

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ
бюджетное профессиональное образовательное учреждение Омской области

«ОМСКИЙ АВТОТРАНСПОРТНЫЙ КОЛЛЕДЖ»



МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

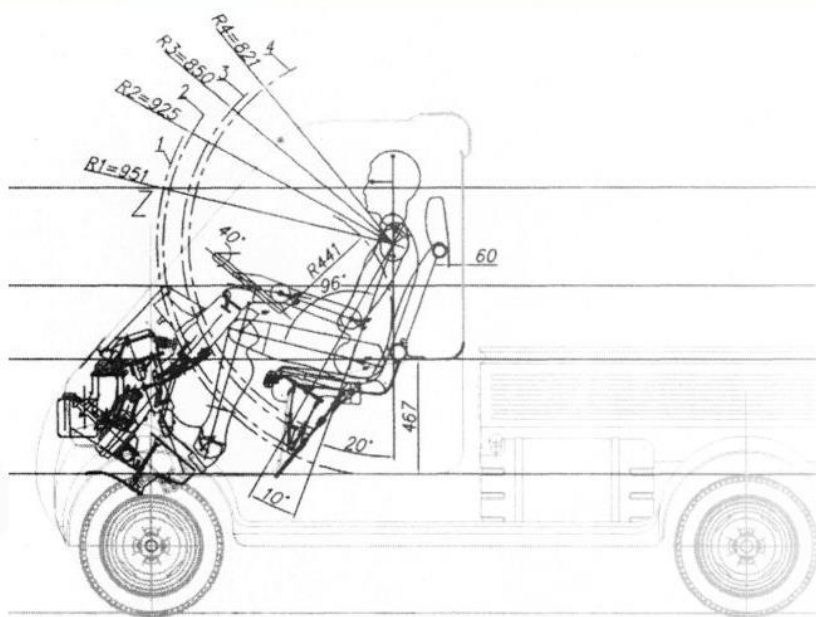
по выполнению выпускной квалификационной
работы

для обучающихся специальности

23.02.07

«Техническое обслуживание и ремонт двигателей,
систем и агрегатов автомобилей»

ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА
МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по выполнению выпускной квалификационной работы



г. Омск, 2026

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ
бюджетное профессиональное образовательное учреждение Омской области

«ОМСКИЙ АВТОТРАНСПОРТНЫЙ КОЛЛЕДЖ»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению выпускной квалификационной работы

Наименование специальности 23.02.07

Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов
автомобилей

Рассмотрены на заседании

педагогического совета

Протокол № ____

от «__» _____ 2026 г.

г. Омск, 2026

Методические указания по выполнению выпускной квалификационной работы для обучающихся специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей / Авторы-составители В.С. Жуков, Пономаренко В.С.; БПОУ «Омский АТК». – Омск: БПОУ «Омский АТК», 2026. – 76 с.

В данном пособии приведены рекомендации по содержанию и методике выполнения исследовательской, технологической и организационной части дипломного проекта, по темам, связанным с реконструкцией и организацией зон, участков, цехов по техническому обслуживанию и текущему ремонту автомобилей в автотранспортных предприятиях. Содержание разделов носит рекомендательный характер. В зависимости от конкретной темы проекта содержание каждого из разделов может быть изменено. При разработке технологических процессов и организации производства пособие предусматривает обязательное использование специальной технической литературы и действующей документации по технической эксплуатации и ремонту, и автомобильной технике. Пособие предназначено для студентов дневного, вечернего и заочного форм обучения колледжа, обучающихся по специальности 23.02.07. «Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей»

Методические указания по выполнению выпускной квалификационной работы разработаны в помощь обучающимся специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей рекомендованы к использованию в учебном процессе и тиражированию решением научно-методического совета БПОУ «Омский АТК», протокол № __ от _____ г.

© БПОУ «Омский АТК», 2026

© Жуков В.С. 2026

© Пономаренко В.С. 2026

СОДЕРЖАНИЕ

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ.....	6
2 СОДЕРЖАНИЕ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА	8
3 ОФОРМЛЕНИЕ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА.....	9
3.1 Пояснительная записка	9
3.2 Построение пояснительной записки	10
3.3 Изложение текста документа	12
3.4 Нумерация страниц пояснительной записки.....	13
3.5 Оформление иллюстраций	13
3.6 Оформление таблиц	14
3.7 Формулы и уравнения.....	17
3.8 Оформление списка используемых источников	18
4 ОПИСАНИЕ И СТРУКТУРА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА ПО РАЗДЕЛАМ.....	24
4.1 Исследовательский раздел	24
4.2 Технологический раздел.....	25
4.3 Организационный раздел	25
4.4 Экономический раздел.....	25
4.5 Графическая часть	25
5 ОФОРМЛЕНИЕ ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА.....	27
5.1 Основные надписи.....	27
ПРИЛОЖЕНИЕ А	29
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	30
ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	31
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	33
ПРИЛОЖЕНИЕ Д	44
ПРИЛОЖЕНИЕ Е.....	60
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.....	74

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Завершающим этапом обучения студентов в колледже по специальности 23.02.07 «Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей» является дипломное проектирование, имеющее важное значение в формировании специалистов (техников-механиков по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей), как непосредственных организаторов производства.

Дипломный проект студентов данной специальности представляет собой сложную самостоятельную работу, содержащую комплекс технико-экономической разработки организации работы производственных подразделений или комплексов по ТО и ремонту подвижного состава автомобильного транспорта с внедрением передовых технологических процессов, современных нормативов передового опыта и прогрессивной организации производства с учетом перспективы развития автотранспорта на ближайшие годы.

В процессе дипломного проектирования при постановке и решения конкретных производственно-технических задач дипломник обязан:

- проявить способность и навыки в выполнении технических проектов производственных подразделений;
- наиболее полно использовать передовые достижения науки и обеспечить разработку прогрессивных технологических процессов ТО и ремонта автомобилей.
- применять рациональные методы организации производства подразделений и технологических комплексов и правильно выбирать формы в методы организации труда исполнителей;
- предусмотреть все необходимые мероприятия, обеспечивающие охрану труда и окружающей среды по проектируемому объекту.
- проявить умение применить теоретические положения к решению практических задач и четко формировать свои выводы и предложения.
- уметь использовать передовой опыт предприятия и организации автотранспорта, а также имеющиеся достижения передовых водителей, ремонтных рабочих и других работников для оценки и выбора исходных данных, нормативов и техно логических процессов;

- проявить чувство нового, творчески, творчески подходить к решению задач.

- чтобы выполнить проект на должном технико-экономическом уровне, студент обязан получить задание на дипломный проект еще до направления на преддипломную практику. В процессе подготовки к дипломному проектированию, работая над темой задания (во время преддипломной практики), дипломник должен хорошо осмыслить тему и подготовиться к ней;

- глубоко изучить технологию выполняемых работ, а также организацию на проектируемом участке, в цехе, зоне, т.е. в производственном подразделении или комплекс подразделений, заданных темой дипломного проекта.

- изучить материалы, затрагивающие заданную тему по новейшей литературе и статьям, опубликованным в журналах, а также в интернет-ресурсах.

Все прогрессивное, новое, при посещении и изучении работы нужных производственных подразделений АТП, СТОА. а также из специальной литературы и журналов, вносите в свой проект, разрабатывая согласно задания технологический комплекс, зону или производственное подразделение на высоком техническом уровне с учетом передового опыта.

2 СОДЕРЖАНИЕ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Структурными элементами ДП являются: титульный лист, задание на выполнение дипломного проекта, содержание, пояснительная записка.

Пояснительная записка оформляется в соответствии с требованиями Стандарта предприятия, утвержденного 01.09.2023 (СТП2023) года, и включает в себя:

Наклейка (приложение А)

Титульный лист (приложение Б)

Задание на дипломный проект (приложение В)

Введение

Во введении следует отразить актуальность выбранной темы, указать цели дипломного проекта, определить его задачи.

Исследовательский раздел

Технологический раздел

Организационный раздел

Экономический раздел

Заключение и выводы

Список используемых источников

Приложения

Более подробная информация по разделам указана в разделе 4 настоящего документа

3 ОФОРМЛЕНИЕ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

3.1 Пояснительная записка

Пояснительная записка должна быть оформлена в соответствии с общими требованиями к текстовым документам.

Текст пояснительной записки выполняют на листах писчей белой бумаги размером 210×297 мм (формат А 4) на одной стороне листа.

Лист оформляется рамкой с основной надписью. Размеры отступов рамки от края листа: слева - 20 мм, сверху, справа и снизу - 5 мм. Расстояние от рамки формы до границ текста в начале и в конце строк - 5 мм. Расстояние от верхней или нижней строки текста до верхней или нижней рамки - 10 мм. Ориентация листов – книжная. Допускается альбомная ориентация для больших таблиц, рисунков и т.д. с повтором на 90 градусов по часовые стрелки.

Основные надписи на текстовых документах (пояснительной записке, спецификации, ведомости) оформляются по форме 1 (первый лист «Содержание») (рис. 3.1) и форме 2 (рис. 3.2) (последующие листы).

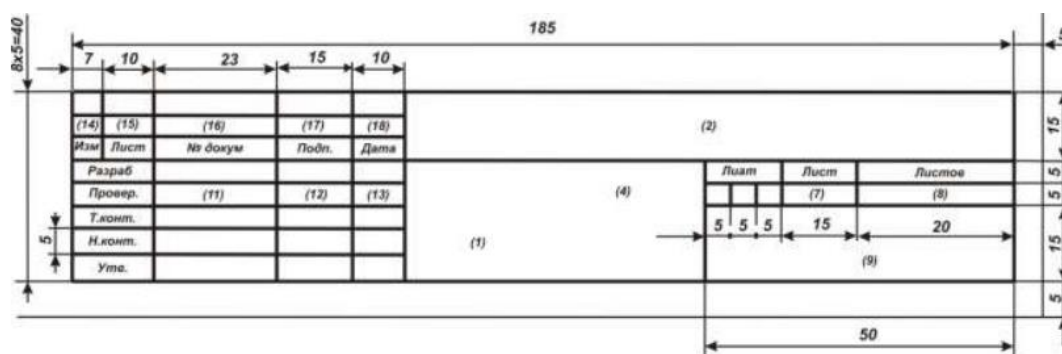


Рисунок 3.1 - Основная надпись на текстовых документах. Первый лист

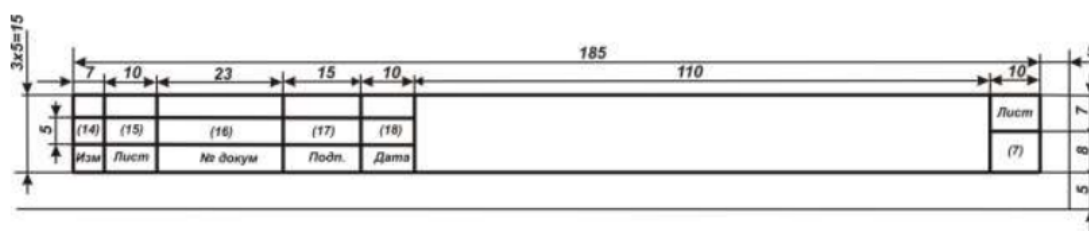


Рисунок 3.2 - Основная надпись на текстовых документах. Последующие листы

Текст выполняется с использованием компьютера и принтера - в редакторе MicrosoftWord: шрифт TimesNewRoman, размер - 14, цвет шрифта черный, междустрочный интервал – полуторный, отступ первой строки (абзацный отступ) - 1,25 см, выравнивание текста - по ширине, расстановка переносов по тексту - автоматическая, в режиме качественной печати.

3.2 Построение пояснительной записки

3.2.1 Элементы пояснительной записки

3.2.1.1 Наименования структурных элементов пояснительной записки дипломного проекта являются заголовками ее отдельных частей: «ЗАДАНИЕ», «РЕФЕРАТ», «СОДЕРЖАНИЕ», «ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ», «ВВЕДЕНИЕ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», «СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ», «ПРИЛОЖЕНИЕ».

Заголовки структурных элементов следует располагать по центру строки без точки в конце и печатать прописными буквами, не подчеркивая.

3.2.1.2 При брошюровке работы необходимо придерживаться следующего порядка:

- первая страница – титульный лист;
- вторая страница – задание дипломного проекта;
- третья страница – содержание.

Далее следует введение, основная часть, заключение, список используемых источников и приложения.

Разделы работы оформляются, начиная с новой страницы.

3.2.2 Заголовки разделов, подразделов, пунктов основной части

3.2.2.1 Основная часть пояснительной записки представляется в виде разделов, подразделов и пунктов. Пункты, при необходимости, могут делиться на подпункты. При делении текста на пункты и подпункты необходимо, чтобы каждый пункт содержал законченную информацию.

3.2.2.2 Разделы, подразделы, пункты и подпункты следует нумеровать арабскими цифрами и записывать с абзацного отступа первой строки по левому краю. Если заголовок состоит из двух или более предложений, их разделяют точкой.

Переносы в словах заголовков не допускаются.

3.2.2.3 Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номера раздела и порядкового номера подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится, например, «2.3» (третий подраздел второго раздела).

Пункты (подпункты) нумеруются в пределах каждого подраздела (пункта). Номер пункта состоит из порядкового номера подраздела и номера пункта, разделенных точкой. В конце номера пункта точка не ставится, например, «1.3.2» (второй пункт третьего подраздела первого раздела). После пробела идет заголовок пункта (подпункта).

3.2.2.4 Заголовки разделов печатаются прописными буквами по центру, с использованием шрифтового выделения (полужирный шрифт, кегль №16, настройки абзаца – уровень 1, интервал перед абзацем 12 пт.).

Заголовки подразделов печатаются строчными буквами (кроме первой прописной) с использованием шрифтового выделения (полужирный шрифт, кегль №14) с абзацного отступа первой строки (настройки абзаца – уровень 2, интервал перед и после абзаца 12 пт.).

