

Министерство образования Белгородской области
Областное государственное автономное профессиональное образовательное
учреждение
«Белгородский политехнический колледж»



МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ ПО
ДИПЛОМНОМУ ПРОЕКТИРОВАНИЮ

для специальностей: 23.02.07.«Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей», 23.02.05.Эксплуатация транспортного электрооборудования и автоматики (по видам транспорта, за исключением водного) с практическими тестовыми заданиями

Пособие рассмотрено на заседании ПЦК по УГС «Техника и технологии наземного транспорта»

Протокол № 3 от « 29 » октября 2025 г.

Председатель ПЦК  Ю. В. Нерубенко

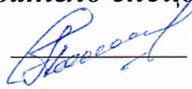
Утверждено редакционно-издательским советом

Протокол № 1 от « 17 » февраля 2025 г.

Председатель РИС  С.А. Маслова

Разработчики:

Пономарев Николай Владимирович, преподаватель спецдисциплин

 Н. В. Пономарев

Содержание

1. Первый раздел. Оформление дипломного проекта.....	3
1.1 Требования к тексту пояснительной записки.....	3
1.2 Задачи дипломного проектирования.....	10
1.3 Требования, предъявляемые к дипломному проекту.....	11
1.4 Общие указания по оформлению дипломных проектов.....	12
1.5 Оформление таблиц.....	13
1.6 Оформление библиографического списка, ссылок и сносок	13
1.7 Оформление Иллюстраций и приложений.....	14
1.8 Требования к оформлению графической части дипломного проекта.....	15.
1.9 Нормоконтроль, письменный отзыв и рецензия.....	17
1.10 Процедура защиты дипломного проекта.....	18
1.11 Критерии оценки дипломного проекта.....	20
1.12 Условия повторной защиты дипломного проекта.....	22
1.13 Заключение по проекту.....	23
2. Второй раздел. Методические рекомендации по выполнению дипломного проекта.....	24
2.1 Исследовательская часть.....	24
2.2 Расчетно-технологическая часть.....	27
2.3 Организационная часть.....	43
2.4 Конструкторская часть.....	49
2.5 Экономическая часть.....	51
2.6 Охрана труда.....	59
Заключение.....	62
Список используемой литературы.....	63

Первый раздел. Оформление дипломного проекта

1.1 Требования к тексту пояснительной записки

Важное место в подготовке специалистов по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей занимает дипломное проектирование. Работа над проектом должна базироваться на конкретном материале предприятия, выбранном студентом, совместно с руководителем проекта.

При этом вопросы технологии, организации, экономики и планирования производства, разрабатываемые в каждом дипломном проекте, должны исходить из задач, поставленных руководителем проекта.

Основной целью пособия является ознакомление студентов с тематикой дипломного проектирования, характером требований, предъявляемых к дипломному проекту, порядком работы над проектом.

Это поможет внести планомерность в работу дипломников и позволит стимулировать творческий подход к разработке темы дипломного проекта с максимальным проявлением инициативы в рамках общих требований к содержанию и объему всех разделов дипломного проекта, методике их выполнения, оформлению пояснительной записки и графической части проекта в полном соответствии со стандартами ЕСТД и ЕСКД.

В самой работе даются общие положения по дипломному проектированию, приведено содержание дипломных проектов по ТО и ТР автомобилей для АТП (автотранспортных предприятий) и СТО (станций технического обслуживания). Приведены рекомендации по разработке вопросов организации и управления производством, охраны труда, окружающей среды и противопожарных мероприятий.

В приложении даны справочные и нормативные материалы, необходимые для проектирования. Приведенные в пособии расчетные формулы, образцы выполнения расчетных таблиц (форм) — все это должно оказать необходимую практическую помощь студентам как дневных, так и заочных отделений, выполняющих дипломные проекты по специальности 23.02.05 «Эксплуатация транспортного электрооборудования и автоматики».

Текст должен быть с размером шрифта - 14, в формате Times New Roman, с выравниванием по ширине. В таблицах допускается шрифт 12 размера. Межстрочный интервал = 1,5

Если при составлении проекта получится больше одного листа, то он должен быть пронумерован по порядку. Номер страницы указывается в специальном месте в рамке.

Рамка размещается на листе и должна иметь следующие отступы от края листа: слева – 20 мм, сверху, снизу и справа – 5 мм.

Первый лист начинается на листе с основной надписью по ГОСТ 2.108-68 форма 2. Текст на последующих листах пояснительной записки выполняется на листах с основной надписью по ГОСТ 2.108-68 форма 2а (см. Приложение).

Если текст подразделяется на пункты, они нумеруются арабскими цифрами без точки. Пункты при необходимости могут быть разбиты на подпункты, которые должны иметь порядковую нумерацию в пределах каждого пункта, например: 1.1, 1.2, 1.3, и т.д.

В тексте проекта не допускается:

- применять обороты разговорной речи, техницизмы, профессионализм
- развитие и закрепление у студентов навыков самостоятельной работы с учебной и справочной литературой, нормативными материалами, ГОСТами, а также навыков в выполнении технологических расчетов и графических работ;
- развитие способности студентов к исследовательской работе на том или ином участке производства, выявление факторов, влияющих на результаты работы этого участка.

Изыскание внутренних неиспользованных резервов производства, разработка организационно-технических мероприятий по улучшению технико-экономических результатов деятельности производственного подразделения;

- применять сокращения слов, кроме установленных правилами русской орфографии, соответствующими государственными стандартами, а также в данном документе;
- применять произвольное словообразование;

- сокращать обозначения единиц физических величин, если они употребляются без цифр, за исключением единиц физических величин в головках и боковинах таблиц и в расшифровках буквенных обозначений, входящих в формулы и рисунки.

В тексте проекта, за исключением формул, таблиц и рисунков, не допускается:

- применять математический знак (-) перед отрицательными значениями величин (следует написать слово «минус»);
- применять знак "Ø" для обозначения диаметра (следует написать слово «диаметр»);
- применять без числовых значений математические знаки, например, > (больше), <(меньше), = (равно), ≥ (больше или равно), ≤ (меньше или равно), ≠ (не равно), а также № (номер), % (процент).

ранее применявшихся систем, разрешенных к применению. Применение в одном документе разных систем обозначения физических величин не допускается.

Дробные числа необходимо приводить в виде десятичных дробей, за исключением размеров в дюймах, которые следует записывать $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$ (но не $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$).

При невозможности выразить числовые значения в виде десятичной дроби, допускается записывать в виде простой дроби в одну строчку через косую черту, например, 5/32.

В формулах в качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими государственными стандартами. Пояснения символов и числовые коэффициенты, входящих в формулу, если они не пояснены ранее в тексте, должны быть приведены непосредственно над формулой.

Пояснения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу если они не пояснены ранее в тексте, должны быть приведены непосредственно над формулой. Пояснения каждого символа следует давать с новой строки в той последовательности, в которой символы приведены в формуле. Первая строка пояснения должна начинаться со слова «где» без двоеточия после него.

Пример - Плотность каждого образца P , кг/м³, вычисляются по формуле:

$$P = \frac{m}{V}, \quad (1)$$

где m - масса образца, кг;

V - объем образца, м³.

Названия иностранных фирм марок машин, оборудования записывают в русской транскрипции.

Титульный лист является первым листом пояснительной записки и должен содержать следующие реквизиты:

- полное название органа управления образовательным учреждением и образовательного учреждения;
- наименование темы дипломного проекта;
- инициалы и фамилия студента – автора дипломного проекта, его подпись;
- код, наименование специальности;
- номер учебной группы;
- инициалы и фамилия руководителя дипломного проекта, его подпись;
- отметку о нормоконтроле, консультантов по графической, компьютерной, экономической части и охране труда (подпись);
- отметку о допуске дипломного проекта к защите (подпись заместителя директора по учебной работе колледжа);
- место и год разработки.

Титульный лист включается в общую нумерацию страниц, но на нем номер страницы не проставляется. Размеры полей титульного листа общепринятые.

1.1.1 Оформление заголовков, абзацев, пунктов и подпунктов в тексте

Заголовком называют обозначение структурной части основного текста работы (раздела, главы, параграфа и пр.). Заголовки выделяются размером шрифта, способом начертания или прописными буквами. К заголовкам *первого уровня* относятся: «Содержание», «Введение», «Названия разделов», «Заключение», «Библиографический список», «Приложения». В тексте работы они печатаются прописными буквами без подчеркивания и точки в конце, выравниваются по центру, переносы в словах не допускаются.

В пояснительной записке дипломного проекта каждый заголовок первого уровня и следующий за ним текст начинаются с новой страницы

В отличие от них наименование глав и параграфов, которые относятся к заголовкам *второго уровня*, записывают в виде заголовков с абзаца строчными буквами, кроме первой прописной, но также без подчеркивания и точки в конце.

Переносы слов в наименовании разделов, глав, параграфов не допускаются. Если наименование раздела, главы, параграфа состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

Нельзя писать заголовок в конце страницы, если на ней не уместятся три строки идущего под заголовком текста.

Расстояние между заголовками раздела и подраздела - 2 интервала, расстояние между заголовком главы и текстом – два интервала, а расстояние между заголовком подраздела (параграфа) — один интервал.

1.1.2 Оформление формул

В *формулах* в качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими государственными стандартами. Пояснения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, если они не пояснены ранее в тексте, должны быть приведены непосредственно под формулой.

Формулы следует располагать на середине строки, а связывающие их слова «где», «, следовательно, », «откуда», «находим», «определяем» - в начале строк с абзацного отступа (допускается выделение формул в тексте).

Все приводимые в тексте формулы пишутся посередине строк и должны иметь сквозную нумерацию.

Значения буквенных обозначений, входящих в формулу, должны быть приведены непосредственно под формулой. Значение каждого символа дают с новой строки в той последовательности, в какой они приводятся в формуле. Каждая строка, кроме последней, заканчивается точкой с запятой, перед которыми ставится размерность данной величины.

Первая строка расшифровки должна начинаться со слова «где» без двоеточия после него. Выше и ниже каждой формулы необходимо оставлять по одной свободной строчке.

Например:

Коэффициент использования парка определяется по формуле:

$$\alpha_{и} = \frac{Д_{рг}}{Д_{кг}} \times \alpha_{т} \times K_{и} \quad (1.1)$$

где $Д_{рг}$ – число рабочих дней в году;

$Д_{кг}$ – число календарных дней в году; $Д_{кг}=365$

$\alpha_{и}$ – расчетный коэффициент технической готовности парка;

$K_{и}$ – коэффициент, учитывающий снижение использования технически исправных машин в рабочие дни; $K_{и} = 0,93...0,97$

Коэффициент использования парка по маркам машин составит:

$$\alpha_{и} = 253/365 \times 0,98 \times 0,95 = 0,65$$

Формулы нумеруются сквозной нумерацией арабскими цифрами, которые записываются на уровне формулы справа в круглых скобках. Одну формулу обозначают двумя номерами.

В этом случае номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой, например, (1.1).

Формулы, помещаемые в приложениях, должны нумероваться отдельной нумерацией арабскими цифрами в пределах каждого приложения, например, (В.1). На все формулы в тексте должны быть ссылки, при этом следует писать: «формула (1.1) позволяет ...».

1.1.3 Оформление таблиц

Цифровой материал, как правило, оформляют в виде таблиц. Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. Они нумеруются арабскими цифрами сквозной нумерацией. Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела.

В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой. На все таблицы должны быть приведены ссылки в тексте документа, при ссылке следует писать слово «таблица» с указанием ее номера.

Слово «Таблица», ее номер и название помещают над таблицей справа с абзацного отступа. Слово «Таблица» и название заголовка и пишутся строчными буквами, первая – прописная. Название таблицы, при его наличии, должно быть кратким, точно отражать ее содержание. Заголовок не подчеркивают.

Перенос слов в заголовке не допустим. При переносе части таблицы на ту же или другие страницы название помещают только над первой частью таблицы, над другими частями пишут слова «Продолжение таблицы» или «Окончание таблицы» с указанием номера (обозначения) таблицы.

Заголовки граф и строк таблицы следует писать с прописной буквы, а подзаголовки граф - со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение.

В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставят. Заголовки и подзаголовки граф указывают в единственном числе.

Заголовки граф, как правило, записывают параллельно строкам таблицы. При необходимости допускается перпендикулярное расположение заголовков граф.

Разделять заголовки и подзаголовки боковика и граф диагональными линиями не допускается. Высота строк таблицы должна быть не менее 8 мм. Размер шрифта в таблице допускается 10-12 пунктов.

Таблицу, в зависимости от ее размера, помещают под текстом, в котором впервые дана ссылка на нее, или на следующей странице, а при необходимости, в приложении к документу. Допускается помещать таблицу вдоль длинной стороны листа документа.

Графу «Номер по порядку» в таблицу включать не допускается. Нумерация граф таблицы арабскими цифрами допускается в тех случаях, когда в тексте документа имеются ссылки на них.

Если все показатели, приведенные в графах таблицы, выражены в одной и той же единице физической величины, то ее обозначение необходимо помещать над таблицей справа, а при делении таблицы на части - над каждой ее частью.

Если числовые значения величин в графах таблицы выражены в разных единицах физической величины, их обозначения указывают в подзаголовке каждой графы. При отсутствии отдельных данных в таблице следует ставить прочерк (тире).

Цифры в графах таблиц должны проставляться так, чтобы разряды чисел во всей графе были расположены один под другим, если они относятся к одному показателю.

В одной графе должно быть соблюдено, как правило, одинаковое количество десятичных знаков для всех значений величин.

1.2 Задачи дипломного проектирования

Дипломное проектирование ставит перед студентами следующие основные задачи:

- систематизация, закрепление и углубление теоретических знаний и практических навыков, полученных за период обучения в техникуме;
- привитие студентам навыков по изучению, обобщению, использованию и распространению передового опыта и передовых приемов и методов труда новаторов производства зон технического обслуживания, участков по ремонту агрегатов и узлов на АТП и СТО;
- развитие и закрепление у студентов навыков самостоятельной работы с учебной и справочной литературой, нормативными материалами, ГОСТами, а также навыков в выполнении технологических расчетов и графических работ;
- развитие способности студентов к исследовательской работе на том или ином участке производства, выявление факторов, влияющих на результаты работы этого участка.

