

Государственное профессиональное образовательное учреждение
«Кемеровский аграрный техникум» имени Г.П.Левина

**Методические указания
по выполнению дипломного проекта**

Специальность:

23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей

2025

РАССМОТРЕНО
на заседании цикловой комиссии
профессиональных дисциплин
Протокол № 2 от 17.10.2025 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
по учебной работе

Е.И. Яковлева
« 20 » 10 2025 г.

В методических указаниях определены цели и задачи дипломного проектирования, требования к содержанию, объему и оформлению пояснительной записки и графического материала. Приведена тематика дипломных проектов. Даны пояснения к выполнению и составлению библиографического описания используемой литературы. Приведены образцы оформления текстового материала, рисунков, таблиц, формул, титульного листа, задания, оглавления.

Методические указания предназначены для обучающихся специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей

Автор-составитель:
Курмашев Н.А., преподаватель ГПОУ КАТ им. Г.П.Левина
Солдатенко О.А., преподаватель ГПОУ КАТ им. Г.П.Левина

Содержание

Введение	4
1. Организация дипломного проектирования	5
2. Тематика дипломного проектирования.....	6
3. Основные требования к содержанию и объёму дипломного проекта.....	7
3.1. Общие положения	7
3.2. Примерная структура расчётно-пояснительной записки дипломного проекта	8
4. Требования к расположению текстового материала в	13
расчётно-пояснительной записке	13
5. Условные обозначения в дипломном проекте	15
6. Требования к графической части дипломного проекта	16
6.2. Спецификации	19
6.3 Оформление рабочих чертежей.....	20
7. Отзыв руководителя и рецензия на дипломный проект.....	27
8. Порядок защиты дипломного проекта	27
8.1. Критерии оценки дипломных проектов	28
Список используемой литературы.....	30
Приложение 1.....	33
Приложение 2.....	34
Приложение 3	36
Приложение 4.....	38
Приложение 5.....	39
Приложение 6.....	40
Приложение 7	41

Введение

Целью настоящих методических указаний является оказание помощи обучающимся в быстрой ориентации в большом количестве вопросов подготовки материалов, требований к содержанию, оформлению и представлению дипломного проекта.

Дипломный проект является заключительным этапом изучения, обучающимся профессиональных модулей по специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей и представляет собой его творческую, самостоятельную работу, по результатам защиты которой Государственная экзаменационная комиссия (далее - ГЭК) принимает решение о присвоении ему квалификации техника-механика/ техника. В процессе защиты выявляется подготовленность обучающегося к работе в условиях современного производства, оценивается его умение применять достижения науки, техники и передового опыта при выполнении проектного задания, способность анализировать возможные варианты технических, технологических и организационных решений с учетом их экономической целесообразности. Поэтому в процессе дипломного проектирования решаются следующие задачи:

- закрепление, систематизация и расширение теоретических и практических знаний по специальности и применение этих знаний для решения конкретных научных, технических, технологических и организационно-экономических задач;
- развитие навыков самостоятельной работы и овладение методикой исследования при выполнении проектных заданий.

Тематика дипломных проектов должна соответствовать характеру сферы профессиональной деятельности выпускника, определённой государственным образовательным стандартом по специальности, отражать новые достижения науки и техники, передовые приёмы и методы организации труда. Предпочтение отдаётся темам, выполняемым по заявкам работодателя. Особую ценность представляют дипломные проекты, содержащие результаты научно-исследовательской работы, выполненной обучающимся, конструкторские разработки по усовершенствованию, модернизации производственных участков, оборудования для механизации технологических операций.

При выполнении дипломного проекта обучающийся должен показать знания и умения применять современные информационные технологии при выполнении расчетов, чертежей, расчетно-пояснительной записки.

Предлагаемые методические указания включают рекомендации по структуре, содержанию и оформлению дипломных проектов, организации проектирования, защите дипломных проектов на заседании ГЭК.

1. Организация дипломного проектирования

Дипломные проекты представляют собой сложные решения производственных задач в рамках компетенции(й) специальности. Их темы могут быть предложены обучающимся в период работы над курсовыми проектами по специальным дисциплинам, профессиональным модулям, междисциплинарным курсам.

Обучающиеся, перед началом производственной (преддипломной) практики, приказом по техникуму должны предварительно закрепляться за преподавателями – руководителями дипломных проектов (далее - проект), с которыми они должны обсуждать возможные темы проектов.

Тематики дипломных проектов обсуждаются на заседании цикловой комиссии, и представляется на утверждение заместителю директора по производственному обучению.

Заявления для закрепления темы дипломного проектирования обучающиеся подают до формирования проекта приказа о направлении на преддипломную практику. Обучающихся, не определившихся самостоятельно, заместитель директора по производственному обучению своим распоряжением закрепляет за преподавателями, в соответствии с наличием свободных мест.

В соответствии с темой руководитель дипломного проекта выдает обучающемуся задание к дипломному проектированию, которое утверждается заместителем директора по производственному обучению, и определяет вопросы по сбору необходимого материала в период преддипломной практики.

В установленные сроки, в техникуме готовится приказ о закреплении тем и руководителей дипломных проектов и о направлении обучающихся на преддипломную практику.

Преддипломная практика ставит своей целью изучение предприятия, для которого ведётся дипломное проектирование. В ходе практики обучающемуся необходимо подробно изучить производственно-хозяйственную деятельность предприятия, показатели производства, специфические особенности техники и технологий, провести анализ показателей в соответствующей отрасли, собрать необходимые материалы для экономического анализа, технологических разработок проекта, для разработки раздела по охране труда и экологической безопасности.

Приказ об утверждении тем дипломных проектов, руководителей и рецензентов формируется до начала преддипломной практики. Руководитель дипломного проекта, как правило, назначается из числа ведущих преподавателей техникума. В порядке исключения руководителями могут быть назначены высококвалифицированные специалисты предприятий, преподаватели других учебных заведений, имеющих родственную специальность.

Руководитель оказывает выпускнику помощь в разработке календарного плана на весь период дипломного проектирования, рекомендует необходимую литературу, справочные материалы, проводит систематические консультации и проверяет выполнение разделов дипломного проекта.

По отдельным разделам назначаются консультанты, которые по завершению работы подписывают содержание, спецификацию расчетно-пояснительной записки и листы графической части. Руководитель вправе, по согласованию с заместителем директора по производственному обучению, допустить выпускника к защите без подписи консультантов, подписав лично соответствующие разделы проекта, взяв на себя ответственность за полноту, содержание и достоверность разработанных выпускником разделов.

Законченный и подписанный у консультантов дипломный проект, включающий расчётно-пояснительную записку (далее - РПЗ), графический материал предоставляется выпускником руководителю дипломного проекта. После просмотра и одобрения руководитель составляет письменный отзыв и назначает дату предварительной защиты дипломного проекта.

Если обучающийся не допускается к защите дипломного проекта (данный вопрос рассматривается на заседании цикловой комиссии с участием руководителя дипломного проекта), протокол заседания предоставляется заместителю директора по производственному обучению.

Дипломный проект, допущенный к защите, направляется на рецензию. В случае положительной рецензии заместитель директора по учебной работе подписывает и направляет дипломный проект в ГЭК для его защиты.

После защиты дипломный проект хранится в архиве техникума в течение пяти лет, а затем уничтожается в присутствии комиссии, о чём составляется акт, который подписывается членами комиссии и утверждается директором техникума.

При необходимости передачи материалов дипломных проектов предприятию, с него снимается копия и составляется акт передачи, который хранится в архиве.

2. Тематика дипломного проектирования

В перечень включаются темы исходя из региональных особенностей сельскохозяйственного производства и автопредприятий Кузбасса. Тематика дипломного проектирования может быть посвящена следующим вопросам:

- проектирование ремонтной мастерской, реконструкция цехов и участков;
- организация и проведение технического обслуживания автомобилей (автобусов) в условиях автотранспортного предприятия с разработкой пункта технического обслуживания (технологии ТО); ремонта деталей, узлов, агрегатов;
- проектирование участка, зоны, цеха технического обслуживания и ремонта автомобильного транспорта с разработкой какого-либо оборудования (устройства) для механизации технологических процессов;
- проектирование предприятия технического сервиса автомобилей автотранспортного предприятия; реконструкция автомобильного гаража.

По своему содержанию темы дипломных проектов должны отражать современный уровень науки и техники, реальные проблемы предприятий, удовлетворять целям и задачам дипломного проектирования.

Тематика дипломных проектов должна соответствовать задачам профессиональной деятельности выпускников, содержащимся в федеральном государственном образовательном стандарте, ежегодно пересматриваться и обновляться с учётом изменений в производстве, достижений науки и техники.

Основная часть тем должна быть ориентирована на конкретное направление инженерной деятельности: эксплуатационное, ремонтное, технологическое, научно-исследовательское.

Объектами проектирования могут быть реально существующие или перспективные производства, машины, технологии, устройства.

По сложным конструктивным разработкам могут быть предложены комплексные темы, которые разрабатываются несколькими (от двух до трёх) выпускниками.

Выполнение дипломного проекта осуществляется в сроки, установленные графиком учебного процесса по соответствующей специальности. В процессе работы над дипломным проектом руководителем устанавливаются сроки представления соответствующих разделов и частей проекта в соответствии с графиком выполнения проекта.

В процессе дипломного проектирования выпускник самостоятельно выполняет необходимые технико-экономические сравнения и обоснования, расчёты и конструирование. Он несёт ответственность за своевременность выполнения, качество и глубину проработки проекта, а также грамотное оформление чертежей и пояснительной записки.

3. Основные требования к содержанию и объёму дипломного проекта

3.1. Общие положения

Дипломный проект содержит следующие структурные составляющие:

- задание на дипломный проект;
- расчётно-пояснительная записка;
- отзыв руководителя дипломного проекта;
- рецензия внутреннего или внешнего рецензента.