Заголовки пунктов печатаются строчными буквами (кроме первой прописной) без шрифтового выделения с абзацного отступа первой строки (настройки абзаца – интервал перед абзацем 6 пт.).

Заголовки подпунктов печатают строчными буквами (кроме первой прописной), начиная с абзацного отступа первой строки в подбор к тексту (настройки абзаца – интервал перед абзацем 6 пт.). В конце заголовка, напечатанного в подбор к тексту (наименований пунктов и подпунктов), ставится точка.

3.2.2.5 Расстояние между заголовком структурной части (раздела) и текстом (заголовком подраздела) за исключением заголовка пункта должно быть равно одной пустой строки (кегль №14, интервал перед и после строки 0 пт.).

Пример оформления заголовков представлено на рисунке 3.3.

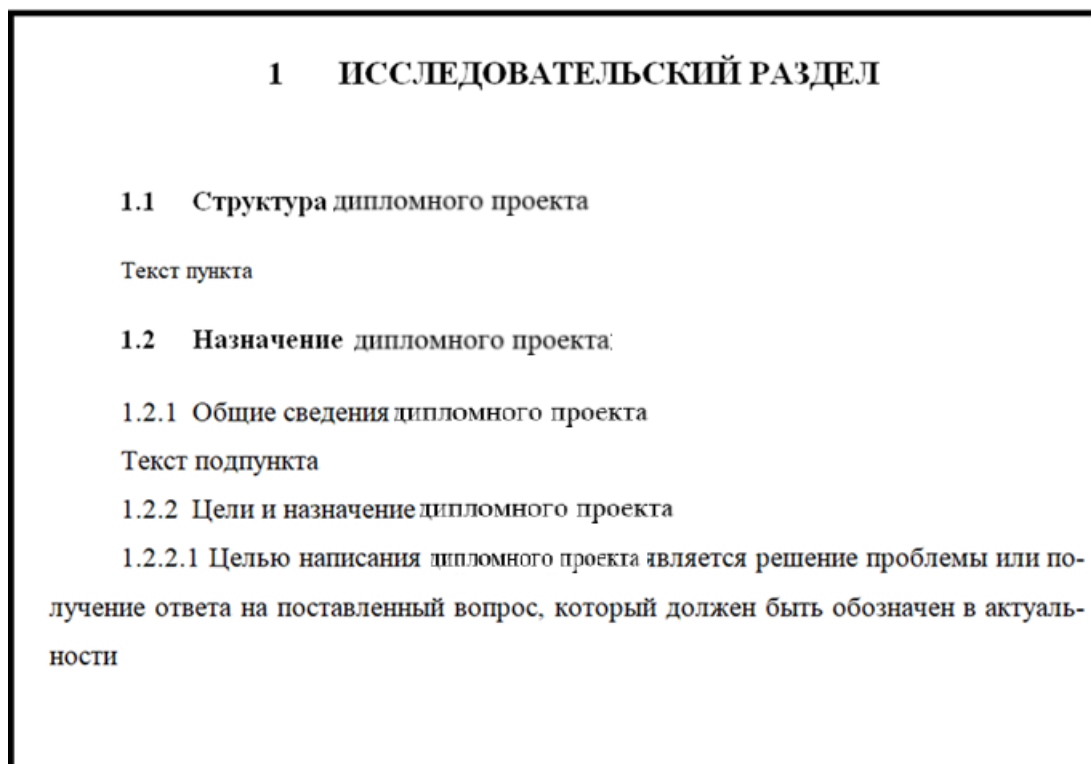


Рисунок 3.3 - Пример оформления заголовков

3.3 Изложение текста документа

Текст документа должен быть кратким, четким и не допускать различных толкований. В документах должны применяться научно-технические термины, обозначения и определения, установленные соответствующими стандартами, а при их отсутствии – общепринятые в научно-технической литературе.

Внутри пунктов или подпунктов могут быть приведены перечисления. Все перечисления оформляются нумерованным, маркированным или многоуровневым списком. Например:

Нумерованный список	Маркированный список	Многоуровневый список
1. _____.	— _____;	1. _____:
2. _____.	— _____;	а. _____;
3. _____.	— _____;	б. _____.
4. _____.	— _____;	2. _____;
5. _____.	— _____.	3. _____.

3.4 Нумерация страниц пояснительной записки

Нумерация листов пояснительной записки сквозная с учетом таблиц и рисунков, выполненных на отдельных листах, а также всех листов приложения. Бланки титульного листа, задания не нумеруются, но их порядковый номер (1,2) подразумевается. Номера страниц проставляются арабскими цифрами в правой нижней части основной надписи без точки.

Нумерация страниц начинается с листа содержания и является сквозной. Лист «СОДЕРЖАНИЕ» имеет порядковый номер 3.

3.5 Оформление иллюстраций

В иллюстрационный материал работы могут быть включены графики, плакаты, фотографии, первичные документы, файлы компьютерных презентаций, а также другие материалы, необходимые для демонстрации и пояснения при защите работы.

Иллюстрации (фотографии, рисунки, эскизы, схемы, графики, карты, диаграммы, компьютерные распечатки) следует располагать в пояснительной записке непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице. Иллюстрации должны быть в компьютерном исполнении, могут быть цветными. На все иллюстрации должны быть сделаны ссылки в тексте пояснительной записки.

Иллюстрации должны быть расположены так, чтобы их было удобно рассматривать без поворота пояснительной записки к дипломному проекту или с поворотом по часовой стрелке.

Иллюстрации, расположенные на отдельных листах пояснительной записки, включаются в общую нумерацию страниц. Иллюстрацию, размеры которой больше формата А4, учитывают, как одну страницу и выносят в приложение.

Иллюстрации обозначают словом «Рисунок» и нумеруют последовательно в пределах раздела пояснительной записки.

Номер иллюстрации должен состоять из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой. Например, «Рисунок 1.2» (второй рисунок первого раздела). Номер иллюстрации, ее название и поясняющие подписи

помещают последовательно под иллюстрацией. Если в работе приведена одна иллюстрация, то ее не нумеруют и слово «Рисунок» не пишут. Иллюстрации должны иметь наименование, которое дается после номера рисунка.

Точка после номера рисунка и наименования иллюстрации не ставится, например:

Рисунок 2.1 – Детали прибора

Между номером рисунка и наименованием иллюстрации ставится тире. Название иллюстрации печатаются строчными буквами (кроме первой прописной), без использования шрифтового выделения (кегель №12). Иллюстрация отделяется от предыдущего текста пустой строкой. Между подписью рисунка и текстом работы необходимо также оставлять пустую строку.

Ссылки на иллюстрации в тексте пояснительной записки к дипломному проекту указывают порядковым номером иллюстрации, например, «На рис. 2.5...» или «(рис. 2.5)».

Если в работе рассматриваются программные продукты, например, MS Excel, MS Access, 1С:Бухгалтерия, и другие, то необходимо вставить изображение нужного окна в текстовый документ и оформить как рисунок.

Если в работе содержится один рисунок, он не нумеруется и слово «Рисунок» не пишется.

3.6 Оформление таблиц

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

3.6.2 Каждая таблица должна иметь название, которое следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире. Название и слово «Таблица» начинается с прописной буквы. Название не подчеркивается и не имеет шрифтового выделения (кегель шрифта №14), в конце точки не ставят (Таблица 5.1).

3.6.3 Расстояние до таблицы и от таблицы до последующего текста отделяется пустой строкой. Между названием таблицы и самой таблицей не должно быть пустых строк.

3.6.4 Таблицы, за исключением таблиц приложений, следует нумеровать арабскими цифрами в пределах раздела. В этом случае номер таблицы должен состоять из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой, например, «Таблица 1.2» (вторая таблица первого раздела).

Допускается сквозная нумерация таблиц. Если в работе одна таблица, ее не нумеруют и слово «Таблица» не пишут.

3.6.5 Таблицы сверху, справа, слева и снизу ограничивают линиями. Допускается применять размер шрифта в таблице меньший, чем в тексте (например, кегль шрифта – 12). Высота строк должна быть не менее 8 мм.

Заголовки граф (колонок) и строк должны начинаться с прописных букв, подзаголовки – со строчных, если они составляют одно предложение с заголовком, и с прописных, если они самостоятельные.

3.6.6 Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другой лист. При переносе части таблицы на другой лист (страницу) слово «Таблица» и номер ее указывают один раз слева над первой частью таблицы, над другими частями пишут слово «Продолжение», выравнивая по левой стороне таблицы. Если в работе несколько таблиц, то после слова «Продолжение» указывают номер таблицы, например, «Продолжение таблицы 1.2» (рис. 3.4). При переносе таблицы на другой лист (страницу) наименование помещают только над ее первой частью, ниже заголовка должна следовать строка с номерами граф (колонок), которая располагается над частью таблицы на следующей странице.

Таблицу с большим количеством граф (колонок) допускается делить на части и помещать одну часть под другой в пределах одной страницы. Если строки или графы таблицы выходят за формат страницы, то в первом случае в каждой части таблицы повторяется ее головка, во втором случае – боковик.

Если цифровые или иные данные в какой-либо строке таблицы не приводят, то в ней ставят прочерк.

Пример таблицы представлен на рисунке 3.4.

Таблица 3.1 – Распределение и закрепление тем дипломных проектов

№	Ф.И.О. студента	Тема проекта (работы)	Ф.И.О. преподавателя
1	2	3	4
1	Иванов Иван Павлович	Проектирование участка на СТО ...	Александров П.П.
2	Петров Петр Евгеньевич	Проектирование участка на СТО ...	Александров П.П.
3	Сидоров Иван Вадимович	Проектирование участка на СТО ...	Александров П.П.
4	Соловьев Алексей Иванович	Проектирование участка на СТО ...	Александров П.П.

16

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4
5	Федоров Иван Алексеевич	Проектирование участка на СТО ...	Александров П.П.

Рисунок 3.4 – Образец оформления продолжения таблицы

3.6.7 Таблицы, которые расположены на отдельных листах работы, включают в общую нумерацию страниц. Таблицы, размеры которых больше формата А4, учитывают, как одну страницу и располагают в приложении.

Таблицы нумеруют последовательно (за исключением таблиц, приведенных в приложении) в пределах раздела или сквозной нумерацией по всей пояснительной записке. На все таблицы, приведенные в пояснительной записке к дипломному проекту, должны быть ссылки в тексте, при этом слово «таблица» в тексте пишут полностью, если таблица не имеет номера, и сокращенно – если имеет номер, например, «... табл. 1.2» или «(табл. 1.2)».

В повторных ссылках на таблицы и иллюстрации следует указывать сокращенно слово «смотри», например, (см. табл. 2.2).

3.7 Формулы и уравнения

Уравнения и формулы следует выделять из текста свободными строками. Выше и ниже каждой формулы должно быть оставлено не менее одной свободной строки. Если уравнение не уместается в одну строку, оно должно быть перенесено после знака равенства (=) или после знаков плюс (+), минус (-), умножения (×) и деления (:).

Пояснение значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой в той же последовательности, в какой они даны в формуле. Значение каждого символа и числового коэффициента следует давать с новой строки. Первую строку пояснения начинают со слов «где» без двоеточия. Формулы в пояснительной записке следует нумеровать арабскими цифрами в пределах раздела.

Пример:

Заработная плата наладчиков технологического оборудования определяется по формуле:

$$ЗН = \sum_{i=1}^n КЗП \times ТПЗ \times SH_i, (\text{руб.}) \quad (3.1)$$

где КЗП– коэффициент к заработной плате;

ТПЗ– подготовительно-заключительное время по данной операции, час;

SH_i– часовая тарифная ставка, руб.;

n – количество наладчиков, чел.

Номер формулы должен состоять из номера раздела и порядкового номера формулы в разделе, разделенных точкой, например, (5.1) – первая формула пятого раздела. Если в работе одна формула, ее не нумеруют.

Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в скобках. Например, «в формуле (3.1)».

Формулы вставляются в текст пояснительной записки (документ MS Word) как объект MicrosoftEquation (Вставка – Объект – MicrosoftEquation 3.0 или MathType) или Вставка – Формула – Вставить новую формулу.

3.8 Оформление списка используемых источников

3.8.1 При выполнении дипломного проекта автор обязан давать в пояснительной записке ссылки на источники, материалы или отдельные результаты, которые приводятся в работе. Такие ссылки дают возможность разыскать документы и проверить достоверность сведений о цитировании документа, дают необходимую информацию о нем, позволяют получить представление о его содержании, языке текста, объеме. Если один и тот же материал переиздается неоднократно, то следует ссылаться на последние издания. На более ранние издания можно ссылаться лишь в тех случаях, когда в них есть нужный материал, не включенный в последние издания.

3.8.2 Рекомендуется представлять единый список используемых источников к работе в целом. Список должен быть пронумерован. Каждый источник упоминается в списке один раз, вне зависимости от того, как часто на него делается ссылка в тексте работы.

3.8.3 Наиболее удобным является алфавитное расположение материала, так как в этом случае произведения собираются в авторских комплексах. Произведения одного автора расставляются в списке по алфавиту заглавий.

3.8.4 Используемые источники должны быть перечислены по типам изданий:

а) нормативно-правовые акты (официальные документы) стоят на первом месте в списке (они всегда ставятся вначале списка в определенном порядке):

- Конституции;
- Федеральные законы;
- Кодексы;
- Указы и распоряжения Президента;
- Постановления и распоряжения Правительства;
- другие нормативные акты федеральных органов исполнительной власти (министерств, федеральных служб, государственных комитетов, инспекций и т.д.), региональные нормативно-правовые акты.

Внутри каждой группы документы располагаются в хронологическом порядке, а внутри раздела – по алфавиту (автор или заглавие).