Изыскание внутренних неиспользованных резервов производства, разработка организационно-технических мероприятий по улучшению технико-экономических результатов деятельности производственного подразделения;

- постановка и разработка в проекте реально осуществимых на практике технических, организационных, экономических и социальных задач, основанных на конкретных материалах и потребностях, действующих предприятия.

Перечень допустимых сокращений слов установлен в ГОСТ 2.316-68 и приведен в Приложении. Если в отчете принята особая система сокращений слов или

наименований, то в нем должен быть приведен перечень принятых сокращений, которые помещают в конце проекта. Применение в одном документе разных систем обозначения физических величин не допускается.

1.3 Требования, предъявляемые к дипломному проекту

Проект по степени сложности должен соответствовать теоретическим знаниям и практическим навыкам, полученным студентами за время их обучения в техникуме.

Тематика дипломных проектов должна быть в значительной степени увязана с конкретными задачами, стоящими перед автомобильным транспортом.

В дипломном проекте студент должен:

- правильно формулировать и обосновывать задачи проекта, основываясь на базовых теоретических положениях и передовом опыте;
- показать свое умение пользоваться действующими положениями, руководствами и другими нормативными документами при проектировании или реконструкции АТП или СТО, их производственных зон, участков и других подразделений;
- разработать необходимую технологическую документацию, способствующую интенсификации производства и росту производительности труда на рабочих местах;
- широко применять мероприятия по охране труда, защите окружающей среды, противопожарной профилактике,
- пользоваться современными методами технико-экономического анализа при разработке различных разделов проекта.

Наиболее распространенными темами дипломного проектирования по специальности 23.02.05 являются проекты:

- специализированных постов и участков по техническому обслуживанию и ремонту агрегатов электрооборудования автомобилей;
- зон ЕО, ТО-1, ТО-2, ТР, постов и линий диагностирования или их реконструкции, производственных отделений (моторного, агрегатного, электротехнического и др.);

1.4 Общие указания по оформлению дипломных проектов

Таблица 1 - Содержание и объем разделов дипломного проекта.

Разделы	Пояснительная записка, стр.	Графическая часть (формат А1), листов
Оглавление	1	-
Введение	2	-
Исследовательская часть	4-6	-
Расчетно-технологическая часть	10-15	1-2
Организационная часть	5-10	-
Охрана труда, техника безопасности и противопожарная защита	8-10	-
Расчетно-конструкторская часть	5- 8	1-2
Экономическая часть	8 - 10	-
Выводы и заключения	1	-
Список литературы	1	-
ИТОГО:	50-70	1

Графическую часть проекта выполняют на 2 - 4 листах чертежной бумаги формата А1 (594X841 мм) в полном соответствии с действующими стандартами ЕСКД.

Количество чертежей по каждому проекту определяет руководитель дипломного проектирования. В дипломный проект входит следующий графический материал:

1. Чертежи (карты) операционных технологических эскизов по схемы технологического процесса с развитой системой диагностирования, схема технической службы АТП при внедрении системы ЦУП;

2. Чертеж общего вида (либо сборочный) приспособления, станда, рабочего инструмента со спецификацией;

3. Чертеж планировки участка, зоны, отделения. Дипломник выполняет чертеж планировки существующего производственного подразделения и чертеж планировки нового или реконструированного подразделения. Оба чертежа выполняются с расстановкой оборудования.

1.5 Оформление таблиц

Таблицы для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. Название таблицы при его наличии, должно отражать ее содержание, быть точным, кратким.

Каждая таблица включает в себя следующие элементы: вертикально расположенные графы (колонки) и горизонтально расположенные строки (ряды). В верхней части таблицы, головке, записываются заголовки (подзаголовки) граф; в левой части таблицы, боковине - заголовки строк.

Таблицы, как правило, ограничивают рамкой справа, слева и снизу. При переносе таблицы на следующий лист головку таблицы можно не повторять, но нужно обязательно привести нумерацию граф, обозначенных на предыдущем листе под головкой таблицы, и над верхним левым углом таблицы пишут, например, "Продолжение таблицы 3".

Если цифровые данные имеют одну размерность в пределах всей таблицы, единицы измерения помещают над таблицей в правой её части, если только в пределах строки - то через запятую после ее заголовка или в специальной графе "Единиц измерения".

Таблицы следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией (без знака). Если в отчете одна таблица, она должна быть обозначена «Таблица 1» Название таблицы пишут на одной строке со словом "Таблица" и отделяют его дефисом, например, Таблица 1 - Протокол испытаний.

1.6 Оформление библиографического списка, ссылок и сносок

Библиографическое описание в ссылках и библиографических списках должно составляться по правилам, установленными [ГОСТ Р 7.0.5-2008](#) «Библиографическая ссылка. Общие требования и правила оформления».

Настоящий стандарт устанавливает общие требования и правила составления библиографической ссылки: основные виды, структуру, состав, расположение в до

кументах. Стандарт распространяется на библиографические ссылки, используемые в опубликованных и неопубликованных документах на любых носителях.

По составу элементов библиографическая ссылка может быть полной или краткой.

Порядковый номер библиографической записи в затекстовой ссылке указывают в знаке выноски на верхней линии шрифта или в отсылке, которую приводят в квадратных скобках в строку с текстом документа.

Библиографический список – это часть справочного аппарата научной работы, отражающая сведения об использованных документах и содержащая упорядоченное множество библиографических записей на эти документы.

Обязательными элементами записи являются: фамилия и инициалы автора в именительном падеже; полное название книги с прописной буквы без кавычек; место издания; название издательства; год издания обозначают арабскими цифрами без слова «год» или сокращения «г.»; сведения о количестве томов; порядковый номер тома, части, а также номера страниц. Располагают библиографический список после заключения.

1.7 Оформление иллюстраций и приложений

При необходимости введения в текст иллюстраций эту задачу каждый раз следует решать индивидуально. К иллюстрациям относятся графики, схемы, рисунки, фотографии. Количество иллюстраций должно быть достаточным для пояснения излагаемого текста, их качество должно быть четким.

Иллюстрации, при необходимости, могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисуночный текст).

Слово «Рисунок», его номер и наименование располагают под иллюстрацией по центру. Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. *Пример* - Рисунок А.3.

Каждое приложение следует начинать с новой страницы и располагать после библиографического списка в той последовательности, в какой появляются ссылки на них в тексте работы.

Посередине страницы прописными буквами пишется слово «Приложение», после которого следует буква, обозначающая его последовательность.

Приложения имеют общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц, однако в общем объеме работы эти страницы не учитываются

Нумерация страниц

Страницы работы нумеруются арабскими цифрами по порядку от титульного листа до последнего, включая библиографический список и приложения без пропусков и повторений.

Порядковый номер страницы проставляется в штампе в графе с названием лист. Номера страниц проставляются, начиная с содержания (четвертая страница).

1.8 Требования к оформлению графической части дипломного проекта

Графическая часть дипломного проекта выполняется на 2-х листах чертежной бумаги формата А1. В графической части принятое решение представляется в виде чертежей, схем, графиков, диаграмм. Чертежи по формату, условным обозначениям, шрифту и масштабу должны соответствовать действующим ГОСТам, на листах формата А1 с штампом размером 185 x 55 мм. Образец листа формата А1 с штампом и спецификацией к сборочному чертежу приводится в приложениях И, К.

Графическая часть проекта должна содержать 2 листа чертежей формата А1, на которых изображаются:

- план участка или цеха с указанием линий грузопотоков по существующей и предлагаемой схемам;
- общий вид машины или комплекса с общими габаритными размерами (для сложных машин рекомендуется также давать кинематические схемы);
- чертежи основных узлов машины с наиболее показательными разрезами;
- плакат с технико-экономическими показателями.
- схемы движения дорожных машин
- планировочное решение эксплуатационной базы (или ее части)
- технологическая оснастка. Технологические карты.

Все чертежи выполняются в соответствии с требованиями ЕСКД и снабжаются штампом установленного образца.

При выборе масштаба чертежа следует иметь в виду, что все детали изображения должны быть четко видны на расстоянии 6-8 метров.

При этом необходимо стремиться к максимальному использованию листа. Чертеж считается рационально спланированным, если на нем нет свободного места, на котором могла бы разместиться ладонь.

Чертежи основных узлов должны снабжаться всеми необходимыми габаритными размерами.

На чертежах с изображением различных барабанов, звездочек, блоков и колес требуется давать разрезы по осям с указанием размеров всех элементов и посадок.

Допускается использование графических редакторов и специализированных компьютерных программ.

Чертежи по формату, условным обозначениям, шрифту и масштабу должны соответствовать действующим ГОСТам.

1. Настоящий стандарт ЕСКД устанавливает форматы листов чертежей и других документов, выполненных в электронной и (или) бумажной форме, предусмотренных стандартами на конструкторскую документацию всех отраслей промышленности и строительства.

2. Форматы листов определяются размерами внешней рамки (выполненной тонкой линией) оригиналов, подлинников, дубликатов, копий (Рис. 1).

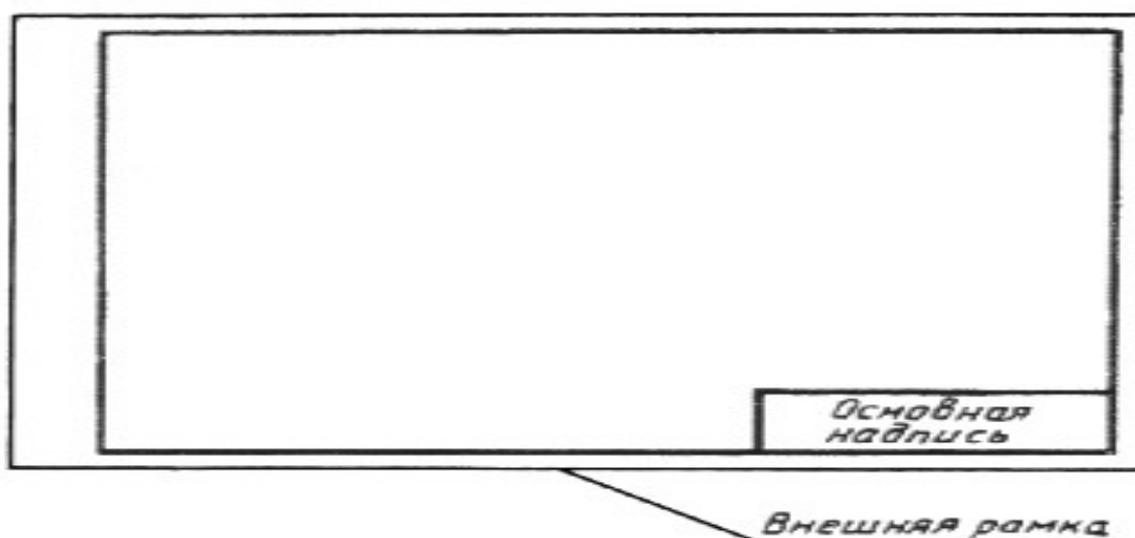


Рисунок 1 – Формат чертежа А 1

					ДП 23.02.05 19305 04 48 ПЗ			
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
	Т							
Разраб.		Иванов И. И.			Участок технического обслуживания и ремонта электрооборудования легковых автомобилей	Литера	Лист	Листов
Проверил		Пономаре в Н. В.				у	5	63
Т.контр.		Антропова О.С.				ОГАПОУ БПК		
Н. контр.		Рябушко О. В.				гр. 48 ТЭА		
Утв.		Богоева М. Д.						

Рисунок 2 – Основная надпись

ДП – дипломный проект; 23.02.05 – код специальности; 19305 – номер зачетной книжки; 04 – порядковый номер студента по списку; 48 – номер группы
ПЗ – пояснительная записка

1.9 Нормоконтроль, письменный отзыв и рецензия

Дипломный проект, прошедший нормоконтроль, представляется студентом на рецензию специалисту из числа работников предприятий, организаций, преподавателей колледжа, хорошо владеющих вопросами, связанными с тематикой проекта.

Содержание рецензии доводится до сведения студента не позднее, чем за *пять дней* до его защиты. Внесение изменений в дипломный проект после получения рецензии не допускается, но студенту обязательно нужно учесть рекомендации рецензента при устной защите проекта.

Рецензия должна включать: заключение о соответствии выпускной квалификационной работы заданию на нее; оценку качества выполнения каждого раздела выпускной квалификационной работы; оценку степени разработки новых вопросов, оригинальности решений (предложений), теоретической и практической значимости работы; оценку работы в принятой системе.

Рецензия вкладывается в конверт, который приклеивается к оборотной стороне эрзаца.

1.10 Процедура защиты дипломного проекта

Защита дипломных проектов проводится по графику, который утверждается директором колледжа и доводится до сведения студентов не позднее чем за *месяц* до начала работы Государственной аттестационной комиссии.

Защита дипломного проекта происходит индивидуально в присутствии Государственной аттестационной комиссии, в которую входят ведущие специалисты по проектированию и эксплуатации подъемно-транспортных машин и оборудования, комплексной механизации и автоматизации производства.

Защиту дипломного проекта принимает и оценивает Государственная аттестационная комиссия, создаваемая и действующая в соответствии с Положением об итоговой государственной аттестации.

В целом на защиту дипломного проекта отводится до 45 минут. Процедура защиты дипломного проекта включает:

- доклад студента, который должен быть рассчитан на 10-12 минут;
- чтение отзыва и рецензии;
- вопросы членов комиссии, относящиеся как к содержанию работы, так и к содержанию основных видов профессиональной деятельности техника;
- ответы студента; выступление руководителя дипломного проекта, а также рецензента, если они присутствуют на заседании аттестационной комиссии.

В процессе подготовки к защите студенту рекомендуется подготовить тезисы своего доклада - краткие, основные положения структурных компонентов дипломного проекта, а также ответы по замечаниям, содержащимся в письменном отзыве руководителя и рецензии.

Работу над тезисами следует начать сразу же после представления проекта на отзыв руководителю, продолжить после ознакомления с отзывом, а затем и рецензией. План и последовательность изложения материала, как правило, согласуются с руководителем.