Задание на дипломный проект (примерная форма задания в *приложении 2*) выдаёт руководитель, который определяет круг вопросов, подлежащих разработке в соответствии с темой. Задание должно быть выдано не позднее, чем за одну неделю до начала преддипломной практики. Календарный план заполняется при выдаче задания с указанием сроков выполнения отдельных разделов.

Дипломный проект включает в себя расчётно-пояснительную записку (РПЗ) в объёме 45-50 страниц текста компьютерной версии формата А4 и 3-6 листов графического материала формата А1, из которых 2 листа представляют чертежи конструкторской разработки. На остальных листах (иллюстрированных плакатах) может располагаться следующий материал: план

ремонтной мастерской (участка); графики, схемы, относящиеся к технологической части проекта; чертежи или иллюстрации оборудования, приспособлений, деталей, узлов, механизмов, агрегатов транспортных средств; технологические карты на техническое обслуживание и ремонт как транспортных средств в целом, так и агрегатов, систем и механизмов транспортного средства.

Указанный объём проекта является примерным и в зависимости от сложности проекта и необходимости более глубокой проработки его разделов может быть изменён по согласованию с руководителем проекта.

Расчётно-пояснительная записка и графическая часть проекта должны выполняться в соответствии с требованиями действующих в настоящее время нормативных документов: Единой системы конструкторской документации (ЕСКД); Международной системы единиц (СИ); Единой системы допусков и посадок (ЕСДП); Единой системы технологической подготовки производства (ЕСТПП); Системы стандартов по информационно - библиографической документации (ССИБИБД); Системы стандартов безопасности труда (ССБТ); настоящих методических указаний по дипломному проектированию для обучающихся ГПОУ КАТ им. Г.П.Левина.

3.2. Примерная структура расчётно-пояснительной записки дипломного проекта

Расчётно-пояснительная записка к дипломному проекту должна раскрывать творческий замысел проекта; содержать необходимые сведения для обоснования проекта; цели и задачи проектирования; описания принятых технологических и конструкторских решений и мероприятий, методов исследований, проведённых экспериментов; соответствующие расчёты, анализ результатов, технико-экономическую оценку сравниваемых вариантов; выводы; необходимые иллюстрации (графики, эскизы, чертежи, диаграммы, схемы, фотографии) и таблицы.

Примерная общая структура расчётно-пояснительной записки дипломного проекта:

- Титульный лист
- Аннотация
- Содержание
- Введение
- 1. Обоснование проекта
- 2. Технологическая часть
- 3. Конструкторская часть
- 4. Охрана труда и экологическая безопасность
- 5. Экономическая часть
- Заключение
- Список используемой литературы

Форма титульного листа расчётно-пояснительной записки приведена в *приложении 1*.

Аннотация должна в кратком виде, в объёме одной страницы, отражать цель и объект проектирования, полученные результаты и новизну, степень внедрения и область применения, данные об объёме работы, количестве разделов, иллюстраций, таблиц, приложений, использованных источников.

Содержание включает в себя только номера названия разделов и подразделов с указанием страниц. Пункты и подпункты в оглавление не включаются. Заголовок «Содержание» выполняется строчными (кроме первой заглавной) буквами. Заголовки содержания должны точно повторять заголовки в тексте. На «Содержании» внизу на первой странице помещается основная надпись по форме 2 (согласно ГОСТ 2. 104-68. ЕСКД) см. в подразд. 6.1. Формы основной надписи. (Форма содержания приведена в *приложении 3*).

Введение. Во введении обосновывается выбор темы, определяемый её актуальностью, формируются проблема и круг вопросов необходимых для её решения, определяется цель проекта и комплекс задач, подлежащих решению, для раскрытия темы, указывается объект исследования и литературные источники. Введение не включается в число разделов проекта.

Обоснование проекта составляет примерно 10% объёма расчётно-пояснительной записки. В этом разделе приводится краткая производственная характеристика предприятия, анализируется состояние производства, техники или технологий. Анализ отдельных показателей деятельности конкретных предприятий рекомендуется выполнять на базе показателей, указанных в годовых отчётах, производственных и финансовых планах и первичных документах. Результаты анализа излагаются в записке в виде таблиц с пояснениями. Для отражения динамики показателей анализ желательно проводить не менее чем за три последних года.

Вместе со специалистами предприятия устанавливаются причины выявленных недостатков и намечаются пути их устранения.

По литературным данным выпускник проводит анализ существующих методов, технологий, способов решения аналогичных задач в России и за рубежом. В расчётно-пояснительной записке указываются ссылки на использованные источники в квадратных скобках с порядковым номером источника, приведённого в списке литературы. В результате проведённого анализа формулируются конкретные задачи проекта.

Технологическая часть по объёму составляет около 30%. В зависимости от темы проекта она содержит решения основных производственно-технологических, организационно-управленческих, экспериментальных, исследовательских и проектно-технологических задач, анализируются существующие технологии, разрабатывается прогрессивная технология механизированных работ, обосновывается комплекс машин и оборудования, составляется годовой план его использования, разрабатывается график технического обслуживания транспортных средств.

Разрабатывается прогрессивная технология диагностирования, технического обслуживания, ремонта машин, восстановления изношенных деталей; выбирается и обосновывается метрологическое обеспечение технологического процесса; рассчитывается трудоёмкость работ, численность

работающих, число рабочих мест, оборудования, выполняется расчёт площадей, компоновка производственных корпусов, планировка производственных участков; обосновывается система внутреннего транспорта и энергохозяйства (электро-, тепло-, водоснабжения, отопление, вентиляция).

Примерные листы иллюстраций к разделу «Технологическая часть» (анализ технологий, результаты организационных и технологических решений в виде графиков, диаграмм, схем, планировок, технологических карт и др.) – 1-2 листа.

Конструкторская часть (25% по объему) должна быть увязана с технологической частью проекта и направлена на рациональное производственное решение задач по:

- техническому перевооружению, проектированию участков, цехов, зон, производственных подразделений;
- проектированию технологических процессов;
- повышению эффективности технической эксплуатации машин;
- разработке технологий технического обслуживания, ремонта, эксплуатации, хранения, производства продукции;
- внедрению рационализаторских предложений, направленных на улучшение эффективности устройств, стендов, приспособлений, конструкций.

Разработки ведутся в направлении усовершенствования технологических процессов, повышения эффективности производства работ, безопасности работ, внедрения новых технологий и оборудования, исходя из современных требований производства, описывается конструкция применяемого технологического оборудования и оснастка. Так же возможно описание устройства новых машин, тюнинга транспортных средств и производственных механизмов, узлов и агрегатов.

Графическая часть (исходя из целей и задач проекта) может содержать следующие чертежи:

- общий вид конструкции, сборочный чертёж приспособления, чертежи оригинальных и ответственных деталей;
- план проектируемого или перевооружаемого производственного участка, обзор внедряемого оборудования, технологическая карта;
- схема технологического процесса, график загрузки производственного участка, технологическая карта;
- ремонтный чертёж детали, технологическая карта требований на дефектацию детали, операционная карта устранения дефектов.

Объём графической части не менее трёх чертежей.

Графическая часть выполняется в соответствии с требованиями действующих для оформления чертежей ГОСТов (ГОСТ 2.001-2013; ГОСТ 2.104-2006; ГОСТ Р 2.105-2019; ГОСТ 2.109-73; ГОСТ 2.307-2011).

Охрана труда и экологическая безопасность (15 % по объёму). В этом разделе разрабатываются мероприятия и предложения по организации безопасной работы по принятой технологии, машины, аппарата, стенда, по улучшению условий труда на проектируемом объекте.

Раздел включает анализ состояния охраны труда, противопожарных, санитарных условий на предприятии, инженерно-технические мероприятия по улучшению охраны труда на предприятии. В разделе должны быть изложены правила безопасной эксплуатации наиболее сложных механизмов, оборудования, указаны необходимые средства пожаротушения, оказания первой помощи при несчастных случаях, при необходимости приведена информация по молниезащитным устройствам.

Все мероприятия должны быть увязаны с темой дипломного проекта и носить конкретный характер.

Особое внимание следует обратить на хранение и использование нефтепродуктов, токсичных, радиоактивных веществ. На основе анализа разработать и предусмотреть организационные и технические мероприятия, обеспечивающие защиту окружающей среды от загрязнения.

Для решения этих вопросов целесообразно предусмотреть технологии, работающие по замкнутому циклу, системы хранения и утилизации отходов производства, указать современные средства экологического контроля.

Содержание раздела должно быть тесно увязано с разрабатываемой в проекте инженерной задачей.

Экономическая часть. Раздел (10% от объёма) содержит экономическое обоснование проектных предложений. Дается сравнительный анализ проектных предложений по технико-экономическим показателям. Для этого используются типовые или наиболее совершенные технологии (устройства) из существующих. Желательно указать источники финансирования для реализации проектных предложений.

Расчёты выполняются с использованием методик определения экономической эффективности технологий и методических рекомендаций по составлению бизнес-планов, внедрения технологий и техники для отраслей её обслуживающих (*Приложение 5*).

Заключение (объёмом не более 1 страницы) должно содержать:

- краткие основные выводы, обобщающие инженерные разработки проекта;
- оценку полноты решений задач, поставленных в проекте;
- оценку технико-экономической эффективности проекта;
- возможную область применения инженерных разработок проекта;
- техническую (народнохозяйственную, научную и т. д.) значимость выполненного проекта.

Список используемой литературы

Список используемых источников оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.100-2018 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления».

Построение списка литературы рекомендуется осуществлять по алфавитному принципу или в порядке появления ссылок по тексту расчетно-пояснительной записки.