б) научная и учебная литература по теме (учебные пособия, монографии, статьи из журналов, статьи из сборников, авторефераты диссертаций, статистические сборники и т.д.). – располагаются в едином алфавитном порядке;

в) справочные издания (энциклопедии, словари, справочники);

г) литература на иностранных языках - ставится в конце списка после литературы на русском языке в порядке алфавита на языке оригинала;

д) электронные ресурсы (кроме электронных нормативно-правовых актов, которые находятся в пункте а).

3.8.5 Для каждого документа предусмотрены следующие обязательные элементы библиографического описания:

— заголовок (фамилия, имя, отчество автора или первого из авторов, если их два, три и более);

— заглавие (название книги);

— сведения, относящиеся к заглавию (вид – учебник, учебное пособие, словарь, энциклопедия и т.д., жанр – сказка, поэма и т.д.);

— сведения об ответственности (содержат информацию об авторах, составителях, редакторах, переводчиках и т. п.; об организациях, от имени которых опубликован документ);

— сведения об издании (повторность, переработка, дополнения, 2-е изд. перераб. и доп.);

— место издания (название города, где издан документ), издательство или издающая организация;

— год издания;

— объем (сведения о количестве страниц, листов).

Каждая область описания отделяется друг от друга условным разделительным знаком. В качестве предписанной пунктуации выступают знаки препинания и математические знаки:

. — точка и тире. точка

, запятая

: двоеточие

; точка с запятой / косая черта

// две косые черты () круглые скобки.

3.8.6 Примеры описания используемых источников

3.8.6.1 Книжные издания.

3.8.6.1.1 Один автор:

1. Белкина, Т. Л. Современное православие : учебное пособие/ Т. Л. Белкина. – Москва : ИНФРА-М, 2016. – 108 с. – ISBN 978-5- 3690-1487-5.

2. Дадалко, В. А. Наукометрический аппарат исследований в сфере современного образования : монография / В. А. Дадалко ; Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации. – Москва : ИНФРА-М, 2020. – 180 с. – ISBN 978-5-16-108217-1.

3. Смольникова, Л. В. Психология : учебное пособие / Л. В. Смольникова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. – Томск : ТУСУР, 2016. – 337 с. : ил. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480964> (дата обращения: 14.03.2023).

4. Ушаков, Е. В. Философия и методология науки : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Е. В. Ушаков. – Москва : Юрайт, 2018. – 392 с. – (Бакалавр и магистр. Академический курс). – URL: <https://biblioonline.ru/bcode/413295> (дата обращения: 14.03.2023). – ISBN 978-5-534-02637-5.

5. Frederick, L. The big change : America transforms / L. Frederick. – New York : Bantam Books, 2018. – 271 p. – ISBN 9781504037501.

3.8.6.1.2 Два автора:

1. Донченко, Л. В. Стратегия обеспечения безопасности питания человека : учебное пособие / Л. В. Донченко, И. В. Соболев ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 88 с. – ISBN 978-5-00097-970-9.

2. Шангараев, Р. Н. История экономики : учебное пособие : практикум / Р. Н. Шангараев, Т. А. Мустафин. – Москва : Сам полиграфист, 2018. – 124 с. – ISBN 978-5-00077-944-6.

3.8.6.1.3 Три автора:

1. Варламова, Л. Н. Управление документацией : англо-русский аннотированный словарь стандартизированной терминологии / Л. Н. Варламова, Л. С. Баюн, К. С. Бастрикова. – Москва : Спутник, 2017. – 398 с. – ISBN 978-59973-4489-4.

2. Гончаров, В. Д. Моделирование и прогнозирование агропромышленного комплекса / В. Д. Гончаров, С. Г. Сальников,

3. А. Е. Петренко. – Хабаровск : Дальневосточный институт управления, 2018. – 116 с. – ISBN 978-5-6042601-4-2.

4. Ступницкий, В. П. Психология : учебник / В. П. Ступницкий, О. И. Щербакова, В. Е. Степанов. – Москва : Дашков и К°, 2017. – 519 с. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=453939> (дата обращения: 14.03.2023). – ISBN 978-5-394-02063-6.

3.8.6.2 Законодательные материалы.

1. Всеобщая декларация прав человека : принята Генеральной Ассамблеей ООН 10 декабря 1948 года // КонсультантПлюс : справочная правовая система. – Москва, 1997– . – Загл. с титул. экрана.

2. Окинавская хартия Глобального информационного общества : принята главами государств и правительств «Группы восьми» 22 июля 2000 года // Администрация Президента России : официальный сайт. – 2021. – URL: <http://www.kremlin.ru/supplement/3170> (дата обращения: 14.03.2023).

3. Российская Федерация. Законы. Об образовании в Российской Федерации : Федеральный закон № 273-ФЗ : текст с изменениями и дополнениями на 2 декабря 2019 года : принят Государственной Думой 21 декабря 2012 года : одобрен Советом Федерации 26 декабря 2012 года. – Москва : Эксмо, 2018. – 144 с. – ISBN 978-5-392-26365-3.

4. Российская Федерация. Законы. О несостоятельности (банкротстве) : Федеральный закон № 127-ФЗ : текст с изменениями и дополнениями на 2 декабря 2019 года : принят Государственной Думой 27 сентября 2002 года : одобрен Советом Федерации 16 октября 2002 года. – Москва : Эксмо, 2019. – 510 с. – ISBN 978-5-04-105596-7.

3.8.6.3 Стандарты.

1. ГОСТ Р 7.0.100-2018. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления : национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 3 декабря 2018 года № 1050-ст : введен впервые : дата введения 2019-07-01 / подготовлен Информационным телеграфным агентством России, филиалом Российской книжной палаты, Российской государственной библиотекой, Российской национальной библиотекой. – Москва : Стандартинформ, 2018. – IV, 65 с. : табл.

2. СНиП III-10-75. Благоустройство территорий. Актуализированная редакция СНиП III-10-75 : свод правил : утвержден и введен в действие Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 16 декабря 2016 г. N 972/пр : пересмотр СП 82.13330.2011 : дата введения 2017-07-01 / подготовлен Департаментом градостроительной деятельности и архитектуры Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации // Электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс» : [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/456054208> (дата обращения: 13.04.2023).

3.8.6.4 Авторские свидетельства.

1. А. с. 1007970 СССР, МКИЗ В 25 J 15/00. Устройство для захвата неориентированных деталей типа валов / В. С. Ваулин, В. Г. Кемайкин (СССР). – № 3360585/25-08 ; заявлено 23.11.1981 ; опубликовано 30.03.1983, Бюл. № 12. – 2 с. : ил.

3.8.6.5 Патенты.

1. Патент № 2422889 Российская Федерация, МПК G06F 17/00 (2006.01). Определяющие поля для представляемых файлов и схемы расширяемого языка разметки для библиографий и цитирования : № 2007138848/08 : заявлено 14.04.2006 : опубликовано 27.06.2011, Бюл. № 18 / Михельштейн Д. П. ; заявитель и патентообладатель Майкрософт Корпорейшн. – 3 с. : ил.

3.8.6.6 Сайты в сети «Интернет»

1. Электронная библиотека: библиотека диссертаций : сайт / Российская государственная библиотека. – Москва : РГБ, 2003. –

URL: <http://diss.rsl.ru> (дата обращения: 14.03.2023).

2. Администрация Омской области : официальный сайт. – Краснодар. – URL: <https://omskportal.ru/> (дата обращения: 14.03.2023).

3.8.7 Ссылки в тексте работы обязательны для указания сведений о первоисточнике, из которого используются цитаты, цифровые данные. Отсутствие ссылки представляет собой нарушение авторских прав. Ссылки в тексте на источники осуществляются путем приведения номера по списку источников. Номер источника по списку заключается в квадратные скобки, например, [2]. При использовании сведений, материалов из монографий, обзорных статей, учебников и других источников с большим количеством страниц в том месте работы, где дается ссылка, необходимо указать номера страниц, иллюстраций, таблиц, формул, на которые дается ссылка в работе. Например, [10, с. 225, табл. 1] (здесь 10 – номер источника в списке, 225 – номер страницы, 1 – номер таблицы).

4 ОПИСАНИЕ И СТРУКТУРА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА ПО РАЗДЕЛАМ

4.1 Исследовательский раздел

Исследовательский раздел дипломного включает в себя следующие основные подразделы:

1. Описание объекта дипломного проекта:

- краткая характеристика предприятия (СТО, автотранспортное предприятие, дилерский центр), на базе которого выполняется проект;
- описание конкретного участка, цеха или поста, для которого разрабатывается технологический процесс;
- характеристика объекта ремонта/обслуживания;
- обоснование актуальности выбранной темы и проблемы, которую решает дипломный проект.

2. Анализ существующих технологий и методов:

- обзор современных технологий и методов, применяемых в области технического обслуживания и ремонта автомобильного транспорта, применительно к выбранной проблеме;
- сравнительный анализ различных подходов, их преимуществ и недостатков;
- обоснование выбора конкретной технологии или метода, который будет использоваться в проекте, с учетом технических, экономических и экологических факторов.

3. Организация рабочего места:

- описание планировки рабочего места (поста), с учетом эргономики, безопасности и эффективности выполнения работ;
- перечень имеющегося оборудования, инструмента, материалов и приспособлений на определённом участке (в соответствии с темой).

4.2 Технологический раздел

Данный раздел включает в себя описание и расчет производственной программы

В технологическом разделе необходимо указать исходные данные, принятые к расчету, осуществить технологический расчет, определить годовую производственную программу, количество рабочих, технологических постов, поточных линий ТО, постов ТР, подобрать технологическое оборудование для объекта проектирования, разработать общую схему технологического процесса и организации производства в проектируемом объекте, определить производственную площадь, составить технологический процесс на объекте проектирования.

Примеры расчетов указаны в приложении Г (для расчет СТО) и Д (Для расчета АТП).

4.3 Организационный раздел

В организационном разделе необходимо отразить организацию управления предприятием и объектом проектирования, организацию труда на предприятии и объекте проектирования, основные мероприятия по охране труда и окружающей среды на объекте проектирования, технологическое обоснование размещения оборудования, режим рабочего дня, освещенность, вентиляции, пожарной безопасности, охраны окружающей среды.

4.4 Экономический раздел

В экономическом разделе необходимо дать экономическое обоснование объекта проектирования, определить стоимость здания и оборудования, произвести расчет фонда оплаты труда работника, объекта проектирования, определить амортизацию, доходы, валовую прибыль, срок окупаемости.

Пример экономического расчета указан в приложении Е.

4.5 Графическая часть

В графической части принятое решение представлено в виде чертежей, схем, графиков, диаграмм. Объем графической части должен составлять не менее трёх листов ватмана формата А1.

Пример графической части указана в приложении Ж.

Объем пояснительной записки должен составлять не менее 40 страниц печатного текста. Структура и содержание разделов пояснительной записки определяются в зависимости от темы ДП и могут изменяться.

5 ОФОРМЛЕНИЕ ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

5.1 Основные надписи

Основная надпись на чертежах, схемах и текстовых документах (ГОСТ 2.104-2006 ЕСКД. Основные надписи)

Содержание, расположение и размеры граф основных надписей на чертежах и схемах должны соответствовать форме 3 (рис. 6.1).

В учебных конструкторских документах дополнительные графы по ГОСТ 2.104-2006 допускается не делать.

Ниже приводится расшифровка основной надписи (номера граф):

Графа 1 - наименование изделия в именительном падеже единственного числа, а также наименование документа, если этому документу присвоен шифр. Например, «Штамп молотовый. Чертеж общего вида», «Планировка цеха. Монтажный чертеж».

Графа 2 - обозначение документа. Устанавливается следующая структура обозначения конструкторской документации:

Например, ДП.23.02.05.ТД.О.ПЗ.07 (приложение Л СТП 2023)

Графа 3 - обозначение материала детали с указанием ГОСТа, заполняют только на чертежах деталей.

Графа 4 - литера, присвоенная данному документу по ГОСТ 2.103-68: «У» - учебный документ.

Графа 5 - масса (расчетная) в килограммах без указания наименования. На габаритных и монтажных чертежах, а также на чертежах деталей опытных образцов допускается массу не указывать.

Графа 6 - масштаб по ГОСТ 2.302-68.

Графа 7 - порядковый номер листа (на документах, состоящих из одного листа, графу не заполняют).

Графа 8 - общее количество листов документа (графу заполняют только на первом листе). Если чертеж изделия не может быть представлен на одном листе (большие размеры, отдельные проекции выполнены на других листах и т.д.), то допускается его деление на отдельные листы. Каждый лист в этом случае должен

иметь свою основную надпись и одинаковое обозначение (графа 2).

Графа 9 - наименование и различительный индекс предприятия, выпускающего документ. Указывается сокращенное название учреждения и учебная группа. Например, БПОУ «Омский АТК», гр. ТО141.

Графа 10 - характер работы, выполняемый лицом, подписавшим документ. «Разработал» - студент.

«Проверил» - руководитель проекта.

«Т. контр.» - лицо, выполняющее технический контроль. «Н. контр.» - лицо, выполняющее нормоконтроль. «Утв.» - заведующий отделением.

Графа 11 - фамилии лиц, подписавших документ.

Графа 12 - подписи лиц, фамилии которых указаны в графе 11. Графа 13 - дата подписания документа.

Графа 14-18 - не заполняются.