Для доклада по проекту дипломнику отводится 10-12 минут. Доклад делается устно, без конспекта. Однако для того, чтобы в довольно ограниченное время дать

исчерпывающее изложение проделанной работы, необходимо предварительно составить текст доклада.

Доклад начинается с обращения к членам Государственной аттестационной комиссии, затем – названия темы проекта и краткого описания объекта (участка, цеха и т.п.) с характеристикой применяемого подъемно-транспортного оборудования.

Далее докладчик обосновывает необходимость разработки новых транспортных средств (или модернизации старых) и дает описание предлагаемого оборудования, пользуясь чертежами общего вида машины или комплекса.

Дальнейшее описание проекта ведется по чертежам основных узлов. В связи с этим чертежи должны быть развешены в последовательности, соответствующей построению доклада. Для удобства к каждому листу рекомендуется прикрепить хорошо заметный на расстоянии номер.

Если по ходу сообщения необходимо сослаться на чертеж, о котором уже шла речь, то в этом случае нет надобности вновь подходить к этому чертежу, а достаточно сослаться на него, назвав его номер.

После изложения конструкторской части проекта дается краткое описание мероприятий по технике безопасности. Завершается доклад перечислением технико-экономических показателей.

При составлении доклада не следует стремиться рассказать абсолютно все, так как в отведенные сроки — это невозможно.

Вместе с тем доклад должен дать достаточно ясное представление об условиях эксплуатации, необходимости применения данной машины, ее принципе действия и устройстве.

Наиболее ответственной частью защиты дипломного проекта являются ответы дипломника на вопросы членов ГАК.

Как правило, именно эти ответы определяют уровень теоретической и практической подготовки дипломника и дают основание для общей оценки его работы.

Ответы на вопросы должны быть короткими и достаточно убедительными. В них не следует дублировать содержание уже сделанного доклада.

1.11 Критерии оценки дипломного проекта

Ежедневно после окончания защиты всех дипломных проектов, предусмотренных повесткой дня, проводится закрытое заседание ГАК по оценке качества выполнения и защиты дипломных работ, и принимается решение о присвоении успешно защитившимся студентам квалификации «техник». Решение ГАК об оценке защиты дипломной работы сообщается студенту на открытом заседании после окончания защиты всех работ.

При определении *окончательной оценки* дипломного проекта критериями оценки дипломного проекта являются:

- целесообразность, актуальность и практическая ценность выпускного профессионального задания;
- соответствие содержания профессионального задания современным требованиям развития науки, техники, производства, экономики, образования;
- объем и завершенность разработки индивидуального выпускного профессионального задания, самостоятельность, оригинальность подходов решения;
- наличие в выпускном профессиональном задании изобретения или рационализаторского предложения, изделия или макета, изготовленного студентом в соответствии с заданием;
- использование современных методов проектирования с применением компьютерных программ, а также организационных и экологических обоснований, принятых в профессиональном задании решений;
- качество оформления профессионального задания: соответствие структура выполненного задания установленным требованиям, а также требованиям действующих технических нормативов, ГОСТов, ГЭСН;
- качество доклада: аргументированность, владение фундаментальными научными понятиями, выделение главных положений и общих выводов, чувство времени;

- ответы на дополнительные вопросы: четкость, полнота, направленность ответов на успешное раскрытие темы;

- результаты предшествующих аттестационных испытаний, в т. ч. учебных и производственных практик, предусмотренных профессиональной основной образовательной программой;

- деловые и волевые качества студента, культура речи, соответствии нормами делового общения;

- доклад выпускника по каждому структурному компоненту работы;

- ответы на вопросы;

- отзыв руководителя;

- оценка рецензента.

Результаты защиты дипломной работы определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседания Государственной аттестационной комиссии.

Оценка «5» (отлично) ставится, если студент:

демонстрирует умение интегрировать знания, полученные по отдельным учебным дисциплинам при решении профессиональной задачи; дает четкое теоретическое

- учитывает экономические и экологические факторы;
- содержание доклада излагается четко, последовательно,
- аргументировано, ответы на вопросы членов государственной аттестационной комиссии даются в полном соответствии с их содержанием, без затруднений, при этом демонстрируется безукоризненное владение профессиональной лексикой.

Оценка «4» (хорошо) ставится, если студент дает ответ,

удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», однако испытывает незначительные затруднения при определении методов решения, в отдельных случаях допускаются неточные формулировки, которые не носят принципиального характера и исправляются студентом самостоятельно дает теоретическое и расчетное обоснование принятых решений.

Оценка «3» (удовлетворительно) ставится, если студент:

- дает теоретическое и расчетное обоснование принятых решений с некоторыми отклонениями от требований действующих ГОСТов, ОСТов, ГЭСН;
- работа и ее содержание недостаточно полно отражают современное состояние научно-технического прогресса в дорожно-строительной отрасли;
- обоснование проектных решений производится на основе традиционных технологий и не в полной мере учитывает экономические и экологические факторы;
- изложение содержания доклада и ответы на вопросы членов государственной аттестационной комиссии носят репродуктивный характер;
- испытывает затруднения при обосновании принятых проектных решений, допускает неправильное использование профессиональной лексики и ошибочные суждения, которые исправляет с помощью дополнительных или наводящих вопросов.

Оценка «2» (неудовлетворительно) ставится, если студент:

- дает теоретическое и расчетное обоснование принятых решений с некоторыми отклонениями от требований действующих ГОСТов, ОСТов, ГЭСН;
- обоснование проектных решений производится на основе традиционных технологий и слабо учитывает экономические и экологические факторы;
- при изложении содержания доклада не может обосновать принятые проектные решения;
- при ответах на вопросы членов государственной аттестационной комиссии допускает ошибки принципиального характера;
- при использовании профессиональной лексики испытывает очевидные затруднения;
- не понимает сущности решения задачи и не может справиться с ее решением.

Решение Государственной аттестационной комиссии об итоговой оценке дипломного проекта, присвоении выпускнику квалификации ТЕХНИК и выдаче ему соответствующего документа об образовании объявляется приказом директора колледжа.

1.12 Условия повторной защиты дипломного проекта

Студенты, выполнившие дипломный проект, но получившие при защите оценку «неудовлетворительно», имеют право на повторную защиту. В этом случае государственная аттестационная комиссия может признать целесообразным повторную защиту того же дипломного проекта, либо вынести решение о закреплении за ним нового

задания на дипломный проект и определить срок повторной защиты, но не ранее, чем через год только один раз в течение двух лет с момента окончания колледжа.

В случае неудовлетворительной оценки, студент как не выполнивший программу итоговой государственной аттестации отчисляется из колледжа и получает документ установленного образца, который обменивается на диплом в соответствии с решением государственной аттестационной комиссии после успешной защиты студентов дипломного проекта.

Вопрос о допуске к повторной защите решается директором колледжа на основании заявления студента.

1.13 Заключение

В заключении необходимо отметить, что весь процесс подготовки и защиты дипломного проекта – это, прежде всего, творческий процесс, требующий от студентов определенных умственных и организационных усилий; вот почему дать советы или исчерпывающие указания для решения абсолютно всех вопросов в этом кратком руководстве невозможно.

Как и невозможно учесть все особенности применения того или иного стандарта или правила в конкретной ситуации, именно поэтому в необходимых случаях сделаны отсылки к литературе, где они рассматриваются более подробно.

Следует помнить, что проблема содержательности и правильного оформления дипломного проекта требует дополнительных усилий самого студента, что культура оформления воспитывает культуру мышления, и наоборот: неряшливость, небрежность, как правило, связаны с небрежным и хаотичным мышлением.

Способ отражения мыслей – такая же составляющая ключевых компетенций специалиста, как и его умение ставить и разрешать проблему, делать умозаключения, не нарушая законов логики.

К сожалению, нельзя приобрести какие-либо знания и навыки навсегда. Но выполненный и успешно защищенный дипломный проект – это важный этап в становлении высококвалифицированного специалиста.

Второй раздел. Методические рекомендации по выполнению дипломного проекта

1. Исследовательская часть.

В данной части исследуются автомобили, заданные проектом. Это габаритные размеры для планирования участка и технические характеристики двигателей, который предстоит обслуживать и диагностировать.

1.1. Характеристика моделей обслуживаемых автомобилей.

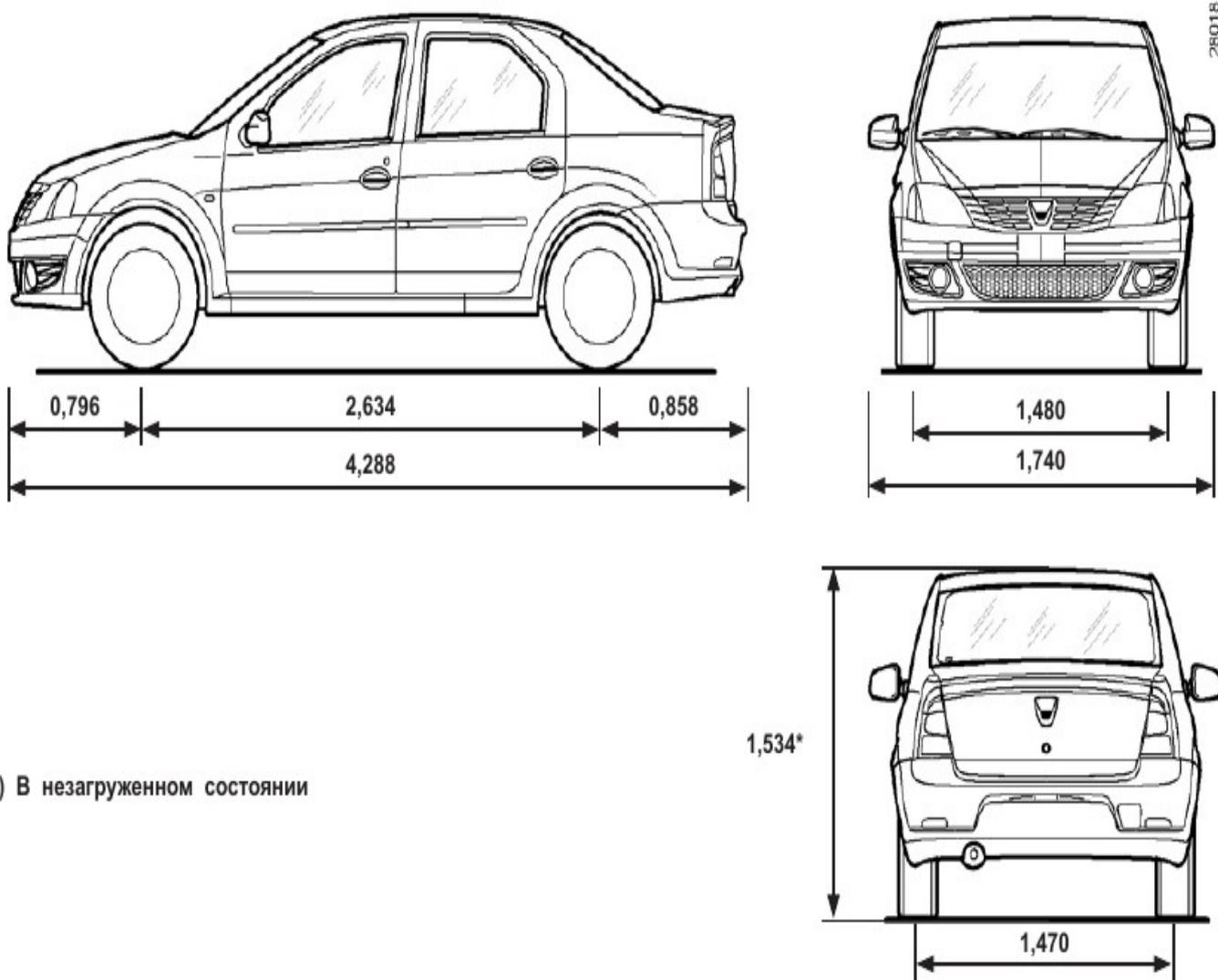


Рисунок 1 - Общие габариты автомобиля Рено Логан

Таблица 1. Техническая характеристика двигателя H4M

Страна марки	Франция
Класс автомобиля	B
Тип двигателя	Бензиновый
Расположение двигателя	Переднее поперечное
Объем двигателя	1598 см ³
Тип наддува	нет
Максимальная мощность	82 л.с. (61 кВт) при 5000 об/мин
Максимальный крутящий момент	134 Н*м при 2800 об/мин
Расположение цилиндров	Рядное
Количество цилиндров	4
Число клапанов на цилиндр	2

1.2. Характеристика автопредприятия (станции технического обслуживания), предприятия автомобильного транспорта, в котором описывается:

- организационно-правовая форма;
- географическое расположение;
- специализация проектируемого автопредприятия;
- общее количество работников автопредприятия, по категориям;
- основные службы;
- режим работы автотранспортного предприятия, система оплаты труда.
- производственно-техническая база.

Для проектируемых сервисов, в данной части, возможно описание узла или системы управления, или электрооборудования.

1.2. Характеристика проектируемого объекта

Станция технического обслуживания легковых автомобилей с соответствующим перечнем выполняемых работ:

- работы по ТО и ТР;
- уборочно - моечные работы;
- работы по приёмке и выдаче автомобилей;
- работы по противокоррозионной обработке кузовов автомобилей;
- предпродажная подготовка;
- продажа автомобилей и запчастей;
- режим работы станции.

Режим работы авторемонтных мастерских – 40-часовая пятидневная, рабочая неделя. Рабочий день продолжается с 8-00 до 17-00, с перерывом на обед с 12-00 до 13-00.

Производственный комплекс выполняет работы по техническому обслуживанию (ЕТО, ТО-1, ТО-2, СО), а также текущему ремонту и диагностике отечественных грузовых автомобилей.

Персонал АРМ состоит из следующих специалистов:

- универсальная бригада ТО = (количество);
- универсальная бригада постовых работ текущего ремонта = (количество);
- моторно-агрегатный участок = (количество);
- мойщики автомобилей = (количество);
- слесарь по ремонту оборудования и самообслуживанию производства = (количество);
- токарь, шлифовщик и фрезеровщик = (количество);
- слесарь по ремонту топливной аппаратуры = (количество);
- слесарь по ремонту пневмо и гидроаппаратуры = (количество);
- автоэлектрики = (количество);
- сварщик – рихтовщик = (количество);
- медник = (количество).