Наиболее удобным является *алфавитный* способ расположения

материала без разделения по видовому признаку (например: книги, статьи), так как в этом случае произведения собираются в авторских комплексах. Произведения одного автора располагаются в списке по алфавиту заглавий или по годам публикации, в прямом хронологическом порядке (такой порядок группировки позволяет проследить за динамикой взглядов определенного автора на проблему)

При наличии в списке *источников на других языках*, кроме русского, образуется дополнительный алфавитный ряд, т. е. литература на иностранных языках ставится в конце списка после литературы на русском языке. При этом библиографические записи на иностранных европейских языках объединяются в один ряд.

Библиографический список в дипломном проекте включает библиографическое описание документов, использованных автором при работе над темой. Он помещается после основного текста работы. Каждая библиографическая запись в списке получает порядковый номер и начинается с красной строки.

Примеры библиографических записей для списка используемой литературы:

Учебники

1. Виноградов, В. М. Техническое обслуживание и текущий ремонт автомобилей. Механизмы и приспособления: учеб. пособие / В. М. Виноградов, И. В. Бухтеева, А. А. Черепяхин. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2023. — 272 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-105949-4. - Текст: непосредственный

2. Богатырев, А. В. Тракторы и автомобили: учебник / А. В. Богатырев, В. Р. Лехтер. — Москва: ИНФРА-М, 2023. — 425 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-107066-6. - Текст: непосредственный

Книги из ЭБС

1. Епифанов, Л. И. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: учеб. пособие / Л.И. Епифанов, Е.А. Епифанова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2023. — 349 с. — (Среднее профессиональное образование). // ЭБС new.znaniium.com: [сайт]. - URL: <https://znaniium.ru/catalog/document?id=427486> (дата обращения: 20.11.2025). – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – Текст: электронный.

Сайт в Интернете

2. elibraru.ru: научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000 . – URL: [https:// elibraru.ru/](https://elibraru.ru/) (дата обращения: 12.11.2025). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный

Приложения. Приложениями могут быть формы различных документов, таблицы, программы расчётов, иллюстрации (рисунки), фотографии, распечатки ПК, спецификации, а также тексты вспомогательного характера (например, техническая характеристика, описание чего-либо и т.д.). Каждое приложение должно иметь номер и заголовок. Нумерация страниц приложений и записки должна быть общей, за исключением спецификаций, которые имеют

собственную нумерацию. Все приложения с их заголовками приводятся в содержании расчетно-пояснительной записки.

4. Требования к расположению текстового материала в расчётно-пояснительной записке

Расчётно-пояснительная записка оформляется на плотной (не менее 65 г/м) офисной бумаге белого цвета. Формат бумаги А4 (297×210) на одной стороне листа.

Текст, выполняется кеглем 14 и шрифтом Times New Roman через 1,5 интервала (ГОСТ 2.004-88).

Допускается вписывать в текстовый материал пояснительной записки, изготовленный в компьютерной версии, отдельные слова, формулы, условные знаки (рукописным способом), а также выполнять иллюстрации следует черными чернилами, пастой или тушью.

Опечатки, описки и графические неточности, обнаруженные в процессе выполнения расчетно-пояснительной записки, исправлять не допускается. Исправленная часть страницы должны быть исправлена с помощью текстового редактора на ПК и распечатана.

На каждом листе записки выполняется внутренняя рамка на расстоянии 20 мм от левой продольной стороны и на расстоянии 5 мм от трех остальных сторон с основной надписью для первого и последующих листов.

На одной странице записки расположение текстовой части должно быть сверху 10мм, слева и справа от внутренней рамки должно быть 3...5 мм, снизу большой пробел между текстовой частью и рамкой не допускается.

Текст записки делится на разделы, подразделы, а при необходимости и на пункты и подпункты.

Заголовки разделов должны быть выделены жирным шрифтом, пишутся с прописной буквы, далее строчными буквами с абзацным отступом 1.25 и нумеруются арабскими цифрами (1, 2, 3, 4, 5, 6), после цифры ставится точка, в конце предложения точка не ставится. Если заголовок состоит из двух предложений, то их разделяют точкой. Переносы слов в заголовке запрещены. Каждый раздел следует начинать с новой страницы.

Подразделы должны быть выделены жирным шрифтом, составляют часть раздела и имеют порядковые номера в пределах каждого подраздела. Межстрочный отступ относительно заголовка раздела должен быть двойным. Номер подраздела состоит из номера раздела и номера подраздела (например, 1.1., 1.2.), которые разделяются точкой. Заголовок подраздела пишется с прописной буквы, далее строчными буквами с абзацным отступом 1.25. В конце предложения подраздела точка не ставится.

Пункты подраздела не выделяются жирным шрифтом, нумеруются в пределах подраздела и состоят из номера подраздела и номера пункта (например, 1.2.1.). Заголовок подраздела пишется с прописной буквы, далее строчными буквами с абзацным отступом 1.25. В конце третьей цифры номера и названия подраздела ставится точка, в конце предложения точка не ставится.

Подпункты не выделяются жирным шрифтом, состоят из номеров раздела, пункта и подпункта, разделенных точками (например, 1.2.1.1.). Заголовок подпункта пишется с прописной буквы, далее строчными буквами с абзацным отступом 1.25. В конце четвертой цифры номера и названия подраздела ставится точка, в конце предложения точка не ставится.

Содержащиеся внутри текстовой части пунктов перечисления требований, указаний, положений обозначают дефисом и пишутся строчными буквами, после которой ставится точка с запятой. Для дальнейшей детализации перечислений необходимо использовать арабские цифры, после которых ставится скобка (например, а), б), 1), 2) и т.д.). При ссылке на разделы, подразделы, пункты, перечисления следует указывать их порядковый номер, например, «в разд. 2.», «в подразд. 2.4.», «по п. 2.4.б.», «...перечисление б)». Перечисления записываются со строчной буквы и в конце каждого перечисления ставят точку с запятой, а в конце последнего – точку.

Каждый подпункт, перечисление записывают с абзацного отступа (и никак из текста, в отличие от разделов, подразделов и пунктов, не выделяют).

Формулы. Номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой, например, «(3.12)».

Ссылку в тексте на формулу делают следующим образом: «общие затраты на изготовление конструкции определены по формуле (1.5)».

Иллюстрации. Для пояснения текста его иллюстрируют схемами, графиками, диаграммами, фотографиями и т. п. Количество иллюстраций должно быть достаточным для пояснения излагаемого текста. Иллюстрации должны быть выполнены в электронном виде с помощью графических редакторов и распечатаны. Размер иллюстраций не должен превышать размеров формата А4 (297×210). Иллюстрации могут быть расположены, как по тексту записки, так и в конце его или даны в приложении. Все иллюстрации нумеруют арабскими цифрами в пределах раздела (например, рис. 1.1 – Наименование рисунка). По ГОСТ 2.105-95 номер и наименование иллюстрации помещают под иллюстрацией (симметрично её формату) после пояснительных данных.

При ссылке в тексте на рисунок следует указывать его номер, например, «показан на рисунке 1.2». Повторные ссылки на рисунки дают следующим образом: «(см. рисунок 1.2)».

Таблицы. Текстовый материал таблицы должен выполняться кеглем 12 и шрифтом Times New Roman через одинарный интервал. Цифровой материал оформляют в виде таблиц и помещают сразу же после первого упоминания о ней в тексте. Таблица должна иметь свой номер и тематический заголовок. Например: Таблица 1.1 – (тематический заголовок).

Все таблицы, если их несколько, должны быть пронумерованы арабскими цифрами в пределах всей записки или её раздела. Заголовок таблицы выполняют с прописной буквы, далее строчными буквами и размещают рядом со словом «Таблица» через пробел.

При переносе таблицы на другой лист тематический заголовок помещают только под первой частью таблицы, а над последующими частями пишут слова

«Продолжение таблицы 1.2». Шапку таблицы допускается не повторять, а вместо неё помещать только строку с нумерацией столбцов (граф).

Графы «№ п/п» и «Единицы измерения» в таблицу не включают. Ссылки на таблицы следует указывать их порядковым номером, например, «в таблице 4.12».

Расчёты в пояснительной записке выполняют по общим требованиям к текстовым документам.

Расчёт в общем случае должен содержать: наименование расчёта; цель расчёта; расчётную схему (в произвольном масштабе); исходные данные для расчёта, условия расчёта; расчёты; вывод по результатам расчёта.

Если расчёт ведётся с применением компьютера, в пояснительной записке приводятся исходные данные для расчёта, расчётные величины и формулы, конечный результат и выводы по результатам расчёта. Результаты расчёта помещаются в том виде, в каком они выданы компьютером, без исправлений и дополнений на формате А4.

5. Условные обозначения в дипломном проекте

Для расчётно–пояснительной записки (в графе (2) основной надписи);
ДП. 00.0.0000.00. ЗП

ДП - шифр дипломного проекта;

первая группа 00 – две последние цифры года выпуска (защиты);

вторая группа 0 – наименование специальности Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта;

третья группа 0000 – шифр профессионального модуля ПМ.02. ПМ.03. и т. д.;

четвертая группа 00 – номер раздела расчётно-пояснительной записки (01, 02, 03...07).

Запись в графе (2) основной надписи («Форма 2») на содержании и основной надписи («Форма 2а») на последующих листах расчётно-пояснительной записки **ДП.18. М.ПМ.02.00. ЗП** – читается так: дипломный проект, выпуск 2023 года, выполнен по специальности Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта, профессиональный модуль ПМ.02. Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования и электронных систем автомобилей; записка расчётно-пояснительная.

Для чертежей общего вида, сборочного и чертежей деталей: **ДП. 00.0.0000.00. ХХ**

первая группа 00 – две последние цифры года выпуска;

вторая группа 0 – наименование специальности;

третья группа 0000 – шифр профессионального модуля ПМ.02. ПМ.03. и т. д.;

четвёртая группа 00 – номер раздела расчётно-пояснительной записки (01, 02, 03...07).