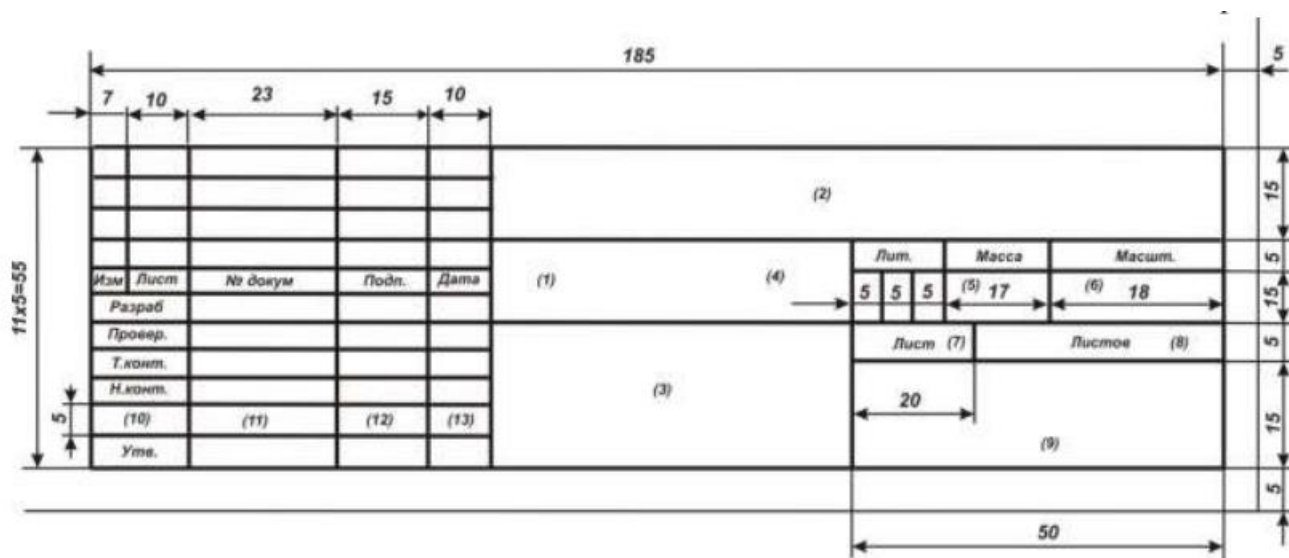


Рисунок 5.1 - Основная надпись для чертежей и схем

Пример оформления чертежей представлен в приложении Ж.

Наклейка на пояснительную записку дипломного проекта

Размер наклейки на пояснительную записку (дипломный проект) 150x120

**Пояснительная записка
к дипломному проекту
Специальность 23.02.07
«Техническое обслуживание и ремонт двигателей
систем и агрегатов автомобилей»
студента группы ТД....
очной формы обучения
Иванова Ивана Ивановича
Омск 2026**

Пример титульного листа дипломного проекта

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«ОМСКИЙ АВТОТРАНСПОРТНЫЙ КОЛЛЕДЖ»
(БПОУ «Омский АТК»)

Дипломный проект

Тема: ***Проектирование агрегатного участка на предприятии***

.....

Студент дипломник

И.И. Иванов

Руководитель дипломного
проекта

И.И. Петров

Заведующий отделением

В.Г. Бадвина

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Образец задания на дипломный проект (ВКР)

Министерство образования Омской области
бюджетное профессиональное образовательное учреждение Омской области
«ОМСКИЙ АВТОТРАНСПОРТНЫЙ КОЛЛЕДЖ»

(БПОУ «Омский АТК»)

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
Н.П. Мелишихина
« ____ » _____ 20__ г.

ЗАДАНИЕ на выполнение дипломного проекта

студента _____
группы _____ отделения _____
по специальности _____ « _____ »)

Тема проекта: _____

Исходные	данные	для	выполнения	дипломного	проекта
----------	--------	-----	------------	------------	---------

ВВЕДЕНИЕ

Обоснование выбора темы, ее актуальность, цель работы, задачи, обобщение исходных данных для работы.

1 ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ РАЗДЕЛ

(Назначение предприятия, характеристика подвижного средства, годовая производственная программа, методы организации производства, технико-экономические показатели предприятия за отчетный год, основные недостатки в работе технической службы АТП и основные пути, намечаемые предприятием для его устранения. Характеристика проектируемого объекта: назначение, краткая характеристика, применяемое оборудование, рациональное использование рабочего времени, система оплаты труда, затраты, занимаемая площадь, ТБ и охрана труда, обоснование целесообразности разрабатываемого проекта и конкретные направления работы дипломника над темой.) Выполнить в полном объеме.

2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

(Исходные данные, принятые к расчету. Технологический расчет. (Определить коэффициенты технической готовности и выпуска парка для АТП); годовую производственную программу; количество рабочих, технологических постов, поточных линий ТО, постов ТР. Подобрать технологическое оборудование для объекта проектирования. Общая схема технологического процесса и организации производства в проектируемом объекте. Определить

производственную площадь.) Составить технологический процесс на разрабатываемом участке. Выполнить в полном объеме.

3 ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ РАЗДЕЛ

(Организация управления предприятием и объектом проектирования. Организация труда на предприятии и объекте проектирования. Основные мероприятия по охране труда и окружающей среды на объекте проектирования; технологическое обоснование размещения, охраны труда, режим рабочего дня, освещенность, вентиляция, пожарная безопасность, охрана окружающей среды. Выводы по разделу.).

4 ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

(Экономическое обоснование проекта: определение стоимости здания, оборудования, капиталовложения, расчет фонда оплаты труда работника объекта проектирования, определение амортизации, определение доходов, валовой прибыли, срока окупаемости объекта проектирования). Выполнить в полном объеме.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выводы и рекомендации относительно возможностей применения, полученных результатов проектирования.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

Графическая часть проекта

Дата выдачи задания «__» _____ 20__ г. Срок окончания проекта «__» _____ 20__ г.

Руководитель проекта _____ / _____ /

Задание рассмотрено на заседании цикловой методической комиссии «Организация перевозок и управление на транспорте» «__» _____ 20__ г. Протокол № ____ .

Председатель ЦМК _____ / _____ /

Задание получил «____» _____ 20__ г.

Дипломник _____ / _____ /

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Пример расчета СТО

2.1 Исходные данные для технологического расчета

Количество автомобилей обслуживаемых, в СТО в год:

$N_{СТОА}$ – (табл.2.1.)

Таблица 2.1. Автомобили, посещаемые ООО» за 202.... год.

Класс подвижного состава	Трудоемкость ТО и ТР чел.час	Доля обслуживаемого подвижного состава
Особо малый	2	...
Малый	2,3	...
Средний	2,7	...

Число рабочих дней в году станции – 357.

Продолжительность работы СТО – 8 часов

Число смен – 2.

Число заездов автомобилей в мастерскую за год – 2.

Способ хранения автомобилей – открытый.

Категория условий эксплуатации – 2.

2.2 Расчет годового объема работ СТО

Годовой объем работ по ТО и ТР, определяется по формуле:

$$T_{ТО,ТР} = N_{СТОА} \times L_{Г} \times t_{ТО,ТР} / 1000, \text{ (чел. час.)} \quad (2.1)$$

где $N_{СТОА}$ - количество автомобилей, приезжающих на СТО, (ед.);

$L_{Г}$ - среднегодовой пробег, (км);

$t_{ТО,ТР}$ – трудоемкость, (чел.час.);

$T_{TO,TP}$ – трудоемкость выполнения работ по ТО и ТР.

Трудоемкость выполнения работ по ТО и ТР определяется по формуле:

$$t_{TO,TP} = t_{TO,TP}^H \times K_{CTOA} \times K_3, (\text{чел. час.}) \quad (2.2)$$

где $t_{TO,TP}^H$ – трудоемкость нормативная, (чел. час.);

1) Особо малые (0,8-1,2 л) – 1,92(чел. час.);

2) Малые (1,2-1,8л) – 2(чел. час.);

3) Средние (1,8-3,5л) – 2,6(чел. час.);

K_3 – коэффициент климатических условий (для холодного климата = 1,2);

K_{CTOA} – коэффициент СТО, свыше 35 постов – 0,8;

Расчет по формуле 2.2

Корректирование нормативных удельных трудоемкостей ТО и ТР представлена в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Корректирование нормативных удельных трудоемкостей ТО и ТР

Класс легкового автомобиля	Удельная нормативная трудоемкость ТО и ТР, чел × ч / 1000 км	k_1	k_2	Удельная трудоемкость ТО и ТР, чел × ч / 1000 км
Особо малый	2,0	0,80	1,2	...
Малый	2,3	0,80	1,2	...
Средний	2,7	0,80	1,2	...

Годовая программа по обслуживанию автомобилей зависит от класса обслуживаемого транспорта. Предполагаемое количество автомобилей по классам - от общей программы.

Годовая трудоемкость обслуживания автомобилей рассчитывается по формуле:

$$T_{TO,TP} = N_{CTOA,kl} \times L_{\Gamma} \times t_{TO,TP} / 1000, (\text{чел. час.}) \quad (2.3)$$

где $N_{\text{СТОА}}$ - годовая программа по обслуживанию автомобилей;

L_{Γ} - годовой пробег автомобилей;

$t_{\text{ТО,ТР}}$ - трудоемкость выполнения ТО и ТР.

$t_{\text{ТО,ТР}}$ - трудоемкость выполнения ТО и ТР для особо малого класса

Расчет по формуле 2.3

$t_{\text{ТО,ТР}}$ - трудоемкость выполнения ТО и ТР для малого класса

Расчет по формуле 2.3

$t_{\text{ТО,ТР}}$ - трудоемкость выполнения ТО и ТР для среднего класса

Расчет по формуле 2.3

Суммарная трудоемкость выполнения работ по ТО и ТР по обслуживанию автомобилей и рассчитывается по формуле:

$$T_{\text{ТО,ТР}} = T_{\text{ТО,ТР1}} + T_{\text{ТО,ТР2}} + T_{\text{ТО,ТР3}}, (\text{чел. час.}) \quad (2.4)$$

где $T_{\text{ТО,ТРi}}$ – годовая трудоемкость выполнения работ по ТО и ТР в зависимости от класса автомобиля.

Расчет по формуле 2.4

Расчет годового объема работ СТО по ТО и ТР представлен в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Расчет годового объема работ СТО по ТО и ТР

Класс легкового автомобиля	Число автомобилей	Среднегодовой пробег, км	Удельная трудоемкость ТО и ТР, чел × ч / 1000 км	Годовой объем работ, чел × ч
Особо малый				
Малый				
Средний				

2.2.2 Расчет годового объема уборочно – моечных работ

Годовой объем уборочно – моечных работ определяется по формуле:

$$T_{\text{УМР}} = N_{\text{СТО}} \times d \times t_{\text{УМР}}, (\text{чел. час}) \quad (2.5)$$

где $N_{\text{СТО}}$ – число автомобилей, обслуживаемых СТО в год (см. пункт 2.1 расчёта);

d – число заездов автомобиля на СТО за год (см. пункт 2.1 расчета);

$t_{\text{УМР}}$ – средняя трудоемкость одного заезда при ручной шланговой мойке.

Расчет по формуле 2.5

2.2.3 Расчет общего годового объема работ

Общий годовой объем работ СТО определяется по формуле:

$$T_{\text{ОБЩ}} = T_{\text{ТОиТР}} + T_{\text{УМР}}, (\text{чел. час}) \quad (2.6)$$

где $T_{\text{ТОиТР}}$ – общий годовой объем работ СТО по ТО и ТР автомобилей;

$T_{\text{УМР}}$ – годовой объем уборочно – моечных работ.

Расчет по формуле 2.6

В таблице 2.4 представлена информация по распределению объема работ по месту видам их выполнения на СТО.

Таблица 2.4 – Распределение объема работ по месту видам их выполнения

Виды работ	%работ	Распределение объема работ в зависимости от числа рабочих постов чел.час	Распределение объема работ по месту их выполнения, чел.час.	
			на постах	на участке

Диагностические				
ТО и Ремонт в полном объеме				
Смазочные				
Регулировочные по установке углов управляемых колес				
Ремонт и регулировка тормозов				
Электротехнические				
По приборам системы питания				
Аккумуляторные				
Шиномонтажные				
Ремонт узлов и агрегатов				
Кузовные и арматурные (жестяжные, медные, сварочные)				
Окрасочные				
Обойные				
Слесарно-механические				
Итого				

2.2.4 Расчет годового объема и численности производственных рабочих

Технологически необходимое количество рабочих, чел.

$$P_p = T_{\Gamma} / \Phi_{\Gamma}, \quad (2.7)$$

где T_{Γ} – годовой объем работ по зонам, чел.час;

Φ_{Γ} – годовой фонд времени, час,; - для нормальных условий труда;

$\Phi_{\Gamma 1} = 2070$ час;

Расчет по формуле 2.7

Штатное число рабочих определяется по формуле:

$$P_{\text{ш}} = T_{\text{Г}} / \Phi_{\text{ш}}, (\text{чел.}) \quad (2.8)$$

где $\Phi_{\text{ш}}$ – годовой фонд времени штатного рабочего - для нормальных условий труда (час.).

$$\Phi_{\text{ш}} = 1820$$

Расчет по формуле 2.8

Полученные данные из формул 2.7 и 2.8 сводим в таблицу 2.5.

Таблица 2.5 – Численность производственных рабочих

Наименование зоны или участка	Дни работы в году, (ед.)	Количество смен, (ед.)	Годовой объем работ, (чел. час.).	Принятое необходимое количество рабочих, (чел.)	Годовой фонд времени штатного рабочего, (час.)	Принятое количество штатных рабочих (чел.)
Диагностические						
ТО в полном объеме						
Смазочные						
Регулировочные по установке углов управляемых колес						
Ремонт и регулировка тормозов						
Электротехнические						
По приборам системы питания						
Аккумуляторные						
Шиномонтажные						

Ремонт узлов, систем и егатов						
Кузовные и арматурные						
Окрасочные						
Обойные						
Слесарно-механический						
Итого:						

2.3 Расчет работ на участке

Общий годовой объем работ участка определяется по формуле:

$$T = T_{\text{общ}} \times C, \text{ (чел. час)} \quad (2.9)$$

где $T_{\text{общ}}$ – общий годовой объем работы участка;

C – процент трудоемкости работ на участке от общей трудоемкости

Расчет по формуле 2.9

2.3.1 Расчет числа производственных рабочих участка

Количество производственных рабочих участка определяется по формуле:

$$P_T = \frac{T}{\Phi_r}, \text{ (чел. час)} \quad (2.10)$$

где T – общий годовой объем работ участка;

Φ_r – годовой фонд рабочего времени для нормальных условий труда.