2. Расчетно-технологическая часть

Исходные данные приводятся в задании для дипломного проектирования. Для АТП и СТО они различны.

Исходные данные для расчётов СТО:

Таблица 2

Показатель	Значение
Марка обслуживаемых автомобилей	
Годовые объёмы работ по видам и месту выполнения	
Численность рабочих (продуктивный персонал)	
Количество постов ТО и ремонта на подъёмниках	
Количество постов ТО и ремонта напольных (шиномонтаж, диагностика, малярно-кузовной)	
Количество автомобиле - мест ожидания и хранения	
Площадь помещений СТО	
Площадь всей территории автоцентра	
Годовое количество обслуживаемых автомобилей	
Количество заездов одного автомобиля в год	
Количество продаваемых в год автомобилей	
Среднегодовой пробег автомобиля	
Количество рабочих дней в году	
Продолжительность смены	
Количество смен работы в день (12 часов работает смена, с «плавающим» перерывом на 30 мин.)	
Климатическая зона	

А результаты исследования условий эксплуатации автомобилей на данных предприятиях показывают, всесезонные внутригородские поездки небольшой протяженности с частыми остановками, с частыми запусками и выключением ДВС.

Исходные данные для расчётов АТП:

Параметр	Марка автомобиля		
Тип автомобиля			
Списочный состав в АТП, шт.			
Пробег с начала эксплуатации, тыс. км			
Среднесуточный пробег км			

Таблица 4

Параметр	Значение
Дорожное покрытие	
Рельеф местности	
Условия движения	
Природно-климатическая зона	

Таблица 5

Марка машины	Lсскм	LН, ТО-1, км	LН, ТО-2, км	ТН, ЕО, ТО-1, ТО-2, ТР, чел*ч				L кап. Рем	ТТР чел*час /1000км
				ЕО	ТО-1	ТО-2	ТР		

Где:

Lсс - среднесуточный пробег машин.

LТО-1 – исходный норматив пробега до ТО-1;

LТО-2 – исходный норматив пробега до ТО-2;

Тнто – Исходная трудоемкость проведения ТО (ЕО, ТО-1, ТО-2, ТР) чел.ч

Lнкп – Исходный норматив пробега до капитального ремонта

Тнтр – Исходная трудоёмкость текущего ремонта

Дкр – число дней простоя в капитальном ремонте

Асп – списочный состав парка.

2.1. Расчет объемов работ по СТО

Годовой объём работ СТОА включает услуги (работы) по ТО и ТР уборочно-мочные работы, работы по приёмке и выдаче автомобилей, работы по противокоррозионной обработке кузовов автомобилей и их предпродажной подготовке.

В трудоёмкость работ по конкретному специализированному участку может быть включена трудоёмкость вспомогательных работ. Кроме того, для небольших СТОА допускается объединение нескольких участков (зон) в один для наиболее полной загрузки рабочих, которые будут работать в одном помещении, совмещая несколько профессий.

Годовой объём работ по ТО и ТР проектируемой СТОА определяется по формуле: $T_{\text{ТО-ТР}} = N_{\text{СТО}} * L_{\Gamma} * C_{\text{ТО-ТР}} / 1000 \text{ чел-ч}$ (2.1)

где: $N_{\text{СТО}} = 1200$ ед.- годовое количество условно обслуживаемых на станции автомобилей;

$L_{\Gamma} = 28000$ км- среднегодовой пробег автомобиля;

$C_{\text{ТО-ТР}} = 2,4$ чел-ч/1000 км- удельная трудоёмкость ТО и ТР

Уборочно-мочные работы на СТОА выполняются непосредственно перед ТО и ТР или как самостоятельный вид услуг.

При этом, мы учитываем то, что при проведении ТО или ТР проводится техническая мойка, без трудозатрат на чистку салона и косметические процедуры, поэтому трудоёмкость не более получаса.

В первом случае число заездов на УМР принимается равным числу заездов обслуживаемых за год автомобилей, определяется по формуле:

$$N_{\text{УМР}}^{\text{ТО-ТР}} = N_{\text{СТО}} \cdot d, \text{ заездов} \quad (2.2)$$

Где d – количество моек авто за один заезд (технологическая мойка перед обслуживанием и мойка полная).

Если на СТОА УМР выполняются как самостоятельный вид услуг, то число заездов на УМР может быть принято из расчета одного заезда на $L_3 = 800 \dots 1000$ км пробега и определяется по формуле:

$$N_{\text{УМР}} = N_{\text{СТО}} * L_{\Gamma} / 1000, \text{ заездов.} \quad (2.3)$$

Годовая трудоемкость УМР определяется по формуле:

$$T_{\text{УМР}} = N_{\text{УМР}} \cdot t_{\text{УМР}}, \text{ чел-ч.}$$

Где: $t_{\text{УМР}}$ - средняя трудоёмкость одного заезда на УМР при механизированной мойке (0.15...0.25 чел-ч.) и ручной мойке (0,5чел-ч.)

Годовая трудоёмкость работ при приёме и выдаче автомобилей определяется по формуле:

$$T_{\text{ПВ}} = N_{\text{СТО}} \cdot d \cdot t_{\text{ПВ}}, \text{ чел-ч.} \quad (2.4)$$

где: $t_{\text{ПВ}}=0,2$ Чел-ч. – разовая трудоёмкость одного заезда на работы по приёме и выдаче автомобилей.

Годовая трудоёмкость работ по противокоррозионной обработке кузова автомобилей определяются по формуле:

$$T_{\text{ПК}} = N_{\text{ПК}} \cdot t_{\text{ПК}}, \text{ чел-ч} \quad (2.5)$$

где: $N_{\text{ПК}}$ – количество автомобилей за год для противокоррозионной защиты кузова; $t_{\text{ПК}}$ - разовая трудоёмкость одного заезда на работы по противокоррозионной обработки составляет 3...5 лет, т.е. 0,2...0,3 заезда в году.

$$N_{\text{ПК}} = (0,2 \dots 0,3) \cdot N_{\text{СТО}}, \text{ заездов} \quad (2.6)$$

$$N_{\text{ПК}} = 0,3 \cdot 1800 = 540 \text{ (заездов)}$$

Годовая трудоёмкость по предпродажной подготовке автомобилей определяется по формуле:

$$T_{\text{ПП}} = N_{\text{П}} \cdot t_{\text{ПП}}, \text{ чел-ч} \quad (2.7)$$

где $N_{\text{П}}=150$ единиц- количество продаваемых автомобилей за год;

$t_{\text{ПП}} = 3,0 \dots 3,5$ чел-ч- трудоёмкость предпродажной подготовки одного автомобиля.

$$T_{\text{ПП}} = 150 \cdot 3 = 350 \text{ (чел-ч)}$$

Таблица 5

Виды воздействий					Общий годовой объём работ по видам воздействий, Т
ТО и ТР, $T_{\text{ТО-ТР}}$	УМР, $T_{\text{УМР}}$	Приёмка и выдача автомобилей, $T_{\text{ПВ}}$	Противокоррозионная обработка кузова, $T_{\text{ГК}}$	Предпродажная подготовка автомобилей, $T_{\text{ПП}}$	

2.2. Расчёт годовых объёмов работ.

Кроме годовых работ, приведённых в таблице 1 на СТОА выполняются вспомогательные работы, в состав которых входят работы по обслуживанию и ремонту технологического оборудования, оснастки и инструмента различных зон и участков, содержанию инженерного оборудования, сетей и коммуникаций, обслуживанию компрессорного оборудования и др.

Объём этих работ составляет 10...15% от общего объёма всех видов выполняемых работ на СТОА воздействий.

Объём вспомогательных работ определяется по формуле:

$$T_{\text{всп}}=0,1 \cdot T, \text{ чел-ч} \quad (2.8)$$

Где T – общегодовой объём работ

Общая годовая трудоёмкость всех работ, выполняемых на СТОА определяется по формуле:

$$\Sigma T = T + T_{\text{всп}}, \text{ чел-ч} \quad (2.9)$$

Объём этих работ составляет 15% от общего объёма всех видов выполняемых работ на СТОА воздействий.

2.3. Расчёт годовых объёмов работ по видам и месту.

В настоящее время ТО и ремонт автомобилей на предприятиях сервиса производится методом замены неисправных деталей, узлов и механизмов новыми. Поэтому в основном работы (услуги) по ТО и ТР выполняются на рабочих постах.

Обособленные (отдельные) производственные помещения (с рабочими постами) обычно предусматриваются для выполнения УМР, кузовных, окрасочных и противокоррозионных работ, как электротехнические, ремонт приборов системы питания, снятых с автомобиля, обслуживание и ремонт аккумуляторных батарей, шиномонтаж, балансировка колёс, ремонт камер и т.п. предусматривается как в зоне рабочих постов, оснащённых соответствующим оборудованием и оргоснасткой, так и в обособленных (отдельных) помещениях с соблюдением необходимых мер техники безопасности, а так же противопожарных и санитарно- гигиенических требований.

Выбор того или иного варианта определяется объемом работ, численностью рабочих, компоновочным решением планировки и организации работ.

На больших (в зависимости от числа рабочих постов или автомобиле - мест в здании) СТОА могут быть организованы отдельные производственные участки по ремонту агрегатов (двигателей, коробок передач, ведущих мостов и др.), выполнению обойных работ и т. п.

Распределение общей годовой трудоёмкости работ ТО и ТР по видам и месту выполнения рассчитывается в зависимости от числа рабочих постов.

Общее количество рабочих постов, для распределения объёма работ на проектируемой СТОА, определяется по формуле:

$$X_{\text{рп}} = \frac{\Sigma T \cdot \varphi \cdot K_{\text{п}}}{D_{\text{рг}} \cdot T_{\text{см}} \cdot C \cdot P_{\text{п}} \cdot \eta_{\text{п}}}, \text{ постов} \quad (2.10)$$

Где: ΣT = чел-ч- общая годовая трудоёмкость всех работ, выполняемых на СТОА;

$\varphi=1,15$ - коэффициент неравномерности поступления автомобилей на СТОА;

$K_{\text{п}}=(0,75\dots0,85)$ - доля постовых работ в общем объёме трудоёмкости;

$D_{\text{рг}} = 251$ дней- количество рабочих дней в году;

$T_{\text{см}} = 8$ час. – продолжительность смены;

$C=1,5$ смен- количество смен;

$P_{\text{п}} = 1$ рабочий, это количество рабочих, одновременно работающих на посту (принимается из расчета 0.9...1.1);

$\eta_{\text{п}}=0,9$ - коэффициент использования рабочего времени поста.

2.4. Расчет численности рабочих.

Количество рабочего персонала определяется по формуле:

$$P_{\text{Т}} = \frac{T}{\Phi_{\text{т}}} \quad (2.11)$$

$$P_{\text{Ш}} = \frac{T}{\Phi_{\text{ш}}} \quad (2.12)$$

Где: $P_{\text{Т}}$ - количество технологически необходимых рабочих, чел.;

$P_{\text{Ш}}$ - штатное количество производственных рабочих, чел.;

T- общая годовая трудоёмкость по видам работ, выполняемых на СТОА;

Φ_T и $\Phi_{Ш}$ - соответственно годовой производственный фонд времени технологически необходимого и штатного рабочего, час.

Для специальностей с вредными условиями труда установлены фонды времени $\Phi_T=1780$ ч. и $\Phi_{Ш}=1560$ ч. (35 ч. продолжительность недели и 24 дня отпуска). Для

всех других специальностей $\Phi_T = 2020$ ч. и $\Phi_{Ш} = 1770$ ч. (40 ч. продолжительность недели и 24 дня отпуска).

Таблица 7

Вид работ	Годовой объём работ, чел-ч.	P_T		$P_{Ш}$	
		расчетное	принятое	расчетное	принятое
ТО и ТР					
УМР					
Приёмка и выдача автомобилей					
Противокоррозионная защита кузовов					
Предпродажная подготовка автомобилей					
Итого:					

Численность вспомогательных рабочих СТОА равна (пример):

$$P_T = \frac{18725.8}{2020} = 9 \text{ чел.};$$

$$P_{Ш} = \frac{18725.8}{1770} = 11 \text{ чел.}$$

Распределение общей годовой трудоёмкости работ ТО и ТР по видам и месту выполнения рассчитывается в зависимости от числа рабочих постов.

2.5. Расчет числа постов СТО.

Посты по своему технологическому назначению подразделяются на рабочие и вспомогательные.

Рабочие посты - это автомобиле- места, оснащённые соответствующим технологическим оборудованием и предназначенные для технического воздействия на автомобиль, поддержания и восстановления его в технически исправном состоянии и внешнего вида (посты УМР, диагностирования, ТО, ТР, кузовных, окрасочных и противокоррозионных работ).

На рабочих постах выполняются основные элементы или отдельные операции технологического процесса ТО, ТР и диагностирования.

Они оборудуются необходимым технологическим оборудованием.

На вспомогательных постах выполняются подготовительные работы (пуск и прогрев двигателя, обогрев автомобиля, подготовка автомобиля к покраске, предпродажная подготовка).

Работы, которые не были выполнены на рабочих постах, либо, когда рабочие посты были заняты по причине затягивания сроков ремонта из-за недопоставки запасных частей или материалов, также выполняются на этих постах.

Количество рабочих постов определяется по формуле:

$$X_{\text{пост}} = \frac{T_{\text{п}} \cdot \varphi}{D_{\text{рг}} \cdot T_{\text{см}} \cdot C \cdot R_{\text{п}} \cdot \eta_{\text{п}}}, \text{ постов} \quad (2.13)$$

где: $T_{\text{п}}$ - годовая трудоёмкость постовых работ, чел-ч. ;

$\varphi=1,15$ - коэффициент неравномерности загрузки постов;

$D_{\text{рг}} = 251$ дней - количество рабочих дней в году;

$T_{\text{см}} = 8$ час.- продолжительность смены;

$C=1.5$ - количество смен;

$R_{\text{п}}=1$ чел.- количество рабочих одновременно работающих на посту (принимается из расчёта 0,9...1,1 чел.);

$\eta_{\text{п}}=0,9$ - коэффициент использования рабочего времени поста (принимается из расчёта 0,85...0,9).