пятая группа ХХ– аббревиатура вида чертежа (ВО – чертёж общего вида; СБ – сборочный чертёж.

Для иллюстрированных листов (к разделам РПЗ, кроме раздела «Конструкторская разработка»);

ДП 00.0.0000.00. ХХ

первая группа 00 – две последние цифры года выпуска;

вторая группа 0 – наименование специальности;

третья группа 0000 – шифр профессионального модуля ПМ.02. ПМ.03. и т. д.;

четвёртая группа 00 – номер раздела расчётно-пояснительной записки (01, 02, 03...07).

пятая группа ХХ – аббревиатура вида, схемы, графика, технологической карты и т.д.

Запись на чертежах общего вида **ДП.18. М.ПМ.02.03. ВО** – читается так: дипломный проект, выпуск 2023 года, выполнен по специальности Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта, профессиональный модуль ПМ.02. Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования и электронных систем автомобилей, третий раздел РПЗ, чертёж вида общего конструкторской разработки.

Запись на чертежах деталей **ДП.18. М.ПМ.02.03.05** – читается так: дипломный проект, выпуск 2023 года, выполнен по специальности «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта», профессиональный модуль ПМ.02. Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования и электронных систем автомобилей, третий раздел РПЗ, чертёж детали под номером 5 с вида общего конструкторской разработки.

Запись на иллюстрированном листе **ДП.18. М.ПМ.02.02. ГП** – читается так: дипломный проект, выпуск 2023 года, выполнен по специальности «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта», профессиональный модуль ПМ.02. Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования и электронных систем автомобилей, иллюстрированный лист к разделу 2 РПЗ «Проектная часть», генеральный план.

Примечание: на иллюстрированных листах общий заголовок вверху не следует оформлять. Название листа указывается в графе 1 основной надписи: «Форма 1».

6. Требования к графической части дипломного проекта

Графический материал выполняется на чертежной бумаге формата А1 (594x841 мм) карандашом или тушью, или с использованием прикладных компьютерных программ и распечаткой на множительной технике.

При выполнении чертежей толщина сплошной основной линии должна быть в пределах от 0,7 до 1,0 мм.

Масштабы при выполнении графических изображений:

1) уменьшения – 1:2; 1:2,5; 1:4; 1:5; 1:10; 1:15; 1:20; 1:25;

2) увеличения – 2:1; 2,5:1; 4:1; 5:1; 10:1; 20:1; 40:1; 50:1.

Форматы: А0 (841x1189); А1 (594x841); А2 (420x594); А3 (297x420); А4 (210x297).

6.1. Формы основной надписи

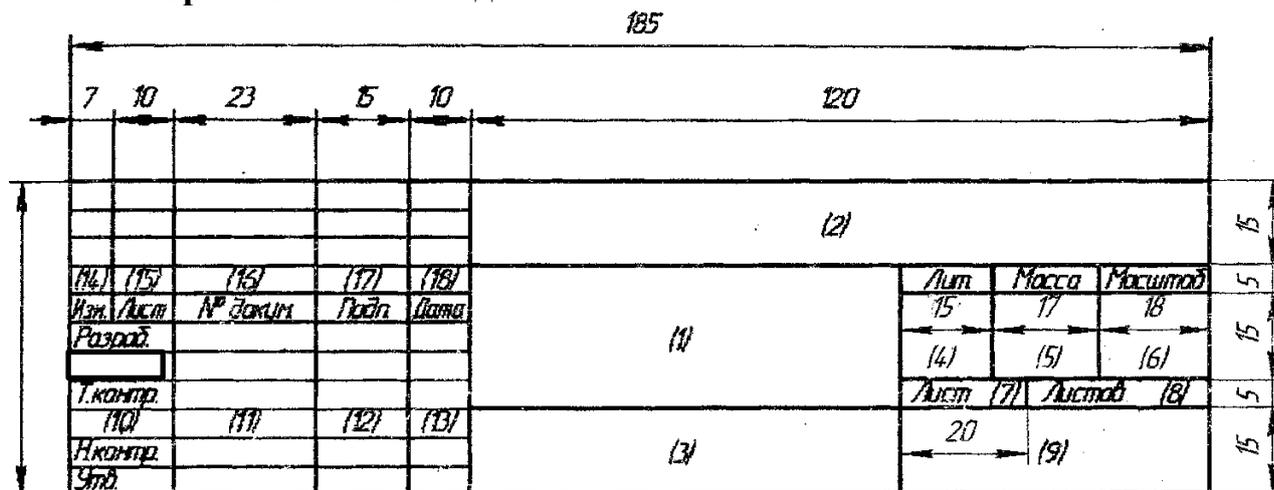


Рисунок 1 – Форма 1 основной надписи

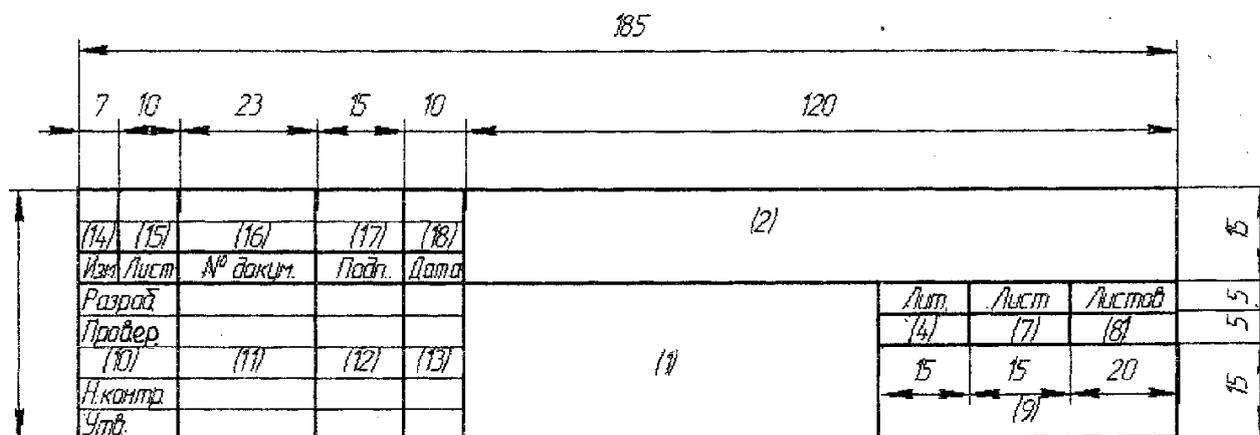


Рисунок 2 – Форма 2 основной надписи

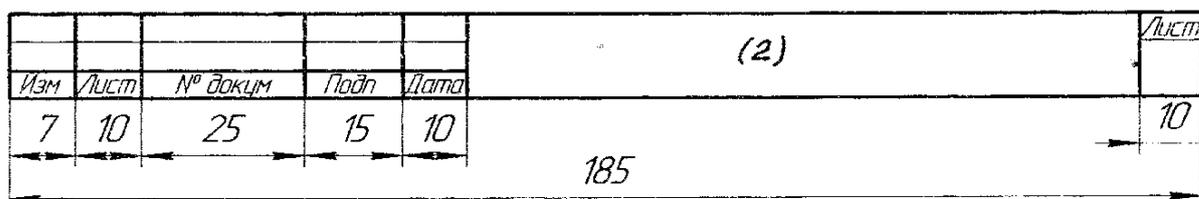


Рисунок 3 – Форма 2а основной надписи

Форма 1 (размеры 55x185 мм) – для чертежей и иллюстративных листов.

Форма 2 (размеры 40x185 мм) – для текстовых документов (на содержании расчетно-пояснительной записки (РПЗ); на первом листе спецификации на сборочный чертеж и экспликации на общий вид конструкторской разработки).

Форма 2а (размеры 15x185 мм) – упрощенная форма для последующих листов текстовых документов (РПЗ) и графических (спецификаций, экспликаций).

Для **формы 1** основной надписи на чертежах и иллюстративных листах:

В графе (1) – указывается название чертежа.

В графе (2) – записывается обозначение (шифр) документа (шифры см. в разделе 5 «Условные обозначения в дипломных проектах» на странице 23-24).

Содержание этой графы, повернутое на 90^0 или 180^0 , повторяется в правом верхнем или левом верхнем углу чертежа (иллюстративного листа) в зависимости от вертикального или горизонтального расположения формата (в рамке размером 14x70 мм).

В графе (3) – на чертежах деталей указывается марка и стандарт материала из которого изготовлена деталь.

Сталь 45 ГОСТ 1050-88 – сталь углеродистая качественная конструкционная по ГОСТ 1050-88 с содержанием углерода 0,45%.

Круг В20ГОСТ2590-71/СТ3ГОСТ380-88 - сталь горячекатаная круглая обычной точности прокатки диаметром 20 мм по ГОСТу 2590-71 марки Ст3, поставленная по техническим требованиям ГОСТа 380-88.

Труба вн70×0×16ГОСТ8732-78/сталь20ГОСТ8734-74 - труба стальная бесшовная по ГОСТу 8732-78 с внутренним диаметром 70 мм, толщиной стенки 16 мм, немерной длины, из стали марки 20 категории 1, изготовленной по группе А (ГОСТ 8734-74).

В графе (4) – указывается литер (к какой стадии относится документ). В дипломном проекте указываются две буквы ДП (дипломный проект), для чего графа на три равные части по 5 мм не делится.

В графе (5) – указывается масса изделия. В дипломных проектах допускается эту графу не заполнять при отсутствии точных данных.

В графе (6) – указывается масштаб, в котором представлен чертеж общего вида, сборочного или детали согласно рекомендуемому диапазону.

В графе (7) – указывается порядковый номер листа (от 1 до 11) из общего числа представленных к защите листов чертежей и иллюстративного материала. В случае, если общий вид или сборочный чертеж расположены на двух или трех листах (формата А1), то их порядковый номер ставится через косую линию (например, лист 4/1; лист 4/2; лист 4/3).