$\Phi_r = 2070$

Расчет по формуле 2.10

Принимаем n рабочих, по n человека в смену

2.3.2 Расчет числа постов и автомобиле – мест

Посты и автомобиле–места по своему технологическому назначению подразделяются на рабочие посты, вспомогательные и автомобиле–места ожидания и хранения.

Рабочие посты – это автомобиле–места, оснащенные соответствующим технологическим оборудованием и предназначенные для технического воздействия на автомобиль для поддержания и восстановления его технического исправного состояния и внешнего вида (посты мойки, диагностирования, ТО, ТР и окрасочные).

Годовой фонд рабочего времени поста определяем по формуле:

$$\Phi_{\text{п}} = D_{\text{раб.г}} \times T_{\text{см}} \times C \times \eta, \text{ (часов)} \quad (2.11)$$

где $D_{\text{раб.г}}$ – число дней работы в году СТО ;

$T_{\text{см}}$ – продолжительность смены ;

C – число смен ;

η – коэффициент использования рабочего времени поста.

Расчет по формуле 2.11

Число рабочих постов определяется по формуле:

$$X = \frac{T \times \varphi}{\Phi_{\text{п}} \times P_{\text{ср}}}, \quad (2.12)$$

где T –общий годовой объем работ мастерской;

φ – коэффициент неравномерности поступления автомобилей на СТО;

$\Phi_{\text{п}}$ – годовой фонд рабочего времени поста (см. пункт 2.13 расчёта);

$P_{\text{ср}}$ – число рабочих, одновременно работающих на посту.

Диагностические работы:

Расчет по формуле 2.12

ТО в полном объеме:

Расчет по формуле 2.12

Смазочные работы:

Расчет по формуле 2.12

Регулировочные работы по установке углов управляемых колес:

Расчет по формуле 2.12

Ремонт и регулировка тормозов:

Расчет по формуле 2.12

Электротехнические работы:

Расчет по формуле 2.12

По приборам системы питания:

Расчет по формуле 2.12

Аккумуляторные работы:

Расчет по формуле 2.12

Шиномонтажные работы:

Расчет по формуле 2.12

Ремонт узлов, систем и агрегатов:

Расчет по формуле 2.12

Кузовные и арматурные работы:

Расчет по формуле 2.12

Окрасочные работы:

Расчет по формуле 2.12

Обойные работы:

Расчет по формуле 2.12

Слесарно-механические:

Расчет по формуле 2.12

Для разрабатываемого участка:

Расчет по формуле 2.12

Принимаем n поста.

2.4 Суточное число заездов автомобилей на СТО

Суточное число заездов автомобилей на СТО определяется по формуле:

$$N_c = N_{\text{СТО}} \times \frac{d}{d_{\text{раб.г}}}, (\text{авто}) \quad (2.13)$$

где $N_{\text{СТО}}$ – число автомобилей, обслуживаемых СТО в год ;

d – число заездов автомобилей на СТО за год;

$D_{\text{раб.г}}$ – число дней работы в году СТО.

Расчет по формуле 2.13

2.5 Расчёт производственной площади участка

К технологическому оборудованию относятся стационарные и переносные станки, стенды, приборы, приспособления, производственный инвентарь (верстаки, шкафы, столы, стеллажи, тумбочки и т.д.), необходимые для выполнения работ по ТО, ТР подвижного состава.

Принимаемое оборудование для участка сводим в таблицу 2.6.

Таблица 2.6 - Технологическое оборудование и оснастка участка

Наименование оборудования	Количество	Площадь, м ²	Габаритный размер, мм
1	2	3	4
Раковина	1	0,25	500x500
...			
...			
...			
Итого		13,11 м ²	

Исходя из данных, сведенных в таблицу 2.6, видны размеры технологического оборудования моторного участка и их суммарная площадь горизонтальной проекции по габаритным размерам.

Площадь моторного участка рассчитывается по формуле:

$$F_{\text{уч}} = F_{\text{ОБ}} \times K_{\text{П}}, (\text{м}^2) \quad (2.14)$$

где $F_{\text{ОБ}}$ – суммарная площадь горизонтальной проекции по габаритным размерам оборудования м²;

K_{Π} – коэффициент плотности расстановки оборудования (3,0 – 3,5).

Расчет по формуле 2.14

Окончательная, и более точно, площадь участка определяется графически.

Отступление от расчетной площади при этом должны быть в пределах 20 - 30%.

Площадь участка определяется по формуле:

$$F_{\text{уч}} = A \times B, (\text{м}^2) \quad (2.15)$$

где A – длина участка, м;

B – ширина участка, м.

Расчет по формуле 2.15

Отступление от расчетной площади составляет 20%, графическая площадь не вышла за предусмотренный процентный интервал.

2.6 Технологический процесс на разборку агрегата....

Технологическая карта на разборку агрегата представлена в таблице 2.7.

Таблица 2.7 – Технологическая карта на разборку агрегата

Содержание перехода	Инструмент и приспособление	Технические условия
1	2	3
Снять	Головка на ...	Открутить 6 гаек крепления и снять
....		

Пример расчета АТП

2.1 Исходные данные для технологического расчета

Таблица 2.1 - Исходные данные для технологического расчета

Показатели	Данные, принимаемые к расчету
1 Марка, модель автомобиля	
2 Списочное количество автомобилей в АТП	
3 Режим работы автомобилей на линии: $D_{рг}$ – дни работы автомобилей в году; $I_{сс}$ – среднесуточный пробег автомобиля, км.	
4 Категория условий эксплуатации	
5 Режим работы (проектируемого участка) в году: Число дней работы; Количество смен; Продолжительность смены.	
6 Способ хранения автомобилей, (в процентах от списочного количества автомобилей): Закрытый.	
7 Количество технических обслуживаний за год или годовая трудоёмкость работ по обслуживанию и ремонту	

автомобилей, агрегатов, узлов и механизмов сторонних организаций и частных лиц по проектируемой зоне, посту, участку, цеху и отделению (обслуживание, чел · час)	
--	--

Таблица 2.2 – Нормативная периодичность и трудоемкость ТО и Р

Марка, модель автомобиля	Периодичность, км		Трудоемкость, чел·час		Удельная трудоемкость ТР на 1000 км
	ТО-1	ТО-2	ТО-1	ТО-2	

Периодичность То-1и ТО-2 определяется по формуле:

$$l_{TO} = l_{TO}^H \times K_1 \times K_3 \quad ,(\text{км}) \quad (2.1)$$

где l_{TO}^H – исходная нормативная периодичность ТО;

K_1 – коэффициент корректирования периодичности ТО в зависимости от категории условий эксплуатации;

K_3 – коэффициент корректирования периодичности ТО в зависимости от природно-климатических условий.

Расчет по формуле 2.1

Таблица 2.3 – Расчетная периодичность ТО

	Исходная нормативная		Расчетная периодичность
--	-------------------------	--	-------------------------

Марка, модель автомобиля	периодичность		$K_1 \times K_3$		
	ТО-1	ТО-2		ТО-1	ТО-2

Норма пробега до КР определяется по формуле:

$$L_{KP} = L_{KP}^H \times K_1 \times K_2 \times K_3, (\text{км}) \quad (2.2)$$

где L_{KP}^H – нормативный пробег автомобиля до КР;

K_1 – коэффициент, учитывающий категорию условий эксплуатации

K_2 – коэффициент, учитывающий модификацию подвижного состава и организации его работы

K_3 – коэффициент, учитывающий природно-климатические условия

Расчет по формуле 2.2

2.2 Расчет производственной программы

Коэффициент технической готовности автомобилей определяется по формуле:

$$\alpha_T = \frac{1}{1 + I_{CC} \times \left(\frac{d_{TOuTP} \times K_2}{1000} + \frac{D_{KP}}{L_{KP}} \right)}, \quad (2.3)$$

где I_{CC} – среднесуточный пробег автомобилей;

d_{TOuTP} – простой автомобилей в ТО и ТР, дней на 1000 км пробега;

K_2 – коэффициент, учитывающий модификацию подвижного состава;

D_{KP} – простой автомобиля в КР;

L_{KP} – пробег автомобиля до КР.

Если на предприятии, по которому выполняется курсовой проект, автомобили не отправляются в КР, то коэффициент технической готовности для этих АТП и для грузовых и легковых АТП определяется по формуле 2.4:

$$\alpha_T = \frac{1}{1 + l_{cc} \times \left(\frac{d_{TOuTP} \times K_2}{1000} \right)}, \quad (2.4)$$

Расчет по формуле 2.3-2.4

Коэффициент использования парка определяется по формуле:

$$\alpha_H = \frac{D_{PG}}{365} \times \alpha_T \times K_H, \quad (2.5)$$

где D_{PG} – дни работы автомобилей в году;

α_T – коэффициент технической готовности;

K_H – коэффициент, учитывающий снижения использования технически исправных автомобилей в рабочие дни по эксплуатационным причинам (при отсутствии данных по конкретному парку можно принимать $K_H = 0,93 - 0,97$).

Расчет по формуле 2.5

Общий годовой пробег автомобилей определяется по формуле:

$$\Sigma L_G = 365 \times A_{СП} \times l_{cc} \times \alpha_H, \text{ (км)} \quad (2.6)$$

где $A_{СП}$ – списочное количество автомобилей;

l_{cc} – среднесуточный пробег автомобиля;

α_H – коэффициент использования парка.

Расчет по формуле 2.6

Годовая программа по ТО определяется по формулам:

$$\left. \begin{aligned} N_{TO-2}^{\Gamma} &= \frac{\sum L_{\Gamma}}{l_{TO-2}}, (\text{обсл.}) \\ N_{TO-1}^{\Gamma} &= \frac{\sum L_{\Gamma}}{l_{TO-1}} - N_{TO-2}^{\Gamma}, (\text{обсл.}) \\ N_{EO}^{\Gamma} &= \frac{\sum L_{\Gamma}}{l_{CC}}, (\text{обсл.}) \\ N_{CO}^{\Gamma} &= 2 \times A_{СП}, (\text{обсл.}) \end{aligned} \right\} \quad (2.7)$$

где $l_{TO-1}; l_{TO-2}$ – скорректированные периодичности ТО;

l_{CC} – среднесуточный пробег;

$A_{СП}$ – списочное количество автомобилей.

Расчет по формуле 2.7

Количество уборочно-моечных работ (УМР) за год рассчитывается по формуле:

$$N_{УМР}^{\Gamma} = (1,1 - 1,15) N_{EO}^{\Gamma}, (\text{обсл.}) \quad (2.8)$$

где N_{EO}^{Γ} – годовая программа по выполнению ЕО.

Расчет по формуле 2.8

Определение годовой программы по ТО-1 и ТО-2 с учетом автомобилей сторонних организаций и частных лиц определяется по формуле:

$$\left. \begin{aligned} \Sigma N_{TO-1}^{\Gamma} &= N_{TO-1}^{\Gamma} + N_{TO-1}^{стор.орг.}, (\text{обсл.}) \\ \Sigma N_{TO-2}^{\Gamma} &= N_{TO-2}^{\Gamma} + N_{TO-2}^{стор.орг.}, (\text{обсл.}) \end{aligned} \right\} \quad (2.9)$$

где $N_{TO-1}^{\Gamma}, N_{TO-2}^{\Gamma}$ – годовая программа по выполнению ТО-1, ТО-2;

$N_{TO-1}^{стор.орг.}, N_{TO-2}^{стор.орг.}$ – годовое количество ТО-1 и ТО-2, выполняемых по автомобилям сторонних организаций частных лиц.

Расчет по формуле 2.9

Годовая программа по диагностике определяется с учетом следующих рекомендаций:

Общее диагностирование (Д-1) производится перед ТО-1, после ТО-2 и выборочно по направлению ОТК, а также в соответствии с «Руководством по диагностике технического состояния подвижного состава автомобильного транспорта» и «Системой организации диагностики подвижного состава автомобильного транспорта в стране», что составляет 130% от программы ТО-1. Следовательно,

$$N_{Д-1}^{\Gamma} = 1,30 \times \Sigma N_{TO-1}^{\Gamma} (\text{обсл.}) \quad (2.10)$$

поэлементное диагностирование (Д-2) проводится перед ТО-2 и выборочно по направлению ОТК, и в соответствии с вышеуказанными документами составляет 120 % от программы ТО-2. Тогда,

$$N_{Д-2}^{\Gamma} = 1,20 \times \Sigma N_{TO-2}^{\Gamma} \quad (2.11)$$

где $\Sigma N_{TO-1}^{\Gamma}, \Sigma N_{TO-2}^{\Gamma}$ – суммарная годовая программа по выполнению То-1, ТО-2.

Расчет по формуле 2.10 - 2.11

Суточная программа определяется по формуле:

$$N_{i.CYT} = \frac{\Sigma N_i^r}{D_{PAB,i}^r}, (\text{обсл.}) \quad (2.12)$$

где ΣN_i^r – годовая программа по каждому виду ТО или диагностики в отдельности;

$D_{PAB,i}^r$ – годовое число рабочих дней зоны, предназначенной для выполнения того или иного вида ТО и диагностирования автомобилей.

Расчет по формуле 2.12

Если в результате расчета получается сменная программа $N_{EOCYT} > 50$; $N_{TO-1CYT} > 12$; $N_{TO-2CYT} > 6$ обслуживаний, то рекомендуется принять поточный метод организации технологического процесса. При меньших значениях принимается обслуживание автомобилей на универсальных постах.