В результате анализа данных таблиц 2, 4, 5. установлено, что объёмы работ и количество производственных рабочих явно недостаточны для организации отдельных производственных участков по таким видам работ, как шиномонтажные.

Их целесообразно выполнять на рабочих постах по ремонту или ТО узлов, систем и агрегатов.

Диагностические работы предлагается проводить на специально оборудованных постах.

Таблица 7

Вид работ	Годовой объём работ, чел-ч.	Количество рабочих постов	
		расчётное	принятое
Диагностические			
ТО в полном объёме			
Смазочные			
Регулировочные: - по установке углов колёс - по тормозам			
ТО и ремонт приборов системы питания и электротехнические			
Шиномонтажные			
ТР агрегатов и узлов автомобиля			
Кузовные (жестяницкие, сварочные, медницкие)			
Окрасочные			
Обойные и арматурные			
Уборочно-моечные			
Итого:			

2.6. Корректирование нормативов режима ТО и ремонта для АТП.

Нормативы, регламентирующие техническое обслуживание и ремонт подвижного состава, корректируются с помощью коэффициентов, в зависимости от:

условий эксплуатации автомобилей – К1;

модификации подвижного состава и организации его работы – К2;

природно-климатических условий – К3;

пробег с начала эксплуатации – К4;

размеров автотранспортного предприятия и количества технологически совместимых групп подвижного состава – К5;

Результирующий коэффициент корректирования нормативов получается перемножением отдельных коэффициентов:

периодичность ТО – $K_1 \times K_3$;

пробег до капитального ремонта – $K_1 \times K_2 \times K_3$;

трудоемкость ТО – $K_2 \times K_5$;

трудоемкость ТР – $K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times K_5$.

Для условий Д2-Р2 в пригородной зоне принимаю 3 категорию эксплуатации

2.6.1. Определяем значение K_1 для всех ТС:

- для корректирования пробега до КР - $K_1 = 0,8$;

- для корректирования периодичности ТО - $K_1 = 0,8$;

- для корректирования трудоёмкости ТО - $K_1 = 1,22$.
2.2.2. Определяем значение K_2 модификация ПС – базовый тягач, фургон и самосвал).

Для КамАЗ-5320 и ЗИЛ-5301СС:

- для корректировки трудоёмкости ТО и ТР - $K_2 = 1$;

- для корректировки пробега до КР – $K_2 = 1$.

Для ЗИЛ-ММЗ-2502:

- для корректировки трудоёмкости ТО и ТР - $K_2 = 1$;

- для корректировки пробега до КР – $K_2 = 1$.

2.6.2. Определяем значение K_3 , руководствуясь Положением по техническому обслуживанию и ремонту автомобильного транспорта умеренный климат, без агрессивной среды).

Для всех ТС – $K_3 = 1$.

2.2.3. Определяем значение K4 учета пробега с начала эксплуатации КЗ

Автомобили КАМАЗ-5320 прошли 120000 км до капитального ремонта, что составляет 0,4 пробега до КР, следовательно, принимаем $K4 = 0,7$

Автомобили ЗИЛ-5301СС прошли 20000 км до капитального ремонта. Что составляет $200000/450000 = 0,44$ до КР, $K4 = 0,7$

Автомобили ЗИЛ-ММЗ-2502 прошли 130000 км до капитального ремонта, что составляет $130000/450000 = 0,28$ до КР, $K4 = 0,7$

2.6.4. Определяем значение K5, учитывающий количество автомобилей в автопарке и количество технологических групп в парке - 113 автомобилей.

В данном АТП две технологические группы: ЗИЛ бортовой и КамАЗ + ГАЗ (самосвал). Таким образом, для всех расчётов принимаем $K5 = 1,05$

2.6.5. На основании полученных данных определяем результирующие коэффициенты, которые будем применять в расчётах периодичности ТО, пробега до КР, трудоёмкости ТО и трудоёмкости ТР по каждой марке автомобилей в парке.

Для КамАЗ-6520:

- периодичность ТО – $K_{p1} = K1 * K3 = 0,8 * 1 = 0,8$;
- пробег до КР – $K_{p2} = K1 * K2 * K3 = 0,8 * 1 * 1 = 0,8$;
- трудоёмкость ТО - $K_{p3} = K2 * K5 = 1 * 1,05 = 1,05$;
- трудоёмкость ТР – $K_{p4} = K1 * K2 * K3 * K4 * K5 = 1,2 * 1 * 1 * 0,7 * 1,05 = 0,9$;

Для ГАЗ-3309:

- периодичность ТО – $K_{p1} = K1 * K3 = 0,8 * 1 = 0,8$;
- пробег до КР – $K_{p2} = K1 * K2 * K3 = 0,8 * 1 * 1 = 0,8$;

- трудоёмкость ТО - $K_{p3} = K2 * K5 = 1 * 1,05 = 1,05$;

- трудоёмкость ТР – $K_{p4} = K1 * K2 * K3 * K4 * K5 = 1,2 * 1 * 1 * 0,7 * 1,05 = 0,9$;

Для ЗИЛ - 5301:

- периодичность ТО – $K_{p1} = K1 * K3 = 0,8 * 1 = 0,8$;

- пробег до КР – $K_{p2} = K1 * K2 * K3 = 0,8 * 0,85 * 1 = 0,68$;

- трудоёмкость ТО - $K_{p3} = K2 * K5 = 1 * 1,05 = 1,05$;

- трудоёмкость ТР – $K_{p4} = K1 * K2 * K3 * K4 * K5 = 1,2 * 1 * 1,15 * 0,7 * 1,05 = 1$;

Таблица 8

Коэффициент	Марка автомобиля		
	КАМАЗ-5320	ГАЗ-3307	ЗИЛ-ММЗ-2502
K_{p1}	0,8	0,8	0,8
K_{p2}	0,8	0,8	0,68
K_{p3}	1,05	1,05	1,05
K_{p4}	0,9	0,9	1

2.7. Определение количества ТО на планируемый период для АТП

Для определения количества ТО по каждой марке подвижного состава, и с учётом его количества, необходимо вычислить годовой пробег.

При данном расчёте, рассматриваем работу подвижного состава по обычной пятидневной рабочей неделе и продолжительности смены 8 часов.

2.8. Расчет годового пробега подвижного состава.

$$L_{Г} = A_{СП} * L_{СС} * D_{РАБ} * K_{В}, \quad (2.14)$$

где:

$L_{Г}$ – годовой пробег подвижного состава (км).

$A_{СП}$ – количество автомобилей (ед);

$L_{СС}$ – среднесуточный пробег автомобилей (км);

Драб – количество рабочих дней в году (определяем по производственному календарю на 2017 год = 247);

Кв – расчетный коэффициент выпуска автомобилей на линию = 0,7.

Определяем количество обслуживаний, с учётом ранее откорректированных значений.

При этом, рассчитывая количество ТО-1, принимаем во внимание то, что перечень работ по ТО-1, входит в ТО-2.

Количество ТО-2 определяем по формуле: $N_{ТО-2i} = L_{Gi} / L_{ТО-2i}$; (2.15)

Количество ТО-1 определяем по формуле: $N_{ТО-1i} = L_{Gi} / L_{ТО-1i} - N_{ТО-2i}$; (2.16)

Количество сезонных ТО определяем по формуле: $N_{СТОi} = АСП * 2$; (2.17)

Количество ЕТО определяем по формуле: $N_{ЕТОi} = L_{Gi} / L_{СС}$; (2.18)

Таблица 9

Показатели	КАМАЗ	ЗИЛ	ГАЗ
Пробег до ТО-1: До корректирования После корректирования			
Пробег до ТО-2: До корректирования После корректирования			
Пробег до КР: До корректирования После корректирования			
Трудоемкость ЕТО: До корректирования После корректирования			
Трудоемкость ТО-1: До корректирования После корректирования			
Трудоемкость ТО-2: До корректирования После корректирования			

Трудоемкость ТР (на тыс.км)			
До корректирования			
После корректирования			

2.9. Определение суточной программы по ТО автомобилей.

Суточная производственная программа является критерием для выбора Метода организации технического обслуживания (на отдельных универсальных постах или поточных линиях). Работа поточных линий эффективна при высокой нагрузке службы ТО.

Это служит расчётным показателем количества универсальных постов или поточной линии.

Данная программа, в дальнейшем, служит для расчёта годовой.

Определяем по каждому виду ТО, по каждой марке по формуле:

$$\text{Суточное количество ТО-2: } MTO_i = NTO_i / \text{Драб}; \quad (2.18)$$

2.10. Расчёт годовой трудоёмкости по ТО и ТР.

Расчёты производятся, с использованием скорректированных показателей трудоёмкостей и количества воздействий за заданный период.

$$- \sum T_{\text{ЕТОК}} = T_{\text{ЕТОК}} * N_{\text{ЕТОК}} \quad (2.18)$$

где $T_{\text{ЕТОК}}$ – трудоёмкость одного воздействия; $N_{\text{ЕТОК}}$ – количество воздействий за

$$\text{год} - \sum T_{\text{ТО-1К}} = T_{\text{ТО-1К}} * N_{\text{ТО-1К}}$$

$$- \sum T_{\text{ТО-2К}} = T_{\text{ТО-2К}} * N_{\text{ТО-2К}}$$

$$- \sum T_{\text{СОК}} = T_{\text{СОК}} * N_{\text{СОК}} = 17,3 * 0,3 * 90 = 467 \text{ чел*ч.}$$

2.11. Годовая трудоёмкость по самообслуживанию предприятия.

Самообслуживание предприятия – это работы по поддержанию в работоспособном состоянии технологического оборудования предприятия, энергетических установок, инфраструктурных сооружений, складского хозяйства на территории.

Это отделы главного механика и главного энергетика, с соответствующим персоналом специалистов.

Эти службы занимаются обеспечением предприятия тепло энергия, и электроэнергией, а также водоотведением и водоснабжением

Трудоемкость работ по самообслуживанию принимается в объеме 30% от суммарной трудоемкости по ТО и ТР:

$$\sum T_{САМi} = 0,3 * (\sum T_{ЕТОi} + \sum T_{ТО-1i} + \sum T_{ТО-2i} + \sum T_{СОi} + \sum T_{Трi}) \quad (2.19)$$

Расчёты производятся, с использованием скорректированных показателей трудоёмкостей и количества воздействий за заданный период.

В начале распределяем, условно, по каждой группе подвижного состава, затем определяем суммарный показатель.

2.12. Годовая трудоёмкость по ТО и ТР по парку:

$$\sum T_{Общ} = \sum T_{ТО} + \sum T_{ТР} + \sum T_{САМ}.$$

$$\sum T_{ТО} = 8354 + 4273 + 5628 = 18255 \text{ чел*ч.}$$

$$\sum T_{ТР} = 4642 + 2448 + 3417 = 10507 \text{ чел*ч.}$$

$$\sum T_{Общ} = 18255 + 10507 + 8629 = 37391 \text{ чел*ч}$$

Трудоемкость работ по самообслуживанию принимается в объеме 30% от суммарной трудоемкости по ТО и ТР:

$$\sum T_{САМi} = 0,3 * (\sum T_{ЕТОi} + \sum T_{ТО-1i} + \sum T_{ТО-2i} + \sum T_{СОi} + \sum T_{Трi}). \quad (2.20)$$

Расчёты производятся, с использованием скорректированных показателей трудоёмкостей и количества воздействий за заданный период и заносятся в таблицу.

2.13. Определение количества обслуживающего персонала.

Исходя из соотношения трудоёмкости по видам работ, в дальнейшем ремонтных рабочих, распределим по рабочим постам, зонам и участкам.

А потребное количество производственных цехов и участков, определим в процессе технологического проектирования.

$$K_{П} = \sum T_{Общ} / \Phi_{РАБ}, \text{ где } \Phi_{РАБ} - \text{годовой фонд рабочего времени,} \quad (2.21)$$

принимаем равный = 1860 часов, в соответствии с производственным календарём.

Нормативы трудоёмкости ЕТО включают как уборочно-моечные работы, так и контрольно-заправочные, выполняемые водителем. Объем уборочно-моечных работ составляет 50-60% общей трудоёмкости ЕТО. Для выполнения работ по ТО-1, водителей привлекать не рекомендуется.

Для выполнения работ по ТО-2, СТО и ТР рекомендуется привлекать водителей (50% от объёма работ).

В данной работе рассматриваем два варианта организации работ по ТО и ТР – с участием и без участия водителей

Таблица 10

Показатели	Марка автомобиля		
	КАМАЗ-6520	ГАЗ-3309	ЗИЛ - 5301
Трудоёмкость ЕТО			
Трудоёмкость ТО-1			
Трудоёмкость ТО-2			
Трудоёмкость СО			
Суммарная трудоёмкость работ ТО по марке автомобиля			
Суммарная трудоёмкость ТО на парк автомобилей ($\sum T_{ТО}$)			
Трудоёмкость ТР по марке			

Суммарная трудоемкость работ по ТР (Σ ТТР)	
Трудоемкость работ по самообслуживанию парка (Σ ТСАМ)	
Общая годовая трудоемкость по гаражу	

3. Организационная часть.

3.1. Обоснование структуры и функций управления объектом проектирования.

Для предприятия составляем организационную структуру управления, в соответствии с функциональным назначением.