В графе (8) – указывается общее количество листов проекта (9, 10 или 11). В случае, если общий вид или сборочный чертеж расположены на двух или трех листах, то их общее количество ставится через косую линию (например, листов 9/1, 9/2 или листов 9/3). На листах чертежей деталей (малых сборочных единиц) на каждом чертеже ставится: листов 9.

В графе (9) – указывается сокращенное наименование техникума (КАТ).

В графе 10 – указывается фамилия: обучающегося-дипломника (Разраб.), руководителя (Провер.), нормо-контролера (Н.контр.), заместитель директора по УР (Утв.). При необходимости указывается фамилия технического контролера (Т.контр.). На иллюстративных листах по безопасности жизнедеятельности и экономической части проекта в свободной строке между (Т.контр.) и (Н.контр.) записывается слово (Консульт.), а справа фамилия консультанта (по безопасности жизнедеятельности или экономической части). В случае, если одновременно защищаются на курсе два и более дипломников с одинаковой фамилией, то желательно каждому из них после фамилии поставить инициалы.

В графе (11) – все вышеуказанные лица ставят свои подписи.

В графе (12) – ставятся даты окончания работы над документом, проверки, утверждения.

Для формы 2 основной надписи на содержании расчетно-пояснительной записки и спецификациях (экспликациях):

В графе (1) – в основной надписи на содержании указывается тема проекта; на спецификации – наименование сборочной единицы или машины (устройства) на общем виде конструкции; в спецификации слова «Вид общий» и «Сборочный чертеж» не пишут, так как это понятно из записи в графе (2).

В графе (2) – указываются условные обозначения: расчетно-пояснительной записки (на содержании), вида общего и сборочного чертежа (на спецификации, экспликации) (см. раздел 5).

Для формы 2а основной надписи на листах РПЗ и последующих листах спецификаций, экспликаций:

В графе (2) – указываются условные обозначения: расчетно-пояснительной записки (на всех листах, кроме первого на содержании), на спецификации, экспликации (см. раздел 5).

6.2. Спецификация

На вид общий конструкторской разработки составляется экспликация, а на чертежи основных и малых сборочных единиц – спецификации.

Экспликация отличается от спецификации тем, что в ней отсутствуют графы «Формат» и «Зона».

Примеры заполнения этих документов представлены в *приложении 4*.

Спецификации (экспликацию) составляют на отдельных листах формата А4 по ГОСТ 2.106-96 и прикладывают в конце расчетно-пояснительной записки в виде приложения.

Спецификация сборочных единиц в дипломных проектах состоит из следующих разделов: документация, сборочные единицы, детали, стандартные изделия.

В графе «Формат» указывают обозначения формата (А1, А2, А3, А4), на котором выполнен в данном проекте этот документ (вид общий, сборочный чертеж, деталь). Для сборочных единиц и деталей, на которые не разработаны чертежи в проекте, в данной графе указывают БЧ (без чертежа). Эта графа не заполняется для разделов «Документация» и «Стандартные изделия».

Графа «Зона» в учебных проектах может не заполняться.

В графе «Поз.» (позиция) указывают позиции составных частей (сборочных единиц, деталей), присвоенных им на чертежах (вид общий, сборочный чертеж). Для раздела «Документация» эта графа не заполняется.

В графе «Обозначение» для разделов «Документация» (вид общий или сборочный чертеж), «Сборочные единицы» и «Детали» указывают шифры согласно разделу 5 данных методических указаний. Для раздела «Стандартные изделия» графа не заполняется.

В графе «Наименование» записывают краткое наименование документа (вид общий, сборочный чертеж), сборочных единиц, деталей и стандартных изделий. При двух и более слов на первое место ставят имя существительное,

например: «Кольцо уплотнительное», «Вал промежуточный», «Рамка съемная» и т. д.

В графе «Кол.» (количество) указывают количество составных частей (сборочных единиц, деталей, стандартных изделий).

В графе «Примеч.» (примечание) приводят при необходимости дополнительные сведения о той или иной составной части изделия.

6.3 Оформление рабочих чертежей

6.3.1. Общие сведения

Общие требования к рабочим чертежам и требования к отдельным их разновидностям содержатся в перечне ГОСТов:

– ГОСТ 1.5 Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Общие требования к построению, изложению, оформлению, содержанию и обозначению;

– ГОСТ 2.004 Единая система конструкторской документации. Общие требования к выполнению конструкторских и технологических документов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ;

– ГОСТ 2.058 Единая система конструкторской документации. Правила выполнения реквизитной части электронных конструкторских документов;

– ГОСТ 2.104 Единая система конструкторской документации. Основные надписи;

– ГОСТ 2.109 Единая система конструкторской документации. Основные требования к чертежам;

– ГОСТ 2.301 Единая система конструкторской документации. Форматы;

– ГОСТ 2.303 Единая система конструкторской документации. Линии;

– ГОСТ 2.304 Единая система конструкторской документации. Шрифты чертежные;

– ГОСТ 2.316 Единая система конструкторской документации. Правила нанесения надписей, технических требований и таблиц на графических документах. Общие положения;

– ГОСТ 2.321 Единая система конструкторской документации. Обозначения буквенные;

– ГОСТ 2.503 Единая система конструкторской документации. Правила внесения изменений;

– ГОСТ 7.32 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления;

– ГОСТ 8.417 Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин;

– ГОСТ 13.1.002 Репрография. Микрография. Документы для микрофильмирования. Общие требования и нормы;

– ГОСТ Р 2.106 Единая система конструкторской документации. Текстовые документы;

– ГОСТ Р 7.0.97 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Организационно-распорядительная документация. Требования к оформлению документов.

Следует учесть, что на чертежах общего вида (в двух или трех проекциях), проставляются номера позиций составных частей, габаритные размеры, размеры с допусками между осями валов и рабочих отверстий, расстояния от осей до базовых поверхностей устройства, а также посадки с допусками на основные сопрягаемые детали конструкции, пределы рабочих ходов подвижных элементов.

На чертеже могут быть виды, разрезы, сечения, позволяющие понять его конструкцию, взаимодействие частей и принцип работы.

На чертеже общего вида текстом указывается техническая характеристика устройства, а также технические требования на сборку, регулировку и испытания конструкции. На отдельных листах вычерчиваются отдельные узлы конструкции, а также кинематическая, электрическая и другие схемы или выполняется детализация одного из узлов устройства.

Сборочный чертеж должен содержать:

1) изображение сборочной единицы, обеспечивающее ясное представление о взаимном расположении составных частей (сборочных единиц, деталей) изделия;

2) размеры, предельные отклонения и требования, которые необходимо выполнить или проконтролировать при сборке;

3) указания о характере соединений, если точность последних обеспечивается не предельными отклонениями, а подбором, подгонкой и т. п.;

4) указания о способе получения неразъемных соединений (клепка, клейка, сварка и т. п.);

5) номера позиций составных частей;

6) габаритные, установочные и присоединительные размеры;

7) при необходимости, изображения соседних деталей и техническая характеристика изделия.

На сборочных чертежах допускается не изображать отдельные мелкие элементы конструкции деталей (фаски, углубления, выступы, накатки, насечки, зазоры между стержнем и отверстием и т. п.).

Допускается изображать упрощенно (контурными очертаниями):

1) составные части изделия, являющиеся покупными или типовыми, а также составные части, на которые выполнены самостоятельные сборочные чертежи;

2) повторяющиеся одинаковые составные части, одна из которых показана подробно.

Порядок простановки позиций составных частей:

1) номера позиций берутся из спецификации (эксplikации);

2) от каждой составной части сборочной единицы проводится выносная линия (сплошная тонкая), которая начинается точкой на ее изображении и

заканчивается полкой (сплошной тонкой линией длиной 8...10 мм) для указания позиции;

3) выносные линии не должны пересекаться между собой, пересекать размерные линии и, по возможности, другие составные части;

4) полки номеров позиций располагают вне контура изображения, соблюдая графический порядок;

5) позиция составной части указывается один раз, при необходимости повторного указания позиции ее размещают на полке, выполненной двойной линией.

Сборочный чертеж несложной сборочной единицы может быть выполнен на формате А4. В этом случае (при наличии места) допускается спецификацию совместить с чертежом, располагая ее над основной надписью. В шифровке буквенное обозначение СБ в этом случае не указывается. Изделие, являющееся неразъемным соединением двух или более деталей, считается сборочной единицей и требует выполнения сборочного чертежа и спецификации (это сварные конструкции).

Рабочий чертеж детали является основным конструкторским документом детали и, следовательно, включает все необходимые данные для ее производства и контроля. Чертеж должен содержать:

1) минимум изображений детали, обеспечивающих полное и однозначное понимание ее конструкции;

2) размеры с предельными отклонениями и допуски формы и расположения поверхностей детали;

3) обозначения шероховатости поверхностей детали;

4) указания о материале, из которого выполняется деталь (в основной надписи);

5) технические требования (текстовые указания), содержащие все графически не изображаемые, но необходимые требования к готовой детали.

Технические требования:

– требования, предъявляемые к материалу заготовки, термообработке и свойствам материала готовой детали; указание заменителей материала;

– требования к качеству поверхности; указания к их отделке, покрытию;

– размеры, предельные отклонения размеров, допуски формы и взаимного расположения поверхностей.

Технические требования имеют сквозную нумерацию и располагаются над основной надписью чертежа. Каждое требование начинают с новой строки, а заголовок «Технические требования» не пишут.

6.3.2 Обозначения допусков формы и расположения поверхностей

Таблица 1 – Условные графические знаки допусков формы и расположения поверхностей

Допуск	Знак
Круглости	
Цилиндричности	
Соосности	
Параллельности	
Перпендикулярности	
Радиального биения	
Симметричности	
Позиционный	

Базовые оси и поверхности обозначают на чертежах равносторонним зачерненным треугольником (с высотой $h = 3,5$ мм), соединенным с рамкой (квадрат со стороной $2h$), в которой записывают обозначение базы заглавной буквой (А, В, С, D...).