Применяем поточный метод организации производства.

2.3 Расчет годового объема и численности производственных рабочих

Определение расчетной нормы трудоемкости на одно ЕО рассчитывается по формуле:

$$t_{EO} = t_{EO}^H \times K_2 \times K_5 \times K_M, (\text{чел.} \cdot \text{час.}) \quad (2.13)$$

где t_{EO}^H – нормативная трудоемкость ЕО;

K_2 – коэффициент корректирования трудоемкости ТО в зависимости от модификации подвижного состава и организации его работы;

K_5 – коэффициент корректирования трудоемкости ТО в зависимости от списочного количества технологически совместимого подвижного состава АТП;

K_M – коэффициент механизации, снижающий трудоемкость ЕО, рассчитывается по формуле:

$$K_M = \frac{100 - (C_M + C_o)}{100}$$

где C_M – процент снижения трудоемкости за счет применения моечной установки.

Принимают $C_M = 55\%$;

C_o – процент снижения трудоемкости путем замены обтирочных работ обдувом воздуха. Принимают $C_o = 15\%$ для легковых автомобилей, $C_o = 0\%$ для грузовых и автобусов.

$$K_M = \frac{100 - (55 + 0)}{100} = 0,45$$

Расчет по формуле 2.13

Трудоёмкость выполнения ТО-1 рассчитывается по формуле:

$$t_{TO-1} = t_{TO-1}^H \times K_2 \times K_4 \times K_M, (\text{чел. час.}) \quad (2.14)$$

где t_{TO-1}^H – нормативная трудоемкость ТО-1

K_2, K_4 – коэффициенты корректирования нормативов;

K_M – коэффициент механизации, снижающий трудоемкость ТО-1 при поточном методе производства. Принимают $K_M = 0,8 - 0,9$ для поточного метода и $K_M = 1,0$ для обслуживания на универсальных постах.

Расчет по формуле 2.14

Трудоёмкость выполнения ТО-2 рассчитывается по формуле:

$$t_{TO-2} = t_{TO-2}^H \times K_2 \times K_4 \times K_M, (\text{чел. час.}) \quad (2.15)$$

где t_{TO-2}^H – нормативная трудоемкость ТО-2;

K_2, K_4 – коэффициенты корректирования нормативов;

K_M – коэффициент механизации, снижающий трудоемкость ТО-2 при поточном методе производства. Принимают $K_M = 0,8 - 0,9$ для поточного метода, $K_M = 1,0$ для обслуживания на универсальных постах.

Расчет по формуле 2.15

Трудоёмкость выполнения СО рассчитывается по формуле:

$$t_{CO} = t_{TO-2} \times \frac{C_{CO}}{100}, \text{ (чел. час.)} \quad (2.16)$$

где t_{TO-2} – скорректированная трудоемкость ТО-2;

C_{CO} – процент работ сезонного обслуживания:

- для очень холодного и очень жаркого сухого климата – 50%;
- для холодного и жаркого сухого климата – 30%;
- для прочих районов – 20%.

Расчет по формуле 2.16

Трудоемкость общего диагностирования (Д-1) рассчитывается по формуле:

$$t_{D-1} = t_{TO-1} \times \frac{C_{D-1}}{100}, \text{ (чел. час.)} \quad (2.17)$$

где t_{TO-1} – скорректированная трудоемкость ТО-1;

C_{D-1} – процент диагностических работ, выполняемых при проведении ТО-1.

Расчет по формуле 2.17

Трудоемкость поэлементного диагностирования (Д-2) рассчитывается по формуле:

$$t_{Д-2} = t_{ТО-2} \times \frac{C_{Д-2}}{100}, (\text{чел.час.}) \quad (2.18)$$

где $t_{ТО-2}$ – скорректированная трудоемкость ТО-2 ;

$C_{Д-2}$ – процент диагностических работ, выполняемых при проведении ТО-2.

Расчет по формуле 2.18

Определение расчетной нормы трудоемкости ТР на 1000 км пробега рассчитывается по формуле:

$$t_{ТР} = t_{ТР}^H \times K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times K_5, \left(\frac{\text{чел.час}}{1000} \right) \quad (2.19)$$

где $t_{ТР}^H$ – нормативная удельная трудоемкость ТР;

K_1 – коэффициент корректирования трудоемкости ТР в зависимости от категории условий эксплуатации;

K_2 – коэффициент корректирования трудоемкости ТР в зависимости от модификации подвижного состава и организации его работы;

K_3 – коэффициент корректирования трудоемкости ТР в зависимости от природно-климатических условий;

K_4 – коэффициент корректирования трудоемкости ТР в зависимости от списочного количества технологически совместимого подвижного состава АТП;

K_5 – коэффициент корректирования трудоемкости ТР в зависимости от способа хранения автомобилей.

Расчет по формуле 2.19

Трудоемкость ЕО определяется по формуле:

$$T_{EO} = t_{EO} \times N_{EO}^{\Gamma}, (\text{чел. час.}) \quad (2.20)$$

где t_{EO} – расчетная норма трудоемкости ЕО ;

N_{EO}^{Γ} – количество ЕО за год.

Расчет по формуле 2.20

Трудоемкость ТО-1 определяется по формуле:

$$T_{TO-1} = t_{TO-1} \times \Sigma N_{TO-1}^{\Gamma} + T_{TP(TO-1)}^{COП}, (\text{чел. час.}) \quad (2.21)$$

где t_{TO-1} – расчетная норма трудоемкости ТО-1;

ΣN_{TO-1}^{Γ} – годовая программа по ТО-1;

$T_{TP(TO-1)}^{COП}$ – трудоемкость сопутствующего ремонта при проведении ТО-1.

Трудоемкость сопутствующего ремонта при проведении ТО-1 определяется по формуле:

$$T_{TP(TO-1)}^{COП} = C_{TP} \times t_{TO-1} \times \Sigma N_{TO-1}^{\Gamma}, (\text{чел. час.}) \quad (2.22)$$

где $C_{TP} = 0,15 - 0,20$ – регламентированная доля сопутствующего ТР при проведении ТО-1.

Расчет по формуле 2.21 - 2.22

Трудоемкость сезонного обслуживания (СО) определяется по формуле:

$$T_{CO} = t_{CO} \times N_{CO}^{\Gamma}, (\text{чел. час.}) \quad (2.23)$$

где t_{CO} – расчетная норма трудоемкости;

N_{CO}^{Γ} – годовая программа по СО.

Расчет по формуле 2.23

Трудоемкость ТО-2 определяется по формуле:

$$T_{TO-2} = t_{TO-2} \times \Sigma N_{TO-2}^{\Gamma} + T_{TP(TO-2)}^{COП}, \text{ (чел. час.)} \quad (2.24)$$

где t_{TO-2} – расчетная норма трудоемкости ТО-2;

ΣN_{TO-2}^{Γ} – годовая программа по ТО-2;

$T_{TP(TO-2)}^{COП}$ – трудоемкость сопутствующего ремонта при проведении

Трудоемкость сопутствующего ремонта при проведении ТО-1 определяется по формуле:

$$T_{TP(TO-2)}^{COП} = C_{TP} \times t_{TO-2} \times \Sigma N_{TO-2}^{\Gamma}, \text{ (чел. час.)} \quad (2.25)$$

где $C_{TP} = 0,15 - 0,20$ – регламентированная доля сопутствующего ТР при проведении ТО-2.

Расчет по формуле 2.24-2.25

Годовая трудоемкость постовых работ ТР определяется по формуле:

$$T_{TP}^{Пос.} = \frac{\Sigma L_{\Gamma} \times t_{TP}}{1000} \times \frac{C_{TP}}{100} - T_{TP}^{COП}, \text{ (чел. час.)}, \quad (2.26)$$

где ΣL_{Γ} – общий годовой пробег автомобилей;

t_{TP} – расчетная трудоемкость ТР на 1000 км пробега;

C_{TP} – процент постовых работ ТР (общее и углубленное диагностирование, регулировочные и разборочно-сборочные работы) от общей трудоемкости ТР

Расчет по формуле 2.26

Суммарная трудоемкость операций сопутствующего ТР не должна превышать 20 % от трудоемкости соответствующего вида ТО (ТО-1, ТО-2) определяется по формуле:

$$T_{TP}^{COП} = 0,20 \times (T_{ТО-1} + T_{ТО-2}), (\text{чел. час.}) \quad (2.27)$$

Если на АТП имеются посты диагностирования трудоемкость $T_{TP}^{COП}$ определяется по следующей формуле:

$$T_{TP}^{COП} = 0,20 \times (T_{ТО-1}^P + T_{ТО-2}^P), (\text{чел. час.}) \quad (2.28)$$

где $T_{ТО-1}^P, T_{ТО-2}^P$ – трудоемкость сопутствующего ремонта при выполнении ТО-1, ТО-2.

Расчет по формуле 2.27-2.28

Определение годовой трудоемкости постовых работ ТР с учетом трудоемкости работ сторонних организаций и частных лиц определяется по формуле:

$$\sum T_{TP}^{ПОС} = T_{TP}^{ПОС} + T_{TP}^{СТОП.ОРГ.}, (\text{чел. час.}) \quad (2.29)$$

где $T_{TP}^{СТОП.ОРГ.}$ – трудоемкость постовых работ ТР, оказываемых сторонним организациям и частным лицам.

Расчет по формуле 2.29

Годовая трудоемкость работ по ремонтным участкам (отделениям, цехам) определяется:

Трудоемкость моторного участка определяется по формуле, где уже включены сторонние организации (1000 чел.час.):

$$T_{TP}^{yч} = \frac{\sum L_{\Gamma} \times t_{TP}}{1000} \times \frac{C_{TP}}{100} \quad (2.30)$$

где $\sum L_{\Gamma}$ – общий годовой пробег автомобилей;

t_{TP} – расчетная трудоемкость ТР на 1000 км пробега;

C_{TP} – процент трудоемкости ТР, приходящийся на данный участок (отделение, цех) от общей трудоемкости ТР.

Расчет по формуле 2.30

Количество рабочих определяется по формуле:

$$P_{T(yч)} = \frac{\sum T_{TP}^{yч}}{\Phi_T}, \quad (2.31)$$

где $\sum T_{TP}^{yч}$ – годовая трудоемкость проектируемого участка;

Φ_T – годовой (номинальный) фонд технологически необходимого рабочего времени при односменной работе, час

Расчет по формуле 2.31

Принимаем n рабочих по n человека в смену.

2.4 Расчёт производственной площади участка

К технологическому оборудованию относятся стационарные и переносные станки, стенды, приборы, приспособления, производственный инвентарь (верстаки, шкафы, столы, стеллажи, тумбочки и т.д.), необходимые для выполнения работ по ТО, ТР подвижного состава.

Принимаемое оборудование для участка сводим в таблицу 2.6.

Таблица 2.6 - Технологическое оборудование и оснастка участка

Наименование оборудования	Количество	Площадь, м ²	Габаритный размер, мм
1	2	3	4
Раковина	1	0,25	500x500
...			
...			
...			
Итого		13,11 м ²	

Исходя из данных, сведенных в таблицу 2.6, видны размеры технологического оборудования моторного участка и их суммарная площадь горизонтальной проекции по габаритным размерам.

Площадь моторного участка рассчитывается по формуле:

$$F_{\text{уч}} = F_{\text{об}} \times K_{\text{п}}, (\text{м}^2) \quad (2.14)$$

где $F_{\text{об}}$ – суммарная площадь горизонтальной проекции по габаритным размерам оборудования м²;

$K_{\text{п}}$ – коэффициент плотности расстановки оборудования (3,0 – 3,5).

Расчет по формуле 2.14

Окончательная, и более точно, площадь участка определяется графически. Отступление от расчетной площади при этом должны быть в пределах 20 - 30%.

Площадь участка определяется по формуле:

$$F_{\text{уч}} = A \times B, (\text{м}^2) \quad (2.15)$$

где A – п длина участка, м;

B – п ширина участка, м.

Расчет по формуле 2.15

Отступление от расчетной площади составляет 20%, графическая площадь не вышла за предусмотренный процентный интервал.

2.5 Технологический процесс на разборку агрегата....

Технологическая карта на разборку агрегата представлена в таблице 2.7.

Таблица 2.7 – Технологическая карта на разборку агрегата

Содержание перехода	Инструмент и приспособление	Технические условия
1	2	3
Снять	Головка на ...	Открутить 6 гаек крепления и снять
....		

Пример экономического расчета

4.1 Расчет капитальных вложений

Капитальные вложения – это единовременные затраты на воспроизводство основных фондов (основных средств) организации. Стоимость основных средств (капитальных вложений) по проектируемому участку, зоне включает:

- стоимость здания, сооружения;
- стоимость оборудования.

4.1.1 Стоимость здания, в котором расположен агрегатный участок определяется по формуле:

$$C_{зд} = F_{тр, зона} \times C_m^2 \text{ (руб)} \quad (4.1)$$

где $F_{тр, зона}$ - площадь зоны, участка в m^2 ;

C_m^2 - стоимость одного квадратного метра (m^2) в рублях.

Укрупнено можно принять $C_m^2 = 50000 \div 150000$ руб.

Расчет по формуле 4.1

4.1.2 Стоимость оборудования, установленного на участке, зоне принять по таблице из технологической части КР.