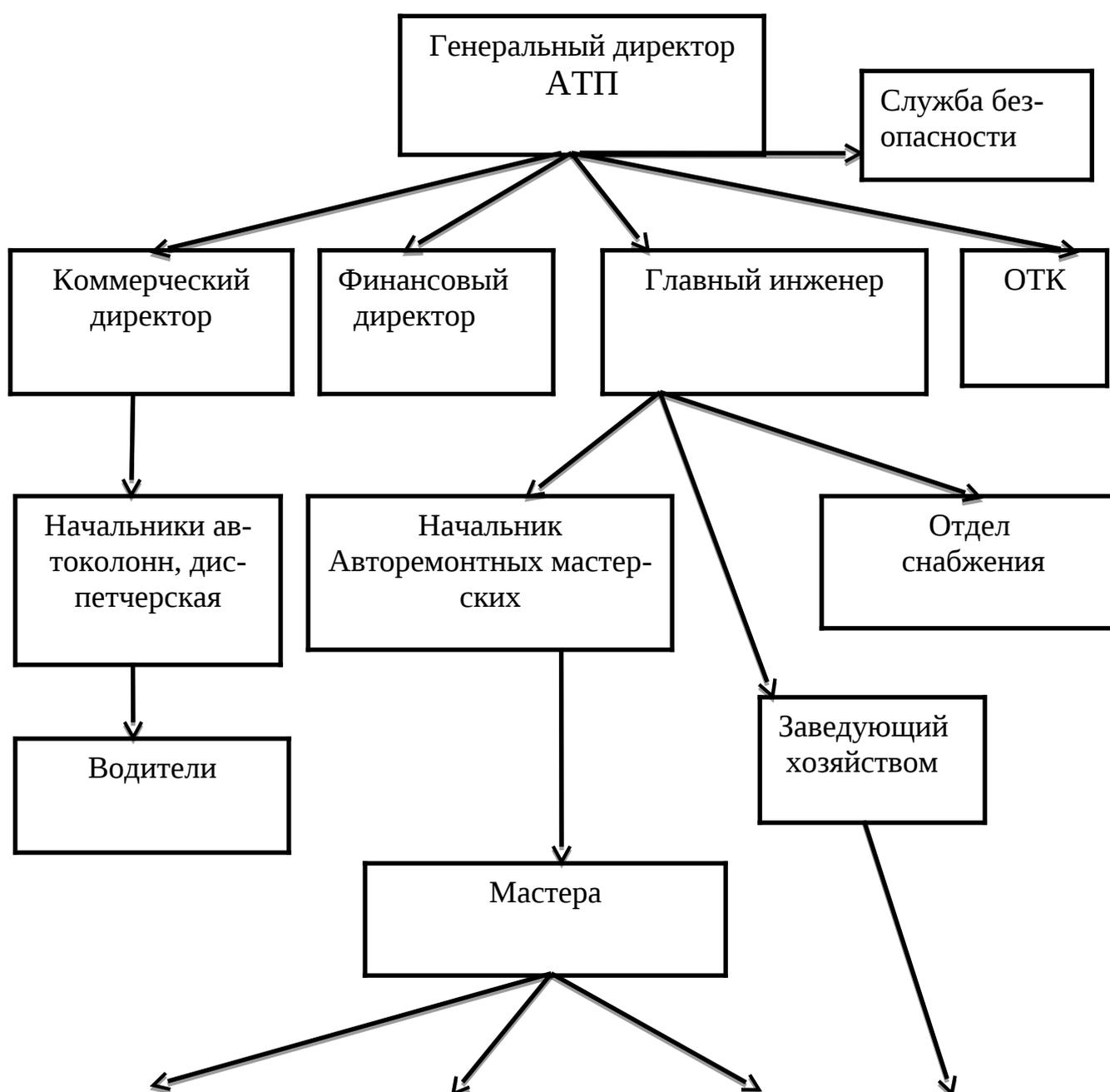




Рисунок 4 - Организационная структура управления автотранспортного предприятия (пример).

Техническое обслуживание и ремонт автомобилей осуществляется специализированными бригадами, которые, с мойщиками автомобилей подчиняются начальнику производства.

Начальник производства и заведующий хозяйством составляют техническую службу автотранспортного предприятия под руководством технического директора.

Заведующий хозяйством выполняет функции по руководству службы самообслуживания предприятия.

Самообслуживание предприятия включает в себя:

- организация электроснабжения потребителей производственных и административно-бытовых помещений;
- организация водоснабжения и канализации потребителей производственных и административно-бытовых помещений;
- обслуживание котельной и теплотрасс по всей территории предприятия;
- ремонт и обслуживание технологического оборудования авторемонтных мастерских;
- ремонтно-строительные и монтажные, а также уборочно-моечные работы зданий и сооружений АТП;

Начальник производства осуществляет общее руководство производственными бригадами. Следит за выполнением плана и сроков ТО и ТР, определяет потребность в обеспечении производства запасными частями и материалами, а также устанавливает объёмы и способы материального стимулирования и мотивации ремонтных рабочих.

Отдел технического контроля (ОТК) подчиняется директору предприятия и производит проверку технического состояния автомобилей перед выездом на линию

и при заезде в гараж. Контролирует соблюдение технологического процесса ТО и ТР, а также периодичности и графика постановки подвижного состава на обслуживание в соответствии с регламентом.

Мастера непосредственно руководят специализированными бригадами ТО и ТР. Дают задания производственным рабочим, проверяют качество и объёмы выполненных работ.

3.2. Выбор и обоснование метода организации производства на АТП.

В данном проекте рассматривается метод специализированных бригад. Суть данного метода заключается в том что весь производственно-технический персонал авторемонтных мастерских разбивается на специализированные бригады, за каждой из которых закреплён один из видов технического обслуживания (ЕО, ТО-1, ТО-2).

В состав бригады входят рабочие, требуемой квалификации, и всех специальностей, необходимых для выполнения комплекса работ, предусмотренных для данного вида обслуживания.

Постовые работы текущего ремонта, а также работы по ремонту снятых с автомобиля агрегатов производятся другой бригадой.

На проектируемом автопредприятии спланированы комплексные бригады:

- комплексная бригада автомойщиков;
- комплексная бригада ТО (объединённая бригада, выполняющая комплекс работ по ТО-1 и ТО-2);
- комплексная бригада текущего ремонта, выполняющая постовые работы (снятие – установка агрегатов, замена и восстановление узлов и деталей шасси);

3.3. Выбор и обоснование метода организации технологического процесса ТО и ТР на АТП.

При выборе метода организации технологического процесса ТО и ТР определяющим является сменная (суточная программа) ЕТО, ТО-1, ТО-2. В результате расчётов производственной программы, (например), суточная программа по ЕТО составила = 60 автомобилей, из которых 50% - это уборочно-моечные работы, таким об-

разом, количество моек за сутки = 30. Суточная программа ТО-1 = 5, а ТО-2 = 3. Всего 8 воздействий по техническому обслуживанию и 30 моек.

Исходя из данного количества воздействий, а также, уже существующей планировки зоны ТО, может быть принят метод универсальных постов тупикового типа. Диагностика Д1 Д2 производится, также, на соответствующих постах.

Для определения метода организации ТО применяют рекомендации НИИАТ, согласно которым:

- ТО-1 грузовых автомобилей на тупиковых потоках производится по программе до 10 обслуживаний в сутки; при большем числе обслуживаний одноименных автомобилей в сутки ТО-1 проводится на поточной линии;
- ТО-2 грузовых автомобилей на тупиковых постах проводится по программе до 1-2 обслуживаний в сутки; при суточной программе в 2-5 автомобилей обслуживание проводится на тупиковых постах с выделением поста смазки.

Таблица 11

Марка автомобиля	Суточная программа работ по ТО		Выбранный вариант организации работ по техническому обслуживанию	
	ТО-1	ТО-2	ТО-1	ТО-2
КамАЗ-6520	1	1	На тупиковом универсальном посту	На тупиковом универсальном посту
ГАЗ - 3309	1	1	На тупиковом универсальном посту	На тупиковом универсальном посту
ЗИЛ - 5301	1	1	На тупиковом универсальном посту	На тупиковом универсальном посту

3.5. Технологический процесс объекта проектирования

В объединённой зоне технического обслуживания грузовых автомобилей производятся следующие операции, в последовательности:

- мойка и очистка кабины автомобиля в целом, так и мойка двигателя, агрегатов трансмиссии, грузовой платформы, узлов ходовой части;

- контрольно-диагностические работы по двигателю (проверка на дымность, компрессии в цилиндрах, состояние и крепление впускного тракта воздушного фильтра);
- контрольно-диагностические работы по трансмиссии (величина рабочего хода штока сцепления, или ПГУ, плавность и бесшумность включения передач в КПП и делителе, отсутствие люфтов в карданных шарнирах, а также посторонних металлических стуков в редукторах и полуосях);

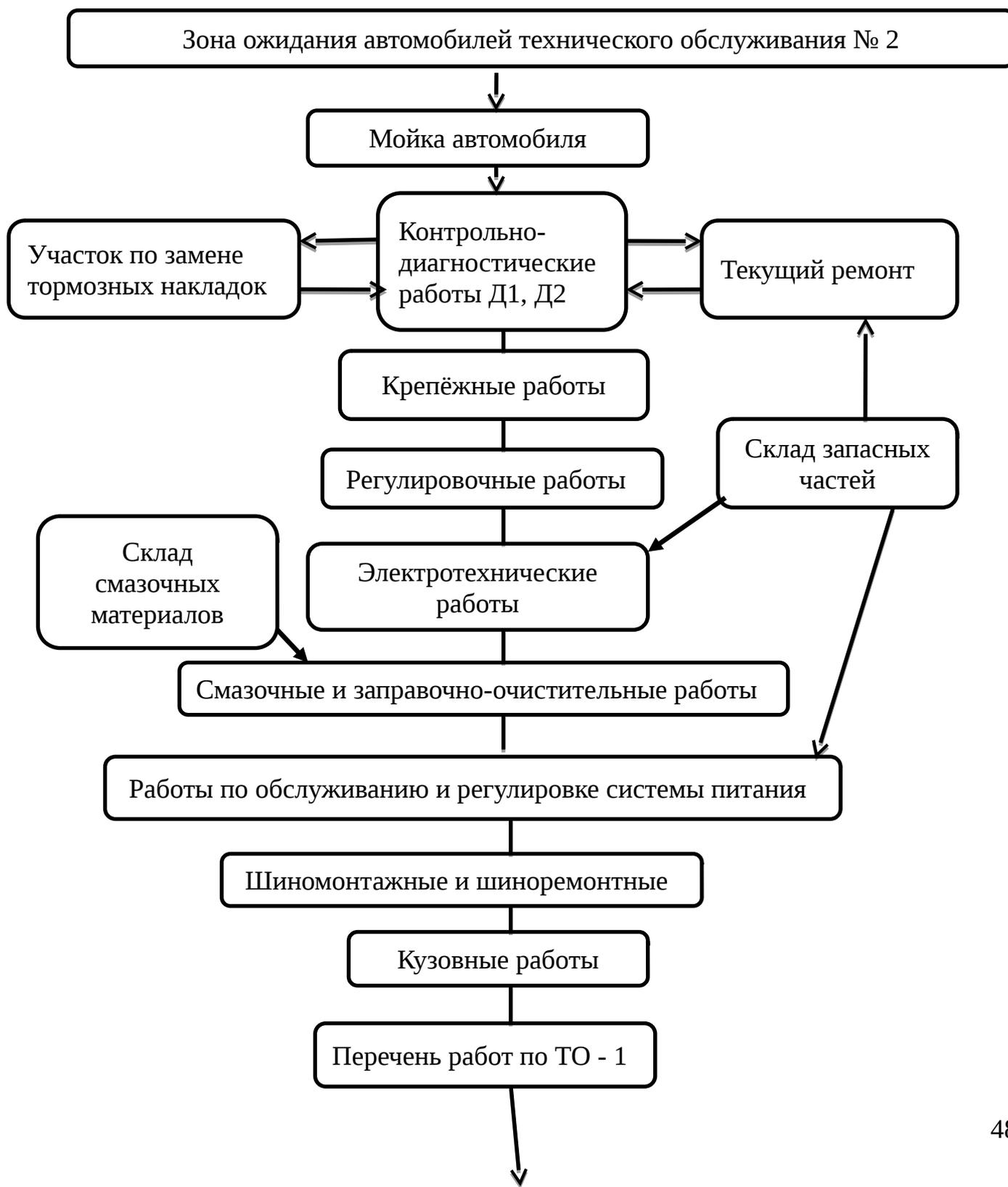




Рисунок 5 - Схема технологического процесса технического обслуживания и ремонта для АТП (пример).

3.6. Подбор технологического оборудования.

Подбор технологического оборудования производим по каталогам производителей и справочникам технологического и не стандартизированного оборудования авторемонтных предприятий необходимым технологическим комплектом. При этом предусматриваем максимальное использование применяемого оборудования.

Принимаем оборудование, обеспечивающее наиболее высокую производительность труда и высокое качество выполняемых работ.

Подбор основного технологического оборудования и организационной оснастки производится исходя из запланированных расходов в бюджете СТО.

Таблица 12 (пример)

№ п/п	Наименование	Тип или модель, характеристика	Кол-во	Производитель
1	Подъёмник канавный	П114Е-10-1 (10 т)	6	Челябинский завод автосервисного оборудования (РФ)
2	Электрогидравлический двухстоечный подъемник	АЕ&Т 4т 220В Т4	1	BOSCH (Китай)
3	Вытяжная система вентиляции	Filcar Ecoarg 175/10М	2	Filcar (Италия)
4	Домкрат подкатной пневмогидравлический	Torin TQ22001	2	Torin (КНР)
5	Линейка для проверки схождения колёс	ПСК – ЛГ (диапазон показаний 1420 – 1840 мм)	1	ПСК (РФ)
6	Люфтомер	ИСЛ - 401	1	Автоприбор (РФ)
7	Газоанализатор ОГ инфракрасный	ГИАМ - 315	1	Аналитприбор (РФ)
8	Дымомер	МЕТА 01 МП 0.1 ЛТК	1	Новолаб (РФ)

9	Компрессор поршневой	Fiac СБ-4/С-100 (100 л)	1	Fiac (Италия)
10	Пресс гидравлический	Torin TY521 (50 т)	1	Torin (КНР)
11	Стойка трансмиссионная	ОМА – 608 (1,5т)	1	ОМА (Италия)
12	Струйная моечная установка	ГАРО ЦК. Б-1152	2	ГАРО (РФ)
13	Электрогайковёрт	Polarus 12	2	Polarus(Польша, РФ)
14	Вытяжная система вентиляции	Filcar Ecoarg 175/10M	2	Filcar (Италия)
15	Электрогайковёрт	Polarus 12	2	Polarus(Польша, РФ)
16	Слесарный металлический од- нотумбовый верстак	FERRUM 01.101	6	FERRUM (КНР)

3. Конструкторская часть

В данном разделе руководителем назначается, в задании, оборудование, приспособление (оснастка) которое нужно описать, привести технические характеристики и порядок использования.