Допуск формы и расположения поверхностей при условии его обозначения на чертеже указывают в прямоугольной рамке (высотой $2h$), которая вычерчивается тонкой линией, разделенной на две и более частей, в которых помещают:

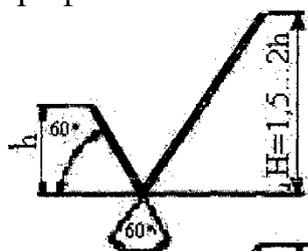
- в первой – знак вида допуска;
- во второй – числовое значение допуска в миллиметрах;
- в третьей (и последующих частях) – буквенное обозначение базы или буквенное обозначение поверхности, с которой связан допуск расположения.

Высота знака, числа и буквы равна $h = 3,5$ мм.

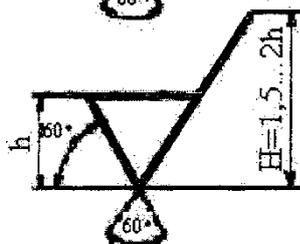
Рамка располагается горизонтально и соединяется с элементом, допуск формы или расположения которого хотят показать тонкой линией, оканчивающейся стрелкой.

6.3.3. Обозначения шероховатости поверхностей

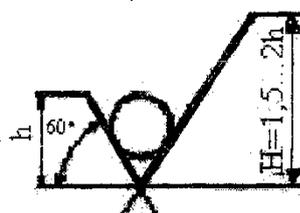
В учебных проектах предпочтительным является применение параметра высоты неровностей профиля по десяти точкам – Rz и среднего арифметического отклонения профиля - Ra .



а) вид обработки конструктором не устанавливается (наиболее предпочтительный знак);



б) вид обработки, установленной конструктором с удалением слоя металла;



в) поверхности, образуемые без удаления металла (литье, ковка, прокат), а также поверхности, не обрабатываемые по данному чертежу. В этом случае числовое значение параметра не указывается

Рисунок 4 – Знаки обозначения шероховатости поверхности

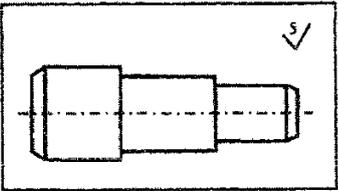
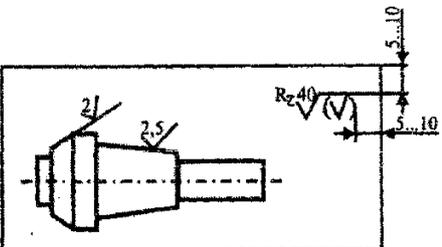
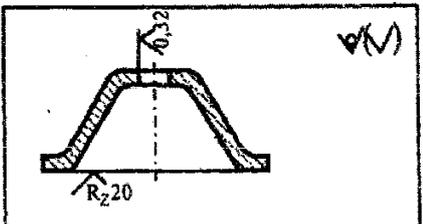
На рисунке 4 высота $h = 3,5$ мм, а $H = (1,5...2,0)h$ – в зависимости от объема записи.

Если вид обработки поверхности конструктор не устанавливает, то применяют знак по рисунку 4, а.

Если требуется, чтобы поверхность была образована обязательно удалением слоя материала, например, точением, шлифованием, полированием и пр., применяют знак по рисунку 4, б.

Если важно, чтобы поверхность была образована без удаления слоя материала (чеканка, накатывание роликами и пр.), применяют знак по рисунку 4, в. Такой же знак применяют для обозначения шероховатости поверхностей, не обрабатываемых по данному чертежу.

Таблица 2 – Примеры нанесения шероховатости поверхности

<p>а) обозначение шероховатости, когда все поверхности имеют одинаковую шероховатость</p>	
<p>б) обозначение шероховатости, когда все поверхности, кроме указанных, имеют одинаковую шероховатость</p>	
<p>в) обозначение шероховатости, когда все поверхности, кроме указанных, не обрабатываются по данному чертежу</p>	

Обозначение преобладающей шероховатости показывают в правом верхнем углу поля чертежа (таблица 2, а). Толщина линий и высота знака, заключенного в скобки, такая же, как в изображении на чертеже, а перед скобкой – в 1,5 раза больше.

Если преобладающее число поверхностей не обрабатывают по данному чертежу, то шероховатость их показывают в правом верхнем углу поля чертежа.

6.3.4. Правила обозначения сварных соединений

Все швы на чертеже снабжаются односторонней стрелкой, переходящей в линию-выноску, которая заканчивается полкой для обозначения шва.

В обозначение сварного шва входят: ГОСТ вида сварки; буквенно-цифровое обозначение шва; способ получения шва; размеры шва; вспомогательные условные графические знаки (см. рисунок 5)

ГОСТы на виды сварки:

- ГОСТ 5264 «Ручная электродуговая сварка»;
- ГОСТ 115830 «Автоматическая и полуавтоматическая сварка под флюсом»;
- ГОСТ 14806 «Дуговая сварка алюминия и алюминиевых сплавов»;
- ГОСТ 15164 «Электрошлаковая сварка» и др.

Виды швов: стыковые (С); угловые (У); тавровые (Т); внахлестку (Н).

В размеры шва входят: катет шва (для У, Т, Н); диаметр точки (при точечной сварке) и шаг точечного шва; длина провариваемого участка (для прерывистых швов) и шаг шва, равный сумме длины провариваемого участка и длины промежутка.

Вспомогательные условные графические знаки:

-  - шов выполнен по замкнутому контуру;
-  - шов монтажный;
-  - катет шва в мм;
-  - знак прерывистого шва или параллельных прерывистых швов с цепным расположением провариваемых участков;
-  - параллельные прерывистые швы с шахматным расположением провариваемых участков;
-  - усиление шва необходимо снять;
-  - напльвы и неровности обработать до плавного перехода к основному металлу;
-  - шов по незамкнутому контуру.

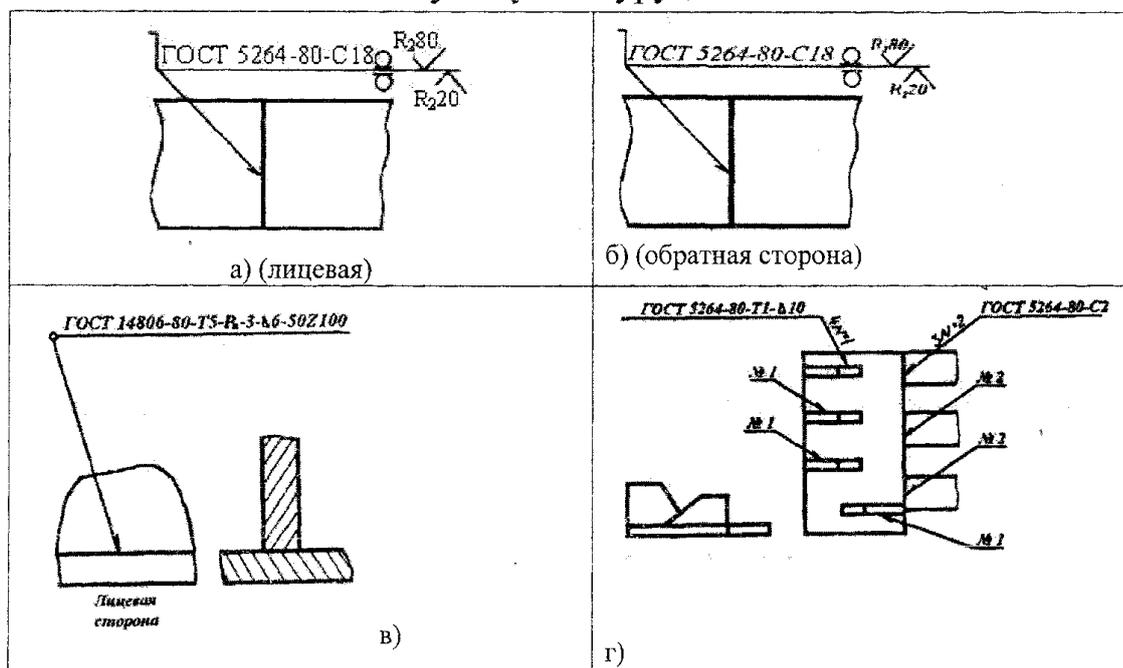


Рисунок 5 – Примеры обозначения сварных швов

Расшифровка условных обозначений сварных швов на рисунке 5:

а) и б) - шов выполняется при монтаже изделия; шов для сварки деталей из углеродистой стали ручной дуговой сваркой по ГОСТ 5264-80; С18 – стыковой двухсторонний шов со скосом двух кромок; знаки указывают, что усиление шва снято с обеих сторон; шероховатость поверхности шва: с лицевой стороны – Rz80, с обратной - Rz20;

в) – шов выполнен по замкнутому контуру; шов для сварки алюминия по ГОСТ 14806-80; Т5 – тавровый двухсторонний шахматный шов без скоса кромок; Р_{н3} – ручная сварка наплавляющимся электродом в защитных газах (допускается не указывать); 6 – катет шва 6 мм; длина провариваемого участка 50 мм; шаг 100 мм;

г) – обозначение одинаковых швов.

7. Отзыв руководителя и рецензия на дипломный проект

Руководитель дипломного проекта пишет отзыв на выпускную квалификационную работу, в которой указываются характерные особенности работы, ее достоинства и недостатки. Отмечает отношение выпускника к выполнению дипломного проекта, проявленные (не проявленные) им способности, проявленную обучающимся инициативу, творческую активность, умение решать инженерные задачи, работать с технической литературой, другими источниками информации, включая компьютерные базы данных.