Оборудование необходимо сгруппировать по видам: станки, кузнечно-прессовое оборудование, подъемно-транспортное оборудование, машины, механизмы, стенды, конвейеры (таблица 4.1). Это позволит более точно определить амортизационные отчисления по основным средствам

Таблица 4.1 – Стоимость технологического оборудования

Наименование оборудования	Кол-во, шт	Стоимость 1 единицы, руб.	Общая стоимость, руб.	Норма амортизации, %	Амортизационные отчисления тыс. руб
Раковина	1	12100	12100	14,3	1730,3
...					
...					
Итого					

Амортизационные отчисления по основным средствам определяется по формуле:

$$C_{об} = C_{ст} + C_{кузн-пресс} + C_{под-тр} + C_{мех} + C_{стенд} + C_{конв}; \text{ (руб)} \quad (4.2)$$

При проектировании нового участка или при установке на участке нового оборудования (не использовавшегося в СТОА) необходимо дополнительно учесть затраты на транспортировку, монтаж и демонтаж этого оборудования, определяется по формуле:

$$C_{об} = (C_{ст} + C_{кузн-пресс} + C_{под-тр} + C_{мех} + C_{стенд} + C_{конв}) K_{тр} \times K_{м.д.}, \text{ (руб)} \quad (4.3)$$

где $K_{тр}$ - коэффициент, учитывающий дополнительные затраты на транспортировку

$$K_{тр} \approx 1,05 \div 1,10;$$

$K_{м.д.}$ - коэффициент, учитывающий затраты на демонтаж и монтаж

$$K_{мд} \approx 1,10 \dots 1,30.$$

Расчет по формуле 4.2 или 4.3

В составе основных средств учитывается оборудование стоимостью более 3000 рублей за единицу. Стоимость основных средств менее 3000 рублей

учитывается отдельно и относится к малоценным и быстроизнашивающимся предметам (СМБП).

4.1.3 Стоимость основных средств (капитальных вложений) участка, зоны определяется по формуле:

$$KB = C_{зд} + C_{об}; (\text{руб}) \quad (4.4)$$

где KB — капитальные вложения на организацию участка (зоны);

$C_{об}$ — стоимость подобранного для участка оборудования;

$C_{зд}$ — стоимость здания.

Расчет по формуле 4.4

4.2 Расчет общего фонда заработной платы с начислениями ремонтных рабочих

Заработная плата ремонтных рабочих состоит из основной и дополнительной заработной платы.

К основной относится заработная плата, начисляемая рабочим за непосредственное выполнение технологических операций, работ, услуг, заказов.

Дополнительная заработная плата производственным рабочим предусматривает выплаты за не явочное (не проработанное на производстве) время.

4.2.1 Средняя часовая тарифная ставка ремонтного рабочего

Средняя часовая тарифная ставка ремонтного рабочего, руб, определяется по формуле:

$$C_{\text{час. ср}} = C_{\text{час I}} \times R_{\text{ср}} (\text{руб.}), \quad (4.5)$$

где $C_{\text{час I}}$ - часовая тарифная ставка первого квалификационного разряда ремонтного рабочего (для укрупненного расчета можно принять 110,00 рублей);

$R_{\text{ср}}$ - средний разряд ремонтных рабочих на участке (отделении, зоне) (См. таблицу 4.2).

Расчет по формуле 4.5

Таблица 4.2 - Средние разряды работ по ТО и ТР

Вид обслуживания	Грузовые карбюраторные			Грузовые дизельные			Автобусы		Легковые
	бортовые	тягач	самосвалы	бортовые	тягач	самосвалы	карбюратор	дизельные	
ТО-1	3,0	3,1	3,1	3,0	3,0	3,0	3,1	3,1	3,1
ТО-2	2,8	2,5	2,9	2,7	2,6	2,7	2,6	2,6	2,6
ЕО	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1
ТР	3,2	3,2	3,2	3,1	3,1	3,1	3,6	3,6	3,6

4.2.2 Повременная заработная плата ремонтных рабочих определяется по формуле:

$$ЗП_{\text{пов}} = T_{\text{уч,зоны}} \times C_{\text{час.ср}}; (\text{руб}) \quad (4.6)$$

где $C_{\text{час.ср}}$ – средняя часовая тарифная ставка ремонтного рабочего;

$T_{\text{уч,зоны}}$ – трудоемкость участка или зоны (См. формулу расчета 2 раздела).

Расчет по формуле 4.6

4.2.3 Надбавки и доплаты

а) За неблагоприятные условия труда (тяжелые и вредные условия труда) производится в процентах к тарифной ставке в размерах определяется по формуле:

$$D_{\text{у.тр}} = \frac{T_{\text{уч,зоны}} \times C_{\text{час.ср}} \times \%D_{\text{у.тр}}}{100}; (\text{руб}) \quad (4.7)$$

где $\%D_{\text{у.тр}}$ - процент доплаты за условия труда от 4 до 24 % (см. таблицу 4.3).

Расчет по формуле 4.7

Таблица 4.3 – Доплаты рабочим отдельных профессий

Наименование профессии	% доплат
------------------------	----------

Вулканизаторщик	20
Слесарь-медник-жестянщик	16
Слесарь по окраске кузовов автомобилей	16
Слесарь-шиномонтажник	10-16
Слесарь по ремонту агрегатов	8
Слесарь-испытатель двигателей	7
Слесарь по притирке клапанов ГРМ двигателя	

б) За работу в вечернее и ночное время (расчет доплат за вечернее и ночное время производится только для участков, выполняющих ТО и ТР во 2 и 3 смену. Ночным считается время с 22 часов вечера до 6 часов утра; вечернее время – с 18 до 22 часов) определяется по формуле:

$$D_{\text{вечер}} = \frac{N_{\text{рвв}} \times D_{\text{вв}} \times T_{\text{вв}} \times C_{\text{часср}} \times \%D_{\text{вв}}}{100} + \frac{N_{\text{рнв}} \times D_{\text{нв}} \times T_{\text{нв}} \times C_{\text{часср}} \times \%D_{\text{нв}}}{100}; (\text{руб}) \quad (4.8)$$

где $N_{\text{рвв}}$, $N_{\text{рнв}}$ - количество ремонтных рабочих работающих в вечернее и ночное время

$D_{\text{вв}}$, $D_{\text{нв}}$ - количество дней в году с работой в вечернее и ночное время

$T_{\text{вв}}$, $T_{\text{нв}}$ - количество часов работы в вечернее и ночное время за смену

$\%D_{\text{вв}}$ - размер доплаты за работу в вечернее время 20%

$\%D_{\text{нв}}$ - размер доплаты за работу в ночное время 40%

в) За руководство бригадой, бригадирам, не освобожденным от основной работы. На участках, в зонах, где используется бригадная форма организации труда. Бригадная форма целесообразна при численности рабочих на участке не менее 5 человек. Определяется по формуле:

$$D_{\text{бр}} = N_{\text{бр}} \times 12 \times C_{\text{ч.бр.}} \times K_{\text{бр.}}; (\text{руб}) \quad (4.9)$$

где $N_{\text{бр}}$ - количество бригадиров, соответствует количеству бригад;

$C_{\text{ч.бр.}}$ – часовая тарифная ставка бригадира, принимаемая по высшему разряду (для расчетов можно принять $= 110 \times 1,8 = 198$ руб.);

$K_{бр.}$ – коэффициент доплаты за руководство бригадой: 0,15 – при составе бригады до 10 чел., 0,25 – до 25 чел., 0,35 – свыше 25 чел.;

г) Итого доплат, определяется по формуле:

$$\Sigma D = D_{y\ tr} + D_{в,н\ вp} + D_{бр.}; (\text{руб}) \quad (4.10)$$

Расчет по формуле 4.10

4.2.4 Премии за выполнение количественных и качественных показателей определяется по формуле:

$$P_{pp} = 3P_{пов} \times (0,4 \div 1,0); (\text{руб}) \quad (4.11)$$

где размер премии планируется 40 - 100%.

Расчет по формуле 4.11

4.2.5 Основная заработная плата ремонтных рабочих с районным коэффициентом определяется по формуле:

$$OЗП_{pp} = (3P_{пов} + \Sigma D + P_{pp}) \times K_p; (\text{руб}) \quad (4.12)$$

где K_p - районный коэффициент, Омская область = 1,15

Расчет по формуле 4.12

4.2.6 Дополнительная заработная плата ремонтных рабочих – заработная плата за нерабочее время (например, дни отпуска и выполнения государственных обязанностей). Дополнительная заработная плата определяется в пределах 15-40% от основной заработной платы определяется по формуле:

$$ДЗП_{pp} = \frac{OЗП_{\text{нр}} \cdot \% ДЗ}{100}; (\text{руб}) \quad (4.13)$$

Расчет по формуле 4.13

4.2.7 Фонд заработной платы ремонтных рабочих определяется по формуле:

$$\text{ФЗП}_{\text{pp}} = \text{ОЗП}_{\text{pp}} + \text{ДЗП}_{\text{pp}}; (\text{руб}) \quad (4.14)$$

Расчет по формуле 4.14

4.2.8 Отчисления на социальные нужды определяется по формуле:

$$\text{О}_{\text{соц.}} = \frac{\text{ФЗП}_{\text{pp}} \times \text{П}_{\text{соц.отч}}}{100}; (\text{руб}) \quad (4.15)$$

где $\text{П}_{\text{соц.отч.}}$ - ставка страховых взносов, установленная законодательством РФ (Для основной категории плательщиков страховые взносы в совокупном размере в 2023 году составят 30%. Начисления на заработную плату, направляемые на страховые взносы, включают взносы в пенсионный фонд, фонд социального страхования, обязательного медицинского страхования, предотвращение травматизма).

Расчет по формуле 4.15

Учитывая то, что указанный процент неоднократно изменялся за последние годы, в дальнейшем необходимо следить за его величиной, устанавливаемой государством.

4.3 Расчет накладных расходов

4.3.1 Амортизация основных средств

Расчет выполняется отдельно по видам и группам основных средств, используются данные п.2. о стоимости здания и оборудования.

а) Здания определяется по формуле:

$$A_{\text{зд}} = \frac{C_{\text{зд}} \cdot \text{Н}_{\text{зд}}}{100}; (\text{руб.}) \quad (4.16)$$

где $\text{Н}_{\text{зд}}$ - норма амортизационных отчислений по зданиям

Расчет по формуле 4.6

б) Станки определяется по формуле:

$$A_{cm} = \frac{C_{cm} \cdot H_{cm}}{100}; (руб) \quad (4.17)$$

в) Кузнечно-прессовое оборудование определяется по формуле:

$$A_{кузн.пресс} = \frac{C_{кузн.пресс} \cdot H_{кузн.пресс}}{100}; (руб) \quad (4.18)$$

Г) Подъемно-транспортное оборудование определяется по формуле:

$$A_{под.тр} = \frac{C_{под.тр} \cdot H_{под.тр}}{100}; (руб) \quad (4.19)$$

д) Механизмы определяется по формуле:

$$A_{мех} = \frac{C_{мех} \cdot H_{мех}}{100}; (руб) \quad (4.20)$$

е) Стенды определяется по формуле:

$$A_{стенд} = \frac{C_{стенд} \cdot H_{стенд}}{100}; (руб) \quad (4.21)$$

ж) Конвейеры

$$A_{конв} = \frac{C_{конв} \cdot H_{конв}}{100}; (руб) \quad (4.22)$$

где $H_{ст}$, $H_{под.тр}$, $H_{кузн.пресс}$ и т.д.- нормы амортизационных отчислений по станкам, подъемно-транспортному оборудованию т.д. в % (табл. 4.1).

з) Итого амортизационных отчислений по основным средствам определяется по формуле:

$$A_{осн.ср} = A_{зд} + (A_{ст} + A_{кузн.пресс} + A_{под.тр} + A_{мех} + A_{стенд} + A_{конв}); (руб) \quad (4.23)$$

Расчет по формуле 4.23

4.3.2 Затраты на текущий ремонт зданий и оборудования

а) Здания определяется по формуле:

$$З_{тр.зд} = \frac{C_{\text{ср}} \cdot H_{тр.зд}}{100}; (\text{руб}) \quad (4.24)$$

где $H_{тр.зд}$ - норма на текущий ремонт зданий, принять от 2,5 до 3%

Расчет по формуле 4.24

б) Оборудования определяется по формуле:

$$З_{тр.об} = \frac{C_{\text{ср}} \cdot H_{тр.об}}{100}; (\text{руб}) \quad (4.25)$$

где $H_{тр.об}$ - норма на текущий ремонт оборудования, принять от 3 до 7%

Расчет по формуле 4.25

в) Итого затрат на текущий ремонт определяется по формуле:

$$З_{тр} = З_{тр.зд} + З_{тр.об}; (\text{руб}) \quad (4.26)$$

Расчет по формуле 4.26

4.3.3 Затраты на технику безопасности и охрану труда

Затраты на технику безопасности и охрану труда определяется по формуле:

$$З_{ТБ} = \frac{\Phi З П_{р.т} \cdot H_{ТБ}}{100}; (\text{руб}) \quad (4.27)$$

где $H_{ТБ}$ - норматив отчислений в % от фонда оплаты труда (3%)

Расчет по формуле 4.27

4.3.4 Накладные расходы определяются по формуле:

$$З_{нр} = K_{нр} \times (\Phi З П_{рр} + A_{\text{осн. ср}} + З_{тр} + O_{\text{сод.}} + З_{ТБ}); (\text{руб}) \quad (4.28)$$

где $K_{нр}$ - коэффициент, учитывающий норму накладных расходов от суммы всех статей затрат в % (5÷12%)

Расчет по формуле 4.28

4.4 Составление сметы затрат на ТО и ремонт автомобиля, и калькуляция себестоимости ТО и ремонта

4.4.1 Общая сумма затрат определяется по формуле:

