями, руководители ДП, которые в течение всего периода выполнения дипломного проекта, проверяют степень готовности каждого дипломного проекта, что отражается в календарном плане работы над дипломным проектом.

К сопроводительным документам дипломного проекта относятся:

1. Отзыв руководителя (приложение А).
2. Рецензия специалиста профильной области (приложение Б).

Законченный дипломный проект, подписанный выпускником, представляется руководителю. После просмотра и одобрения ДП руководитель подписывает её вместе со своим отзывом.

В отзыве должна быть дана характеристика проделанной работы по всем её частям.

В отзыве **руководитель не определяет оценку дипломного проекта**, а только рекомендует или не рекомендует данный дипломный проект к защите, отмечает ее актуальность, ритмичность выполнения, может давать оценку личным и профессиональным качествам выпускника.

Дипломный проект, допущенный к защите и отвечающий всем установленным требованиям, направляется на рецензию.

#### **Рецензия на дипломный проект должна включать:**

- заключение о степени соответствия выполняемой работы заданию, графической части пояснительной записке;
- оценку проявленного студентом умения пользоваться литературным материалом, способности решать производственные и конструкционные задачи на базе достижений науки, техники и новаторов производства;
- характеристику положительных качеств дипломного проекта (актуальность, практическая значимость);
- недостатки работы;
- заключение и предлагаемая оценка работы.

Содержание рецензии доводится до сведения студента не позднее, чем за день до защиты дипломного проекта.

Внесение изменений в дипломный проект после получения рецензии не допускается.

## **2 ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

Оформление пояснительной записки дипломного проекта и графической части осуществляется в соответствии со Стандартом предприятия по оформлению текстовых и графических документов дипломного и курсового проектирования студентов ГАПОУ СО «Верхнепышминский механико-технологический техникум «Юность»

Дипломный проект должен быть переплетен в твердую папку на пружине с отделением под информационный диск для дальнейшего хранения.

## **3 ПОРЯДОК ЗАЩИТЫ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

### **3.1 Предзащита ДП**

Подготовка и защита дипломного проекта является одним из видов государственной итоговой аттестации выпускников, позволяющая дать оценку качества подготовки обучающихся (ФГОС 23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта» пункт 8.4).

К защите дипломного проекта допускается лицо, успешно завершившее в полном объеме освоение образовательной программы по специальности 23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта, в том числе, выпускником могут быть предоставлены портфолио о достигнутых результатах, дополнительные сертификаты, свидетельства (дипломы) олимпиад, конкурсов, творческие работы по специальности, характеристики с мест прохождения преддипломной практики. (ФГОС пункт 8.5)

Дипломный проект при наличии положительного отзыва руководителя, положительной рецензии, предоставляется заместителю директору по УР не позднее, чем **за 5 дней** до начала государственной итоговой аттестации.

**Условия допуска ДП к защите:**

-наличие дипломного проекта в полностью готовом виде в соответствии с требованиями к написанию работы;

-наличие отзыва на дипломный проект руководителя;

-наличие рецензии на дипломный проект, подписанной специалистом области технического обслуживания и ремонта автомобильного транспорта.

При подготовке к защите дипломного проекта, обучающийся должен составить доклад, презентацию и согласовать их с руководителем.

### **3.2 Защита ДП**

Защита ДП проводится по утверждённому графику на открытом заседании государственной экзаменационной комиссии (ГЭК).

На защите дипломного проекта студент должен выступить с докладом. Это выступление должно быть подготовлено в письменном виде. Его объем не должен превышать 3-3,5 печатных страницы.

На защиту ДП отводится 20 минут на каждого студента. Не рекомендуется зачитывать защитную речь с листа. Процедура защиты включает: чтение отзыва и рецензии; доклад студента (7-10 минут); вопросы членов комиссии и ответы обучающегося (не более 10 минут).

Защитное слово студента может быть выстроено в следующей последовательности:

- приветствие;

- презентация цели, задач, актуальности выбранной темы;

- презентация основных частей дипломного проекта (краткое теоретическое обоснование и основные аспекты разработки, принципы выбора, экономическая эффективность или результаты расчета себестоимости, требования техники безопасности и охраны труда, основные мероприятия по экологической безопасности);

- выводы по результатам работы.

Обязательным требованием является наличие электронной презентации в программе MicrosoftPowerPoint для сопровождения защитной речи.

Структура презентации должна соответствовать структуре защитной речи и дополнять ее иллюстрациями, схемами, диаграммами, таблицами и т.д. Не следует выносить на слайд большой объем текстовой информации, т.к. электронная презентация является лишь сопровождением защитной речи. Слайды должны комментироваться, а не зачитываться. Каждый слайд должен иметь заголовок. Объем материала, представленного на слайде должен отражать заголовок слайда.

При разработке электронной презентации необходимо учитывать цветовые сочетания и изменение цвета на мониторе компьютера и показе через проектор. Чтобы не возникло проблем с восприятием электронного варианта на защите ДП необходимо продумать цветовые композиции и проверить заранее их через проектор.

Не рекомендуется использовать на одном слайде более 3 цветов: один для фона, один для заголовков, один для текста. Шрифт на слайдах презентации должен соответствовать выбранному шаблону оформления и обеспечивать читаемость на экране. Не следует использовать разные шрифты в одной презентации.