Оцениваются уровень освоения общих и профессиональных компетенций, знания, умения обучающегося, продемонстрированные им при выполнении дипломного проекта, а также степень самостоятельности обучающегося и его личный вклад в раскрытие проблем и разработку предложений по их решению.

В отзыве отражается соответствие оформления дипломного проекта методическим рекомендациям по его выполнению.

Заканчивается отзыв выводом о возможности (невозможности) допуска дипломного проекта к защите.

Проекты, выполненные по заявкам предприятий, должны иметь отзыв предприятия (заверенный печатью) с оценкой качества выполнения дипломного проекта и возможности внедрения проектных разработок в производство.

Выполненные дипломные проекты рецензируются внутренним или внешним рецензентом, утвержденным приказом директора техникума.

Рецензия должна включать:

- заключение о соответствии дипломного проекта заявленной теме и заданию на нее;
- оценку качества выполнения каждого раздела дипломного проекта;
- оценку степени разработки поставленных вопросов и практической значимости работы;
- общую оценку качества выполнения проекта (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно);
- достоинства и недостатки проекта (при отсутствии недостатков указываются мелкие недочеты).

Внесение изменений в дипломный проект после получения рецензии не допускается.

Руководитель и автор проекта знакомятся с содержанием рецензии, чтобы последний имел возможность аргументировано ответить на замечания рецензента в процессе защиты на государственной итоговой аттестации.

Примерная форма отзыва и рецензии даны в *приложениях 6 и 7*.

8. Порядок защиты дипломного проекта

Государственная итоговая аттестация по специальности осуществляется государственной экзаменационной комиссией (далее - ГЭК), возглавляемой

председателем, который обеспечивает единство требований, предъявляемых к выпускникам.

График работы ГЭК утверждается директором и доводится до общего сведения не позднее, чем за месяц до начала защиты.

Не менее чем за три дня до установленного срока защиты в ГЭК обучающийся должен представить дипломный проект с отзывом руководителя, рецензией и допуском работы к защите. Не представленные в установленный срок дипломные проекты не допускаются к защите.

Защита дипломного проекта происходит на открытом заседании государственной экзаменационной комиссии непосредственно в техникуме. Выпускник должен тщательно подготовиться к защите: составить конспект доклада, наглядные материалы и иллюстрации важнейших положений выступления, таблицы, диаграммы, дополнительные расчеты, быть готовым к ответам на вопросы членов ГЭК и т.д.

Примерная схема доклада выпускника: актуальность темы; характеристика предприятия; цель и задачи проекта; краткий обзор существующих решений задачи; сущность проектной разработки; содержание технологической части; конструкторской разработки; мероприятия по обеспечению безопасности жизнедеятельности и экологии; технико-экономические показатели проектных решений; выводы и предложения.

Время доклада - не более 15 мин, общее время одной защиты - до 30 мин.

Во время доклада обучающийся использует подготовленный наглядный материал, иллюстрирующий основные положения проекта.

После доклада члены комиссии задают вопросы, позволяющие оценить качество решения инженерной задачи и уровень владения выпускником материалом, представленным в дипломном проекте.

В конце защиты зачитывают отзыв руководителя, рецензию на проект и заслушивают ответы выпускника на замечания рецензента.

Результаты защиты проекта обсуждаются на закрытом заседании ГЭК и оцениваются простым большинством голосов членов ГЭК, участвующих в заседании, при обязательном присутствии председателя комиссии или его заместителя. При равном числе голосов мнение председателя является решающим.

Обучающиеся, не прошедшие ГИА или получившие на ГИА неудовлетворительные результаты, проходят ГИА не ранее чем через шесть месяцев после прохождения ГИА впервые.

8.1. Критерии оценки дипломных проектов

Результаты защиты проекта определяются оценками "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно" и объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протокола заседания ГЭК.

При выставлении оценки по защите дипломного проекта оцениваются:

- соответствие содержания теме проекта;
- обоснованность выбора методов решения поставленной задачи;

- наличие и качество исследовательской части;
- оригинальность конструкторского решения;
- уровень выполнения инженерных расчетов;
- достоверность полученных результатов;
- практическая ценность работы и возможности внедрения;
- применение информационных технологий при проектировании
- качество оформления и соответствие чертежей требованиям стандартов;
- качество доклада о выполненном проекте;
- правильность и полнота ответов на вопросы;
- наличие заявки предприятия на проект.

Более высоко оцениваются проекты, направленные на решение реальных задач применительно к сельскохозяйственным предприятиям, организациям, по тематике региона, содержащие результаты НИР обучающегося, связанные с разработкой новой техники, технологий, материалов, способов.

Оценку «отлично» рекомендуется выставлять выпускнику, если проект выполнен на актуальную тему, разделы разработаны грамотно, инженерные решения обоснованы и подтверждены расчетами. Содержание проекта отличается новизной и оригинальностью, чертежи и пояснительная записка выполнены качественно. Выпускник сделал логичный доклад, раскрыл особенности проекта, проявил большую эрудицию, аргументировано ответил на 90... 100% вопросов, заданных членами ГЭК.

Оценка «хорошо» выставляется выпускнику, если проект выполнен в соответствии с заданием, расчеты выполнены грамотно, но большинство решений типовые или их обоснование не является достаточно глубоким. При этом ошибки не носят принципиальный характер, а проект оформлен в соответствии с установленными требованиями с небольшими отклонениями. Выпускник сделал хороший доклад и правильно ответил на 70...80% вопросов, заданных членами ГЭК.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если проект выполнен в полном объеме, но содержит недостаточно убедительное обоснование, типовые решения и существенные технические ошибки, свидетельствующие о пробелах в знаниях обучающегося, но в целом не ставящие под сомнение его подготовку. При этом графическая часть и пояснительная записка выполнены небрежно. Выпускник не раскрыл основные положения своего проекта, ответил правильно на 50...60% вопросов, заданных членами ГЭК, показал минимум теоретических и практических знаний, которые, тем не менее, позволяют выпускнику выполнять обязанности специалиста, а также самостоятельно повышать свою квалификацию.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если проект содержит грубые ошибки в расчетах и принятии инженерных решений, количество и характер которых указывает на недостаточную подготовку выпускника. Доклад сделан неудовлетворительно, содержание основных разделов проекта не раскрыто; качество оформления проекта низкое, выпускник неправильно

ответил на большинство вопросов, показал слабую профессиональную подготовку.

Список используемой литературы

1. Виноградов, В. М. Устройство, техническое обслуживание и ремонт автомобилей: учеб. пособие / В.М. Виноградов. - Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2023. – 376 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-906923-31-8. // ЭБС «Znanium». – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1921421> (дата обращения: 15.10.2025). – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – Текст: электронный.

2. Епифанов, Л. И. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: учебное пособие / Л.И. Епифанов, Е.А. Епифанова. — 2-е изд., перераб. и доп. Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2023. — 349 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0704-7. // ЭБС «Znanium». - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2012654> (дата обращения: 15.10.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст: электронный.

3. Кнышова, Е. Н. Экономика организации: учебник / Е.Н. Кнышова, Е.Е. Панфилова. — Москва: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2021. — 335 с. – ISBN 978-5-8199-0696-5— (Среднее профессиональное образование). // ЭБС Znanium.com. // - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1197275> (дата обращения: 15.10.2025). – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – Текст: электронный.

4. Коваленко, Н. А. Организация технического обслуживания и ремонта автомобилей: учебное пособие / Н.А. Коваленко. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 229 с.: ил. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-011446-0. // ЭБС «Znanium». - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1084884> (дата обращения: 15.10.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст: электронный

5. Кравченко, И. Н. Технологические процессы в техническом сервисе машин и оборудования: учебное пособие / И. Н. Кравченко, А. Ф. Пузряков, В. М. Корнеев [и др.]. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 346 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. – ISBN 978-5-16-015625-5 — (Среднее профессиональное образование). // ЭБС Znanium.com// - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1858247> (дата обращения: 15.10.2025). – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – Текст: электронный.

6. Кузьмин, Н. А. Диагностика современных автомобилей: учебное пособие / Н.А. Кузьмин, А.Д. Кустиков. – Москва: ИНФРА-М, 2023. – 229 с. – (Высшее образование: Магистратура). – DOI 10.12737/1078766. – ISBN 978-5-16-016042-9. // ЭБС «Znanium» – URL: <https://znanium.com/catalog/product/2012540> (дата обращения: 15.10.2025). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.

7. Мигаль, В. Д. Методы технической диагностики автомобилей: учебное пособие / В.Д. Мигаль, В.П. Мигаль. – Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2023. – 417 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – ISBN 978-5-8199-0804-4. // ЭБС «Znanium» – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1978088> (дата обращения:

15.10.2025). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.

8. Набоких, В. А. Датчики автомобильных электронных систем управления и диагностического оборудования: учебное пособие / В.А. Набоких. – Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2023. – 239 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-00091-596-7. // ЭБС «Znanium» – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1912736> (дата обращения: 15.10.2025). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный

9. Передерий, В. П. Устройство автомобиля: учеб. пособие / В. П. Передерий. — Москва: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2022. — 286 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0848-8. // ЭБС Znanium.com. // - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1859650> (дата обращения: 15.10.2025). – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – Текст: электронный.

10. Савич, Е. Л. Легковые автомобили: учебник / Е.Л. Савич. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 758 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006766-7. // ЭБС «Znanium». - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1840470> (дата обращения: 15.10.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст: электронный.

11. Савич, Е. Л. Организация сервисного обслуживания легковых автомобилей: учебное пособие / Е.Л. Савич, М.М. Болбас, А.С. Сай ; под ред. Е.Л. Савича. — Минск: Новое знание; Москва: ИНФРА-М, 2023. — 160 с.: ил. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-005681-4. // ЭБС «Znanium». - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1440473> (дата обращения: 15.10.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст: электронный.