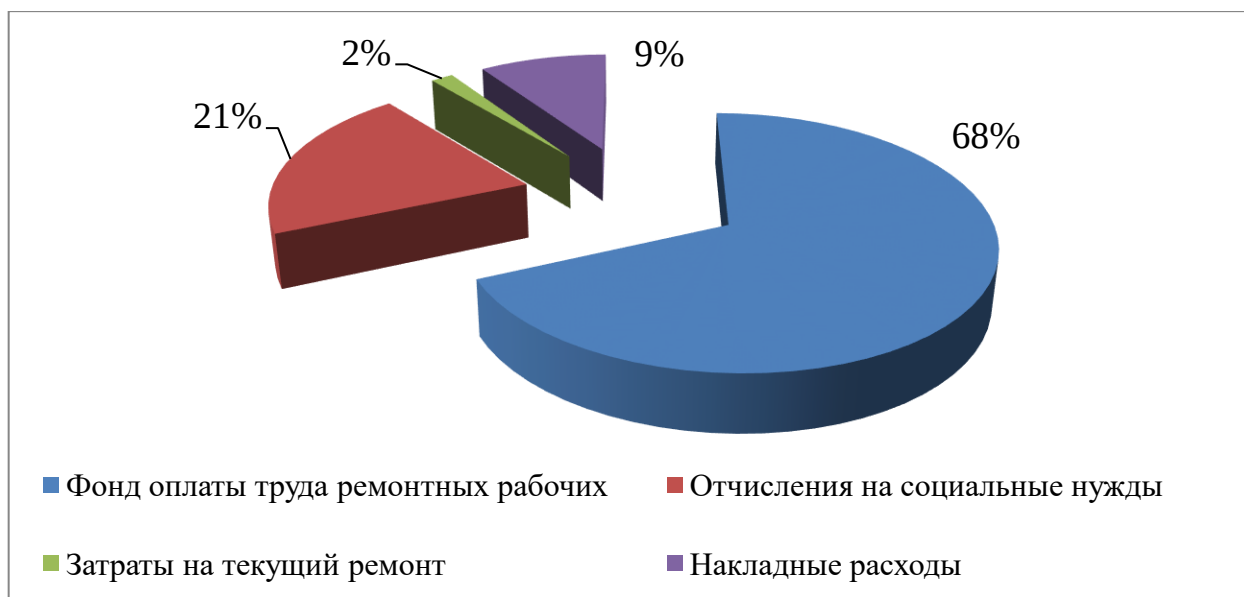
$$З_{то,тр} = ФЗП_{рр} + О_{соц} + З_{тр} + З_{нр}; \text{ (руб)} \quad (4.29)$$

Расчет по формуле 4.29

Для наглядности расчеты можно свести в табл.4.4 и в диаграмму рис 4.1.

Таблица 4.4 – Смета затрат по участку

Наименование статей затрат	Условные обозначения	Величина затрат в рублях
Фонд оплаты труда ремонтных рабочих	ФЗП _{рр}	
Отчисления на социальные нужды	О _{соц}	
Затраты на текущий ремонт	З _{тр}	
Накладные расходы	З _{нр}	
Итого	З _{то,тр}	



4.4.2 Калькуляция себестоимости.

Калькуляция себестоимости составляется на один нормо-час определяется по формуле:

$$C_{н.ч.} = \frac{Z_{то,тр}}{T_{уч,зоны}}; \left(\frac{руб}{чел * час} \right) \quad (4.30)$$

где $C_{нч}$ - себестоимость одного норма - часа в рублях.

Расчет по формуле 4.30

4.5 Расчет экономической эффективности капитальных вложений

СТОА – хозрасчетные предприятия. Общая сумма доходов определяется по ценам, которые складываются на рынке путем установления равновесия между спросом и предложением за услуги, оказываемые СТОА по ТО и ТР автомобилей.

Превышение цены над себестоимостью по ТО и ремонту автомобилей с учетом среднего уровня рентабельности СТОА составляет 40-60%, отсюда коэффициент превышения цены над себестоимостью может быть от 1,4 до 1,6.

4.6.1 Цена за услуги по ТО и ремонту автомобилей можно рассчитать по формуле:

$$Ц = C_{нч} \times K; (руб / чел*час) \quad (4.31)$$

где $C_{нч}$ – себестоимость одного нормо-часа на СТОА.

K-коэффициент, учитывающий превышение цены над себестоимостью (принимают от 1,4 до 1,6)

Расчет по формуле 4.31

4.6.2 Доход от выполнения ТО и ТР определяется по формуле:

$$Д = T_{уч, зоны} \times Ц; (руб) \quad (4.32)$$

Расчет по формуле 4.32

4.6.3 Валовая прибыль определяется по формуле:

$$\Pi_B = Д - НДС - З_{то,тр}; \text{ (руб)} \quad (4.33)$$

где НДС – налог на добавленную стоимость, равный 18% доходов, т.е.

$$НДС = \frac{Д \times 18\%}{100\%}, \text{ руб.} \quad (4.34)$$

Расчет по формуле 4.33-4.34

4.6.4 Прибыль расчетная определяется по формуле:

$$\Pi_{расч.} = \Pi_B - \Pi_{на \text{ приб.}}, \text{ руб.} \quad (4.35)$$

где $\Pi_{на \text{ приб.}}$ – налог на прибыль, составляет 24%, тогда

$$\Pi_{на \text{ приб.}} = \frac{\Pi_B \times 24\%}{100\%}, \text{ руб.} \quad (4.36)$$

Расчет по формуле 4.35-4.36

4.6.5 Абсолютная эффективность для хозрасчетных предприятий СТОА определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_A = \frac{Д-С}{КВ} = \frac{\Pi_B}{КВ} \quad (4.37)$$

Расчет по формуле 4.37

4.6.6 Срок окупаемости определяется по формуле:

$$CO_p = \frac{КВ}{Д-З_{то,тр.}} \quad (4.38)$$

Расчет по формуле 4.38

Нормативный срок окупаемости при организации участков составляет 6-7 лет; при реконструкции – до трех лет. Следовательно, организация моторного участка с годовой программой автомобилей экономически эффективно, так как срок окупаемости фактически меньше срока окупаемости нормативного из-за

сравнительно не больших капиталовложений и высокого уровня доходности, обусловленной достаточно большой трудоемкостью и высокой стоимостью нормо-часа. Все это повысит конкурентоспособность предлагаемых услуг и финансовую устойчивость СТОА.

Все результаты расчетов показателей эффективности проекта по организации поста представлены в таблице 4.5.

Таблица 4.5- Экономическая оценка эффективности

Показатели	Единица измерения	По проекту
1	2	3
1. Годовая трудоемкость	чел.- ч.	
2. Численность ремонтных рабочих по штату	чел.	
3. Годовая сумма затрат всего	руб.	
4. Цена за один нормо - час	руб.	
5. Доходы за год	руб.	
6. Чистая прибыль	руб.	
7. Сумма капитальных вложений	руб.	
8. Абсолютная эффективность	-	
9. Срок окупаемости	лет	

Для сравнительной характеристики выделим основные показатели в диаграмму (рис 4.2).

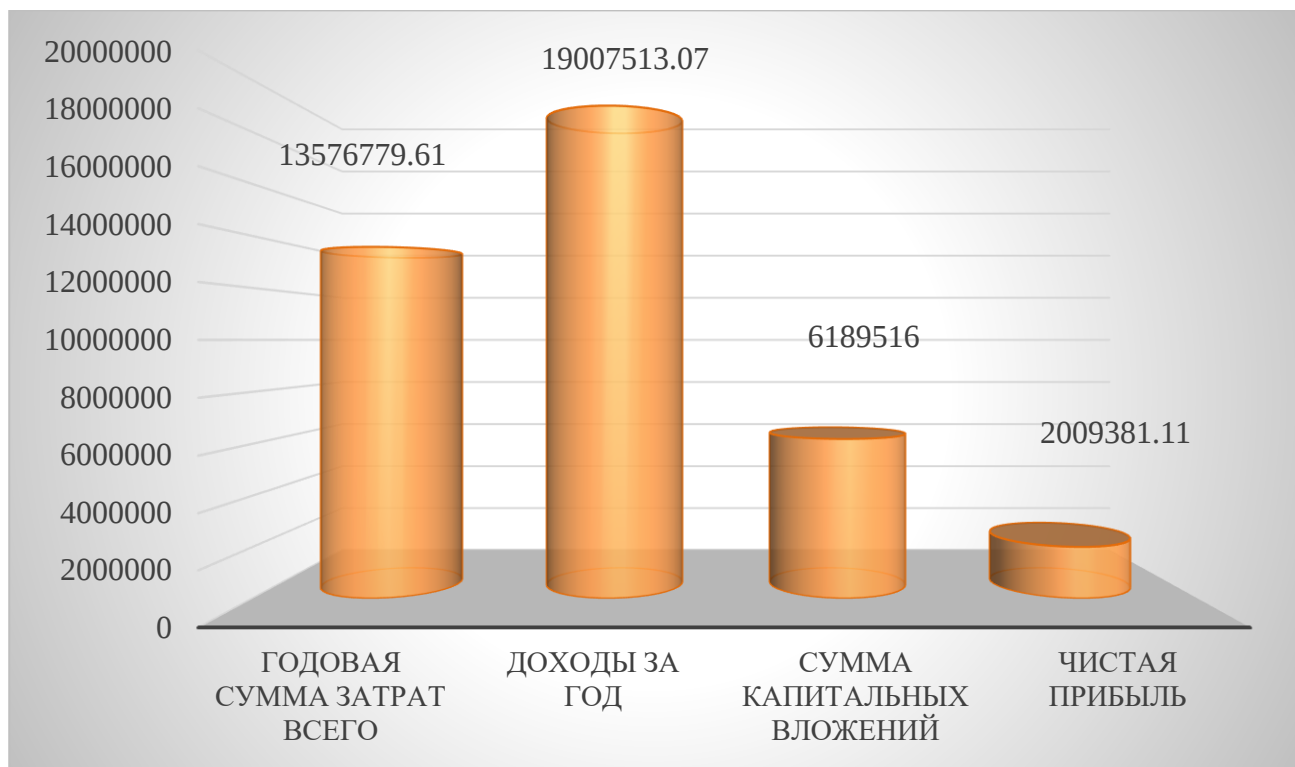
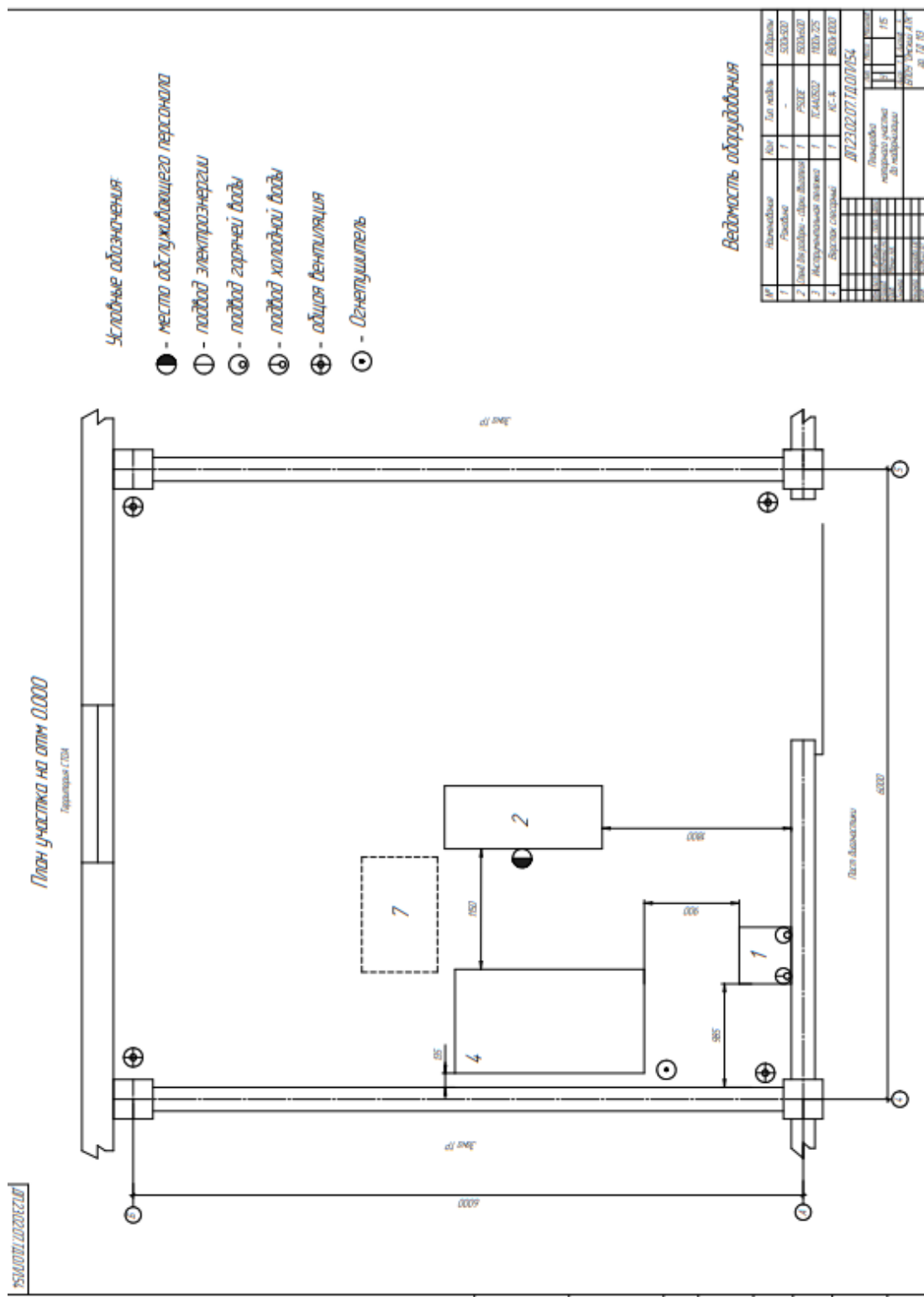


Рисунок 4.2 - Основные показатели участка

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

Примеры графической части

1. Лист планировки ДО и ПОСЛЕ мероприятий



2. Лист технологической карты

[illegible]

76

[illegible]