Рекомендуемое количество слайдов - 10-15. Смена слайдов устанавливается по щелчку без времени.

В содержание первого слайда выносятся полное наименование образовательной организации, согласно уставу, тема дипломного проекта, ФИО выпускника, ФИО руководителя. Пример оформления титульного слайда представлен в приложении В.

В обязательном порядке на специальных стендах размещаются печатные наглядные материалы (чертежи формата А1), в той последовательности, в какой они будут использованы в процессе защиты.

### **3.3 Критерии оценки дипломного проекта**

Защита ДП оценивается по критериям:

1. Соответствия оформления дипломного проекта требованиям;
2. Соответствие содержания заявленной теме;
3. Актуальность работы ДП;
4. Анализ основной части ДП;
5. Владение профессиональной терминологией;
6. Анализ теоретических аспектов;
7. Анализ полученных данных, практические рекомендации по повышению эффективности и качества работы используемого объекта;
8. Соответствие времени выступления регламенту;
9. Аргументированные ответы на вопросы комиссии;
10. Представлено портфолио.

Каждый критерий оценивается от 1 до 2 баллов:

0 баллов показатель не проявляется;

1 балл проявляется частично;

2 балла – проявляется полностью.

Максимальное количество баллов за защиту 20 баллов, которые потом переводятся в пятибалльную систему:

18-20 баллов – «5» - отлично;

16-17 баллов – «4» - хорошо ;

14-15 баллов – «3» - удовлетворительно;

менее 14 – «2» баллов - неудовлетворительно.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Виноградов В.М. Технологические процессы ремонта автомобилей - М.: «Академия», 2007. – 354с.
2. Государев М.П. Лозовский Н.Т., Рукоусев В.С. Дипломное проектирование автопредприятий - Н. Новгород; ВГИПА, 2003. – 168с.
3. Кланица В.С. Охрана труда на автомобильном транспорте – М.: «Академия», 2008. – 160с.
4. Масуев М.А. Проектирование предприятий автомобильного транспорта. – М. : «Академия», 2009. – 224с.
5. Напольский Г.М. Технологический расчет и планировка станций технического обслуживания автомобилей: учеб.пособие к курсовому проектированию. – М.: МАДИ (ГТУ), 2003. – 53 с
6. ОНТП-01-91 Нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. – М.: Гиправтотранс, 2001. – 184 с.
7. Сарбаев В.И. ТО и ТР автомобилей: механизация и экологическая безопасность производственных процессов / В.И. Сарбаев, С.С. Селиванов и др. – Ростов н/Д: 2004.– 287с.
8. Синельников А.С. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий / А.С. Синельников, Ф.А. Цхай. – Горький: «Академия», 2007. – 185 с.
9. Власов В.М. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей / В.М.Власов, С.В.Жанказиев, С.М.Круглов и др. – М.: «Академия», 2008. – 480с.

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**Образец Отзыва руководителя на дипломный проект**

Министерство образования и молодежной политики Свердловской области  
Государственное автономное профессиональное образовательное  
учреждение Свердловской области  
«Верхнепышминский механико-технологический техникум «Юность»

Отделение среднего профессионального образования  
по подготовке специалистов среднего звена

**ОТЗЫВ**

ФИО выпускника:
Группа:
Специальность: 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей
Тема:
Объем дипломного проекта достаточный
Количество страниц работы
Количество приложений
Заключение о степени соответствия выполняемой работы заданию, графической части пояснительной записке. Грамотность изложения материала.
Проявленные студентом самостоятельность при выполнении работы. Плановость, дисциплинированность в работе. Умение пользоваться литературным материалом. Способность применять теоретические знания при решении практических задач.
Положительные качества дипломного проекта (актуальность, практическая значимость)
Недостатки работы
Характеристика общепрофессиональной и специальной подготовки выпускника
Заключение и предлагаемая оценка дипломного проекта
Руководитель

ПОДПИСЬ

«\_\_» июня 2025г.



**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**  
**Образец Рецензии на дипломный проект**

РЕЦЕНЗИЯ

Ф.И.О. выпускника \_\_\_\_\_

Группа \_\_\_\_\_

Специальность: \_\_\_\_\_

Тема: \_\_\_\_\_

Объем дипломного проекта \_\_\_\_\_

Количество страниц работы \_\_\_\_\_

Количество приложений \_\_\_\_\_

Заключение о степени соответствия выполняемой работы заданию, графической части пояснительной записке

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Проявленные студентом умение пользоваться литературным материалом. Способность решать производственные и конструкционные задачи на базе достижений науки, техники и новаторов производства

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Положительные качества дипломного проекта (актуальность, практическая значимость)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Недостатки работы

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Заключение и предлагаемая оценка дипломного проекта

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Место работы и должность рецензента

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Ф.И.О рецензента \_\_\_\_\_

подпись

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025г.

**ПРИЛОЖЕНИЕ В**  
**ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ ТИТУЛЬНОГО СЛАЙДА ПРЕЗЕНТАЦИИ**

**Государственное автономное профессиональное образовательное  
учреждение Свердловской области  
«Верхнепышминский механико-технологический техникум «Юность»**

**Проектирование участка  
по ремонту трансмиссии**

**Студент группы ТОА-4111  
Иванов Иван Иванович  
Руководитель ВКР:  
Петров Сергей Иванович**