В пояснительной записке привести схемы, эскизы или рисунки. В графической части необходим чертеж данного изделия. Оно может быть, как стандартным, так и нестандартным.

В описании необходимо отразить следующие аспекты:

- назначение и область применения прибора (приспособления, конструкции);
- устройство и принцип действия;
- порядок проведения работы на данном оборудовании;
- изображение оборудования.

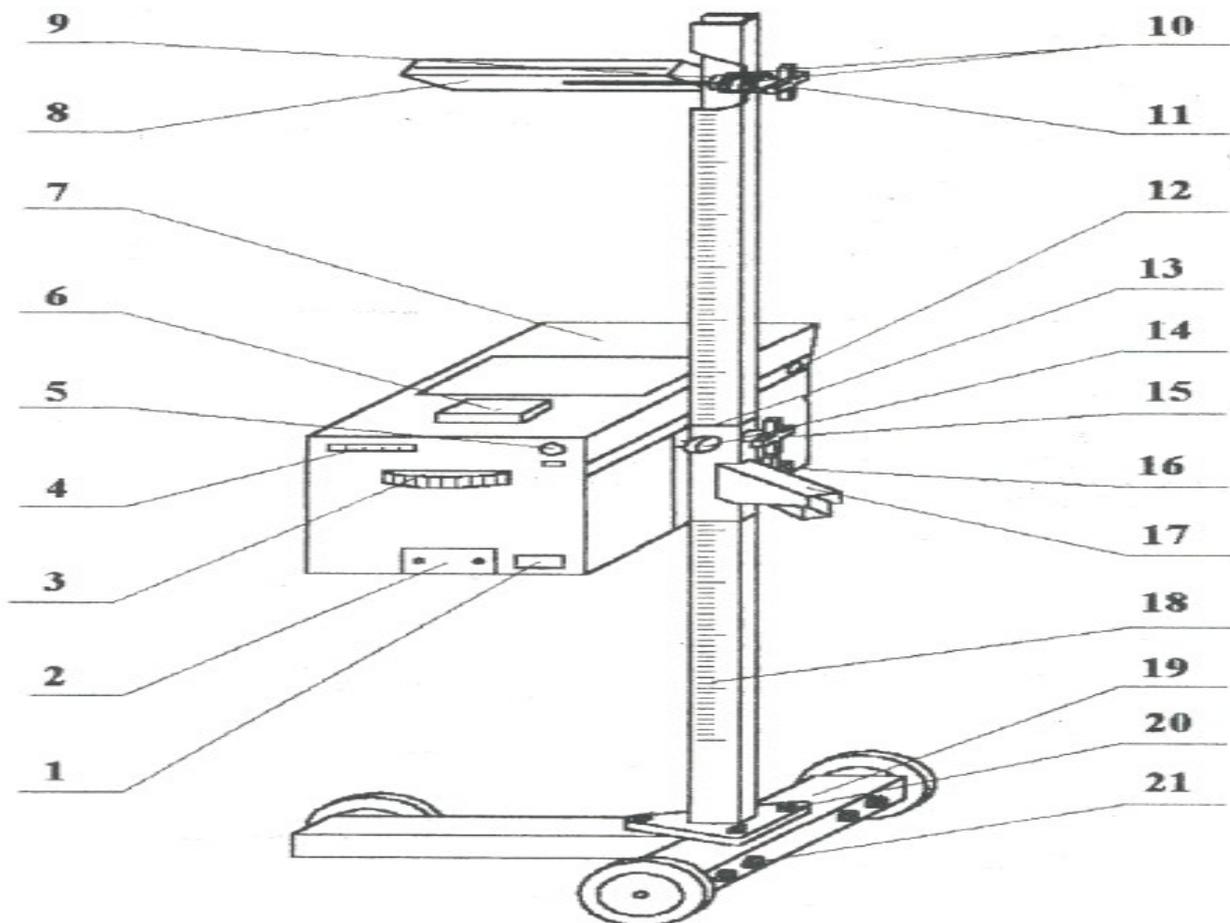


Рисунок 10 - Прибор для проверки и регулировке света фар (пример).

1 – уровень, 2 – съемная крышка, 3 – отсчетный диск, 4 – кнопки включения фотоэлементов, 5 – ручка потенциометра, 6 – индикатор силы света, 7 – оптическая камера, 8 – ориентирующее устройство, 9 – упорная гайка, 10 – шайбы, 11 – ручка, 13 – кронштейн фиксатора, 14 – винт, 15 – упорный винт, 16 – фиксирующая ручка, 17 – рычаг фиксатора, 18 – стойка, 19 – основание, 20 – опора стойки, 21 – платформа.

Установка автомобиля:

- автомобиль устанавливать на рабочей площадке в положении, соответствующем его прямолинейному движению.
- чистить поверхность рассеивателей фар от загрязнения.
- довести давление в шинах колес автомобиля до номинального.

- выбрать люфты подвески, для чего необходимо создать несколько колебаний автомобиля в вертикальном направлении и дождаться успокоения. Обеспечить загрузку легкового автомобиля 70 и 10 кг (человек или груз).
- включить фары и переключением проверить исправность и правильность их работы.

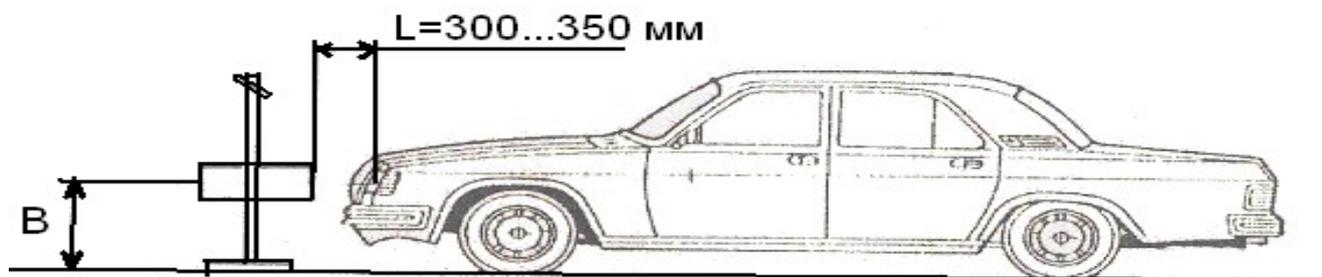


Рисунок 11 - Схема постановки прибора ОП относительно автомобиля

Установка прибора:

- прибор установить на рабочей площадке перед автомобилем напротив проверяемой фары на расстоянии 300 – 350 мм между линзой камеры и рассеивателем фары таким образом, чтобы передвижение прибора от одной фары к другой могло производиться перпендикулярно продольной оси автомобиля (рис.11);
- установить прибор по высоте так, чтобы центр линзы, прибора совпадал ориентировочно с центром фары;
- установить оптическую ось прибора в горизонтальной плоскости по пузырьковому уровню.

5. Экономическая часть

5.1. Режим работы участка по техническому обслуживанию и ремонту электрооборудования грузовых автомобилей (пример).

Зона по техническому обслуживанию и ремонту электрооборудования грузовых автомобилей работает пять дней в неделю.

По выходным могут привлекаться дежурные группы отдельных специалистов для незапланированных работ по ремонту.

Рабочий день начинается в 8:00 утра. Продолжительность рабочего дня составляет 8 часов. Также существуют и перерывы.

Перерыв длится 30 минут. Начало первого перерыва в 10:00, второго в 15:00. Обеденный перерыв с 12:00 до 13:00. Рабочий день заканчивается в 18:00.

В зоне технического обслуживания работают четыре человека.

Оплата труда производится тарифно-премиальная с учетом вредности, а также квалификации работника.

По сложности работ, расстановка рабочих производится индивидуально, в зависимости от квалификации и опыта работы.

5.2. Расчёт стоимости основных фондов.

К основным производственным фондам АТП относятся: подвижной состав, здания и сооружения производственного назначения, оборудование, силовые установки, производственный инвентарь и прочее, сроком службы более одного года.

Расчёт включает в себя:

- стоимость здания участка;
- стоимость производственного оборудования;
- стоимость инструмента и приспособлений;
- стоимость инвентаря.

5.2.1. Определение стоимости здания участка

Стоимость здания определяется по нормативам затрат на 1 м³ кубатуры участка, который по данному предприятию составляет 960 руб.

Определяем стоимость здания $C_{зд}$, руб., по формуле:

$$C_{зд} = V_{п} \cdot 960, \quad (5.1)$$

где $V_{п}$ - объем общей зоны ТР;

5.2.2. Определение стоимости производственного оборудования (пример)

№ п/п	Наименование	Тип или модель, характеристика	Кол-во	Стоимость
1	Электрогайковёрт	Polarus 12	2	8000 руб.

2	Домкрат грузовой (подкатной)	10Т-С (G3)	3	9000 руб.
3	Домкрат подкатной пневмогидравлический	Torin TQ22001	2	6000 руб.
4	Линейка для проверки схождения колёс	ПСК – ЛГ	1	2344 руб.
5	Компрессометр дизельный 70атм с адаптерами для всех дизе-лей в мире	0-1000PSI и 0-70атм	1	12000 руб.
6	Сканер диагностический			7666 руб.
Итого оборудования на сумму:				83698 руб.

Таблица 13

Общие затраты по оборудованию с учётом дополнительных расходов определяем $C_{об}$, руб, по формуле:

$$C_{об} = C_{об}^{оп} \cdot K_{тр.} \cdot K_{снаб.} \cdot K_{мон} \quad (5.2)$$

где $C_{об}^{оп}$ – оптовая цена установленного оборудования (таблица 11), руб.;

$K_{тр.} = 1,05$ коэффициент, учитывающий затраты по доставке оборудования с баз снабжения до АТП;

$K_{снаб.} = 1,03$ - коэффициент, учитывающий процент наложений снабженческих организаций;

$K_{мон} = 1,01$ - коэффициент, учитывающий затраты на монтаж оборудования

5.2.3. Стоимость инструмента и приспособлений

Стоимость инструмента и приспособлений принимается согласно ведомости или по нормативу из расчета 2 % от стоимости оборудования $C_{инст.}$, руб, по формуле: $C_{инст.} = 0,02 C_{об}$ (5.3)

5.2.4. Стоимость инвентаря

Стоимость производственного и хозяйственного инвентаря принимается по укрупненному нормативу из расчета 0,005 % стоимости оборудования $C_{инв.}$, руб., по формуле:

$$C_{\text{инв.}} = 0,0005 * C_{\text{об}}^{\text{П}} \quad (5.4)$$

Все полученные показатели сводим в таблицу.

Таблица 14

Группа основных фондов	Стоимость, руб.	%
Здания и сооружения		
Производственное и вспомогательное оборудование		
Инструмент и приспособления		
Инвентарь		
Итого		100

5.3. Расчёт себестоимости работ

Полная себестоимость является основой для установления цены услуг, оказываемых сторонним организациям. Она, помимо основных затрат на ТО и ТР автомобилей, включает затраты на содержание и управление предприятия.

5.3.1. Определение среднечасовой тарифной ставки и фонда оплаты труда

Распределяем основных рабочих по разрядам и устанавливаем им часовые тарифные ставки с учетом вредного производства.

В зоне технического обслуживания автомобилей работают два человека по третьему разряду и два по четвёртому. Проводятся работы по ТО-1 и ТО-2, на одной площадке, на комплексных постах тупикового типа, оборудованных подъёмниками.

Таблица 15

Разряд рабочих	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆
Тарифная ставка						
Количество рабочих						

Находим среднечасовую тарифную ставку $C_{\text{ср.ч.}}$, руб., по формуле

$$C_{\text{ср.ч.}} = (C_2 * N_2 + C_3 * N_3 + C_4 * N_4 + C_5 * N_5 + C_6 * N_6) / (N_2 + N_3 + N_4 + N_5 + N_6) \quad (5.5)$$

где $C_1 - C_6$ - часовая тарифная ставка рабочих соответствующего разряда;

$N_1 - N_6$ - количество рабочих соответствующего разряда.

Находим годовой тарифный фонд заработной платы по формуле $ЗП_{тар.}$, руб., по формуле

$$ЗП_{тар.} = T_{уч}^{пр} \cdot C_{ср.ч.}$$

где $T_{уч}^{пр}$ – проектная трудоемкость участка, чел ч.

В случае выполнения плановых показателей технического обслуживания и ремонта автомобилей, ремонтным рабочим может быть начислена премия в размере 60% от тарифного фонда. Данный показатель может быть изменён по ряду причин (общая выработка сервиса).

$ЗП_{прем.осн.}$, руб., по формуле:

$$ЗП_{прем.осн.} = ЗП_{тар.осн} \cdot 60 / 100 \quad (5.6)$$

Определяем основной фонд зарплаты за год $ЗП_{основ.осн.}$, руб., по формуле

$$ЗП_{основ.осн.} = ЗП_{тар.осн} + ЗП_{прем.осн.} \quad (5.7).$$

Определяем годовой фонд дополнительной зарплаты $ЗП_{доп.}$, руб., по формуле:

$$ЗП_{доп.} = ОФЗ \cdot п\% / 100$$

где $п\%$ - процент дополнительной зарплаты

$$п\% = D_{отп.} \cdot 100 / (D_k - (D_v + D_{пр} + D_{отп.})) + 1 \quad (5.8)$$

$$п\% = 60 \cdot 100 / (365 - (105 + 14 + 60)) + 1 = 33 \%$$

Находим общий годовой фонд зарплаты $ЗП_{общ.осн.}$, руб., по формуле

$$ЗП_{общ.осн.} = ОФЗ_{осн} + ЗП_{ДОП осн} \quad (5.9)$$

Среднемесячный заработок одного рабочего цеха $ЗП_{ср.м.осн.}$, руб., по формуле:

$$ЗП_{ср.м.осн.} = ЗП_{общ.осн.} / (12 \cdot N_{pp}) \quad (5.10)$$

Отчисления от фонда заработной платы в фонд социального развития.

От общего годового фонда зарплат АТП производит отчисления в социальные фонды $O_{ср}$, руб., по формуле:

$$O_{ср} = ЗП_{общ.} \cdot п\% / 100 \quad (5.11)$$

где $п\%$ - единый социальный налог – 30%

5.3.2. Определение стоимости материалов и запасных частей (только для АТП)

На СТО запчасти и материалы оплачивает заказчик услуг, поэтому данные затраты не ложатся на себестоимость предприятия.

Долю затрат на материалы и запасные части, приходящуюся на моторное отделение от общих затрат на ТО и ремонт всего парка автомобилей, находим по аналогии определения доли трудоемкости участка от общей трудоемкости ТО и ремонта.

$H_{.тр}^M = 488,00$ руб. норма затрат по материалам на ремонт на 1000 км.

$H_{.тр}^{ЗЧ} = 743,00$ руб. норма затрат по запасным частям на ремонт на 1000км.

Данные нормативы приняты на проектируемом предприятии, с применением РД 3112178-0190-95 {3}

Находим годовые затраты на весь пробег автопарка $Z^{М.Г}$, руб., по формуле

Корректируем нормы затрат через результирующий коэффициент $K_{рез}$, по формуле:

$$K_{рез} = K_1 \cdot * K_2 \cdot * K_3 \quad (5.12)$$

$$K_{рез.} = 1,4 \cdot 1 \cdot 1 = 1,4$$

5.3.3. Расчёт статей накладных расходов

5.3.3.1. Амортизационные отчисления

Кроме прямых производственных расходов, связанных с выполнением работ, необходимо учесть также и накладные расходы, при определении которых, ограни-

чиваемся расчётом только тех статей участковых расходов, которые непосредственно связаны с работой отделения.

Для составления сметы накладных расходов рассчитываем амортизацию зданий оборудования, инвентаря; затраты на ремонт здания, оборудования; затраты на силовую энергию, отопление, воду, вспомогательные материалы, противопожарные мероприятия, охрану труда и технику безопасности; затраты на содержание здания, оборудования и др.

Амортизация зданий, сооружений производственного подразделения принимается в размере 3,2% от их балансовой стоимости $A_{зд.}$, руб., по формуле:

(5.13)

где $C_{зд.}$ - балансовая стоимость производственного подразделения.

Амортизация производственного и вспомогательного оборудования принимается в размере 12% от их балансовой стоимости $A_{об.}$, руб., по формуле

$$A_{об.} = C_{об.} \cdot 0,123 \quad (5.14)$$

где $C_{об.}$ - балансовая стоимость оборудования

Амортизация инвентаря определяется в размере 12% от его балансовой стоимости $A_{инв.}$, руб., по формуле

$$A_{инв.} = 0,12 \cdot (C_{инв.} + C_{инстр.}) \quad (5.15)$$

где $C_{инв.}$ - балансовая стоимость инвентаря;

$C_{инстр.}$ - балансовая стоимость инструмента

Суммарные амортизационные отчисления A , руб., по формуле

$$A = A_{зд.} + A_{об.} + A_{инв.} \quad (5.16)$$

5.3.3.2. Расходы на текущий ремонт основных фондов подразделения.

Затраты на текущий ремонт зданий и сооружений принимаются равными 1% от балансовой стоимости зданий и сооружений подразделения $Z_{тр.}^{зд.}$, руб., по формуле

$$Z_{тр.}^{зд.} = 0,01 \cdot C_{зд.} \quad (5.17)$$

Затраты на текущий ремонт оборудования, принимаются в размере 3,6% от их балансовой стоимости $Z_{об.}^{тр.}$, руб., по формуле

$$Z_{об.}^{тр.} = C_{об.} \cdot 0,036 \quad (5.18)$$

Затраты по износу и ремонту малоценного и быстро изнашиваемого инструмента и приспособлений принимаются из расчета 6830,00 рублей в год на одного производственного рабочего $Z_{инс.}$, руб., по формуле

$$Z_{инс.} = 6830,00 \cdot (N_{р.р.} + N_{всп.}) \quad (5.19)$$

Затраты на электроэнергию $Z_{эл.}$, руб., по формуле

$$Z_{эл.} = S_{кВт.ч.} \cdot W_{об}^r \quad (5.20)$$

где $S_{кВт.ч.}$ - стоимость 1 квтч. электроэнергии;

$W_{об}^r$ - годовой расход силовой энергии.

Затраты на воду для производственных нужд $Z_{вод.}$, руб., по формуле

$$Z_{\text{вод}} = 19,09 * Q_{\text{в}}^{\text{н}} \quad (5.21)$$

где 19,09 руб. - стоимость 1 м³ воды;

$Q_{\text{в}}^{\text{н}}$ - годовой расход воды на производственные нужды.

Затраты на отопление производственных зданий $Z_{\text{от}}$, руб., по формуле

$$Z_{\text{от}} = 2515,5 * Q_{\text{т}}^{\text{г}} \quad (5.22)$$

где 1515,50 - стоимость 1 Гкал.тепла;

$Q_{\text{т}}^{\text{г}}$ - расход тепла на отопление в течение года.

Затраты на вспомогательные материалы брать в размере 1 % от стоимости ремонтных материалов $Z_{\text{м}}^{\text{вс}}$, руб., по формуле

$$Z_{\text{м}}^{\text{вс}} = 0.1 * Z, \quad (5.23)$$

где $Z_{\text{м}}$ - затраты на материалы.

Противопожарные затраты на мероприятия могут быть приняты в размере 24360,00 рублей.

$$Z_{\text{пож}} = 24360,00 \text{ руб.}$$

Затраты по охране труда и технике безопасности принимаются в размере 4330,00 рублей на одного работающего $Z_{\text{от и тб}}$, руб., по формуле

$$Z_{\text{от и тб}} = 4330,00 * (N_{\text{р.р}} + N_{\text{вс}}) \quad (5.24)$$

Затраты на содержание зданий принимаются в размере 0.5% от балансовой стоимости проектируемого подразделения $Z_{\text{зд}}^{\text{сод}}$, руб., по формуле

$$Z_{\text{зд}}^{\text{сод}} = C_{\text{зд}} * 0,005$$

Затраты на содержание оборудования принимаются в размере 0.5% от стоимости оборудования $Z_{\text{об}}^{\text{сод}}$, руб., по формуле

$$Z_{\text{об}}^{\text{сод}} = 0,005 * C_{\text{об}} \quad (5.25)$$

Прочие накладные расходы в размере 2% руб., по формуле

$$Z_{\text{пр}} = 0,02 * \sum Z \quad (5.26)$$

Таблица 16

Наименование статей	Усл. обоз.	Сумма, руб.
Амортизация зданий, сооружений.	$A_{\text{зд}}$	
Амортизация оборудования.	$A_{\text{об}}$	
Амортизация инвентаря	$A_{\text{инв}}$	

Текущий ремонт зданий, сооружений.	$Z_{\text{ТР}}^{\text{ЗД}}$	
Текущий ремонт оборудования.	$Z_{\text{ТР}}^{\text{ОБ}}$	
Износ и ремонт малоценных предметов.	$Z_{\text{ИНС}}$	
Затраты на электроэнергию.	$Z_{\text{ЭЛ}}$	
Затраты на воду для производственных нужд.	$Z_{\text{ВОД}}$	
Расходы на отопление помещений участка	$Z_{\text{ОТОП}}$	
Затраты на вспомогательные материалы.	$Z_{\text{М}}^{\text{ВСП}}$	
Затраты на противопожарные мероприятия.	$Z_{\text{ПОЖ}}$	
Расходы по охране труда	$Z_{\text{ОТ и ТБ}}$	
Затраты на вспомогательные материалы.	$Z_{\text{М}}^{\text{ВСП}}$	
Содержание зданий.	$Z_{\text{ЗД}}^{\text{СОД}}$	
Содержание оборудования.	$Z_{\text{ОБ}}^{\text{СОД}}$	
Прочие накладные расходы	$Z_{\text{пр}}$	
Всего		

6. Охрана труда и окружающей среды

Целью данной части проекта является разработка мероприятий по созданию на проектируемом участке комплексной диагностики СТО, условий, отвечающих требованиям «Правил по охране труда при работе с инструментом и приспособлениями», (приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации Правила по охране труда на автомобильном транспорте №835н от 27.11.2020) а также «Правила по охране труда на автомобильном транспорте» (приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации Правила по охране труда на автомобильном транспорте № 871н от 09.12.2020).

Правила по охране труда при работе с инструментом и приспособлениями устанавливают государственные нормативные требования охраны труда, при работе с устройствами, механизмами и иными средствами труда, используемыми для воздействия на предмет труда и его изменения, как перемещаемыми работником в ходе выполнения работ, так и установленными стационарно, с применением следующих видов инструмента и приспособлений:

- ручного;
- механизированного;
- электрифицированного;
- абразивного и эльборового;
- пневматического;
- инструмента с приводом от двигателя внутреннего сгорания;
- гидравлического;
- ручного пиротехнического.

6.1. Анализ вредных и опасных факторов на проектируемом объекте.

В соответствии с Приложением к Постановлению Минтруда России от 12 мая 2003 г. № 28 – «Межотраслевые правила по охране труда на автомобильном транспорте», при ремонте, техническом обслуживании и эксплуатации автомобилей, работники могут подвергаться следующим факторам:

Физические факторы — движущиеся машины и механизмы, повышенные уровни шума и вибрации, электромагнитных и ионизирующих излучений, недостаточная освещенность, повышенный уровень статического электричества, повышенное значение напряжения в электрической цепи и др.

Химические факторы - вещества и соединения, различные по агрегатному состоянию и обладающие токсическим, раздражающим, канцерогенным и мутагенным действиями на организм человека и влияющие на его репродуктивную функцию.

Биологические факторы - патогенные микроорганизмы (бактерии, вирусы, риккетсии, спирохеты) и продукты их жизнедеятельности, а также животные и растения.

Психофизиологические факторы — факторы трудового процесса. К ним относятся физические (статические и динамические перегрузки) и нервно-психические перегрузки (умственное перенапряжение, перенапряжение анализаторов, монотонность труда, эмоциональные перегрузки).

6.2. Технические, технологические, организационные решения по устранению опасных и вредных факторов, разработка защитных средств.

- мероприятия, обеспечивающие защиту от неблагоприятных метеорологических условий;
- мероприятия по борьбе с шумом и вибрацией;
- мероприятия, предупреждающие вредное воздействие агрессивных и токсичных веществ
- мероприятия, обеспечивающие нормальное производственное освещение;
- мероприятия, обеспечивающие электробезопасность;
- мероприятия, обеспечивающие пожаробезопасность;

6.3. Разработка мер безопасности при эксплуатации объекта проектирования.

Для работников участка ТО проводятся инструктажи в соответствии со следующими нормативными документами:

- ТОИ Р-200-02-95 - типовая инструкция по охране труда для слесарей по ремонту и техническому обслуживанию автомобилей - (Утверждена приказом Департамента автомобильного транспорта Российской Федерации № 16 от 27 февраля 1996 г.)

6.4. Мероприятия по охране окружающей среды.

В зоне ТО проектируемого объекта, в целях снижения выбросов вредных элементов в отработанных газах автомобильного двигателя является правильная регулировка системы питания, которая проводится при ТР и проверяется методом диагностики с помощью газоанализатора (для бензиновых двигателей), диагностическими приборами, или дымометом (для дизелей).

Специальные требования в области охраны окружающей среды установлены в РД 152-001-94 «Экологические требования к предприятиям транспортно-дорожного комплекса».

Заключение

В представленной методической разработке отражен порядок выполнения дипломного проекта для студентов специальности 23.02.05 «Эксплуатация транспортного электрооборудования и автоматики».

Цель дипломного проектирования – расчёт основных нормативов проведения технического обслуживания и ремонта электрооборудования подвижного состава, а также расчёт экономических показателей предприятия.

В процессе технологического расчёта, была разработана методика расчета годовой производственной программы автопредприятия, либо автосервиса, определена характеристика и количество постов и производственного персонала. В дальнейшем была приведена методика организации процесса ТО и ТР автомобилей.

В технологической части проработан технологический процесс проектируемого производственного подразделения и организационно-управленческая структура. Подбор оборудования осуществлялся из современных отечественных и зарубежных образцов соответствующих характеристикам данного авторемонтного производства.

В конструкторской части был показан анализ существующих образцов оборудования для проведения работ по техобслуживанию автомобилей. Проведено обоснование выбранной конструкции для условий проектируемого авторемонтного производства.

Список используемой литературы

1. «Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта» М.: Транспорт, 1986 – 72 с.
2. Власов В.М. «Техническое обслуживание и ремонт автомобилей» М.: Академия, 2013 – 478 с.
3. Туринский И. С. «Дипломное проектирование автотранспортных предприятий» М.: ИД «Форум»- Инфра-М, 2017 – 220 с.
4. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автотранспорта (ОНТП-01-91) М.: Росавтотранс, 1991 г. – 88 с.
5. Приложение к Постановлению Минтруда России от 12 мая 2003 г. № 28 – «Межотраслевые правила по охране труда на автомобильном транспорте».
6. Власов В.М. «Техническое обслуживание и ремонт автомобилей» М.: Академия, 2003 – 478 с.
7. Карташов В.П. «Технологическое проектирование автотранспортного предприятия» М.: Транспорт, 2011 – 176 с.
8. Пузанков А. Г. Автомобили. Устройство автотранспортных средств: учебник. М: издательство «Академия», 2014 г. – 460 с.
9. «Правила пожарной безопасности на автомобильном транспорте» от 31.10.83г.
10. Хрянин В. Н. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий: методические указания для практических занятий, курсового и дипломного проектирования – Новосибирск, 2012 г. – 51 с.
11. РД 152-001-94 «Экологические требования к предприятиям транспортно-дорожного комплекса».
12. [ТОИ Р-200-02-95 - типовая инструкция по охране труда для слесарей по ремонту и техническому обслуживанию автомобилей - \(Утверждена приказом Департамента автомобильного транспорта Российской Федерации № 16 от 27 февраля 1996 г.\)](#)