12. Савич, Е. Л. Ремонт кузовов легковых автомобилей: учеб. пособие / Е.Л. Савич, В.С. Ивашко, А.С. Савич; под общ. ред. Е.Л. Савича. — Минск: Новое знание; Москва: ИНФРА-М, 2023. — 320 с.: ил. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-006027-9. // ЭБС «Znanium». - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2020568> (дата обращения: 15.10.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст: электронный.

13. Стуканов, В. А. Автомобильные эксплуатационные материалы. Лабораторный практикум: учебное пособие / В.А. Стуканов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2023. – 304 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-8199-0722-1. // ЭБС «Znanium» – URL: <https://znanium.com/catalog/product/2012662> (дата обращения: 15.10.2025). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.

14. Стуканов, В. А. Сервисное обслуживание автомобильного транспорта: учебное пособие / В.А. Стуканов. – Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2022. – 207 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-8199-0838-9. // ЭБС «Znanium» – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1895920> (дата обращения: 15.10.2025). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный

15. Стуканов, В. А. Устройство автомобилей: учеб. пособие / В.А. Стуканов, К.Н. Леонтьев. – Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2023. – 496 с. –

(Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-8199-0871-6. // ЭБС «Znanium». – URL: : <https://znanium.com/catalog/product/1913529> (дата обращения: 15.10.2025). – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – Текст: электронный.

16. Туревский, И. С. Автомобильные перевозки: учеб. пособие / И. С. Туревский. — Москва: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2022. — 223 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0866-2. // ЭБС Znanium.com - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1741365> (дата обращения: 15.10.2025). – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – Текст: электронный

17. Туревский, И. С. Охрана труда на автомобильном транспорте: учебное пособие / И.С. Туревский. – Москва: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2022. — 240 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0755-9. // ЭБС Znanium.com// — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1859239> (дата обращения: 15.10.2025). – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – Текст: электронный.

18. Туревский, И. С. Техническое обслуживание автомобилей. Книга 1. Техническое обслуживание и текущий ремонт автомобилей: учеб. пособие / И. С. Туревский. — Москва: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2021. — 432 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0690-3. // ЭБС Znanium.com // - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1179508> (дата обращения: дата обращения: 15.10.2025). – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – Текст: электронный.

19. Туревский, И. С. Техническое обслуживание автомобилей. Книга 2. Организация хранения, технического обслуживания и ремонта автомобильного транспорта: учеб. пособие / И.С. Туревский. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. — 256 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0709-2.// ЭБС «Znanium». – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1971874> (дата обращения: 15.10.2025). – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – Текст: электронный.

20. Туревский, И. С. Электрооборудование автомобилей: учебное пособие / И.С. Туревский. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2023. — 368 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0697-2. // ЭБС «Znanium». - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1971873> (дата обращения: 15.10.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст: электронный.

21. Фридман, А. М. Экономика организации: учебник / А. М. Фридман. — Москва: РИОР: ИНФРА-М, 2022. — 239 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI: <https://doi.org/10.12737/1705-0>. - ISBN 978-5-369-01729-6. // ЭБС Znanium.com// - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1850707> (дата обращения: 15.10.2025). – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – Текст: электронный.

Государственное профессиональное образовательное учреждение
«Кемеровский аграрный техникум» имени Г.П.Левина

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ДИПЛОМНОМУ ПРОЕКТУ**

На тему: _____

Выпускник _____ (_____)
(фамилия, имя, отчество) (подпись)

Руководитель _____ (_____)

(фамилия, имя, отчество) (подпись)

Дипломный проект допущен к защите

Заместитель директора по УР

(Фамилия, имя, отчество) (_____) (подпись)

«__» _____ 20__ г.

Металлплощадка 20__

**Государственное профессиональное образовательное учреждение
«Кемеровский аграрный техникум» имени Г.П.Левина**

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по производственному
обучению

(подпись) (ФИО)
« ____ » _____ 20 ____ г.

Срок окончания проекта « ____ » _____ 20 ____ г.

ЗАДАНИЕ ПО ДИПЛОМНОМУ ПРОЕКТИРОВАНИЮ

Обучающемуся _____

Тема проекта _____

Специальность _____

Утвержден приказом по техникуму от « ____ » _____ 20 ____ г. № _____

Исходные данные к проекту

Расчетно-пояснительная записка

Графическая часть проекта

Лист 1 _____

Лист 2 _____

Лист 3 _____

Дата получения задания обучающимся «___» _____ 2024 г. _____
(подпись)

Руководитель проекта _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рекомендуемая литература

Примечание: 1. Это задание прилагается к законченному проекту и вместе с проектом предоставляется в ГЭК.

2. Кроме того, обучающийся должен получить от руководителя календарный график работы над проектом на весь период проектирования (с указанием срока выполнения и трудоемкости отдельных этапов).

ПЕЧАТЬ ЗАДАНИЯ НА ОДНОМ ЛИСТЕ С ДВУХ СТОРОН



Содержание

Введение.....	6
1. Общая часть.....	9
1.1. Характеристика предприятия.....	9
1.2. Характеристика объекта проектирования.....	9
1.3. Анализ существующей технологии ТО.....	10
2. Проектная часть.....	12
2.1. Предлагаемая организация ТО.....	12
2.2. Расчёт производственной программы всех видов ТО.....	13
2.3. Расчёт численности производственных рабочих.....	24
3. Организационная часть.....	26
3.1. Выбор и обоснование метода организации ТО.....	26
3.2. Расчёт количества постов.....	29
3.3. Расчёт и подбор оборудования.....	31
3.4. Расчёт площади зон ТО.....	33
3.5. Составление технологической карты.....	35
4. Конструкторская часть.....	37
4.1. Назначение, устройство и работа приспособления.....	37
4.2. Прочностные расчёты приспособления.....	38
4.3. Расчёт затрат на изготовление приспособления.....	41
5. Охрана труда и экологическая безопасность.....	43
5.1. Состояние дел по охране труда на предприятии.....	43

					ДП.23.Т.ПМ.01.00.3П		
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разработ.	Иванов И.С				Проект организации технического обслуживания в условиях ООО УТТ-2 г. Стрежевой с разработкой технологии технического обслуживания коробки передач ЗИЛ-431410		
Проверил	Иванов И.П.						
К.эк. части							
Н. Контр							
					Лит	Лист	Листов
					Д	4	
					ГПОУ КАТ им. Г.П.Левина Р - 201		

Форм	Зона	Поз	Обозначение	Наименование	Кол	Примеч
				<u>Документация</u>		
			<i>ДП.06.30.03.00.0.00.ВО</i>	<i>Вид обций</i>		
				<u>Сборочные единицы</u>		
		1	<i>ДП.06.30.03.01.0.00.СБ</i>	<i>Рама</i>	1	
		2	<i>ДП.06.30.03.02.0.00.СБ</i>	<i>Станина</i>	1	
		3	<i>ДП.06.30.03.03.0.00.СБ</i>	<i>Упор задний</i>	1	
		4	<i>ДП.06.30.03.04.0.00.СБ</i>	<i>Стол рабочий</i>	1	
		5	<i>ДП.06.30.03.05.0.00.СБ</i>	<i>Кронштейн задний</i>	1	
		6	<i>ДП.06.30.03.06.0.00.СБ</i>	<i>Стрела</i>	1	
		7	<i>ДП.06.30.03.07.0.00.СБ</i>	<i>Гидроцилиндр</i>	1	
				<u>Детали</u>		
		8	<i>ДП.06.30.03.00.0.08</i>	<i>Фиксатор</i>	2	
		9	<i>ДП.06.30.03.00.0.09</i>	<i>Втулка</i>	1	
		10	<i>ДП.06.30.03.00.0.10</i>	<i>Вал</i>	1	
				<u>Стандартные изделия</u>		
		11		<i>Гайковерт</i>	1	
		12		<i>Гидрораспределитель</i>		
				<i>Р-75-83 ГОСТ 17673-88</i>	1	
		13		<i>Канат 5 – ГЛ – ЛК-Р-200</i>		
				<i>ГОСТ 2688 - 80</i>	1	1,2 м
		14		<i>Муфта соединительная</i>		
				<i>ГОСТ 14084-76</i>	1	

Экономическая часть

(формулы расчета)

Формирование данных для проведения расчетов:

1) Стоимость ремонта (обслуживания) варьируется в диапазоне рублей в зависимости от сложности работы, следовательно, средняя цена работы – рублей, C_m .

2) При работе по технологической карте время работы с одним заказом занимает часов работы, следовательно, среднее время работы с одним заказ/нарядом – часов, V_p

3) Стоимость оборудования и инструментов для участка с установкой рублей.

4) З/п автослесаря – 30% от оплаты заказ/наряда.

5) Цена 1 кВт по России – 7,07 рублей, $C_э$

6) Количество потребляемой энергии оборудованием – 0,6 кВт · ч, $П_э$

7) Конкуренция – автоцентр

8) Среднее количество ремонтов КПП – 50 в год, N .

Рассчитаем валовой доход $D_в$ по формуле 1

$$D_в = N \cdot C_т \quad \text{рублей в год} \quad (1)$$

Рассчитаем ежегодные расходы на з/п рабочему по формуле 1 и расходы на электроэнергию по формуле 2.

$$P_{з/п} = D_в \cdot 0.3 \text{ рублей} \quad (2)$$

$$P_э = C_э \cdot П_{эг} \text{ рублей}, \quad (3)$$

где $П_{эг}$ -годовое потребление энергии станком, кВт.

Рассчитаем годовое потребление энергии станком по формуле 4.

$$П_{эг} = N \cdot V_p \cdot П_э, \text{ кВт} \quad (4)$$

Произведем расчет годового дохода по формуле 5.

$$D_г = D_в - \sum P \text{ рублей}, \quad (5)$$

Где $\sum P$ – сумма всех расходов за год, рублей.

Срок окупаемости капитальных вложений $Q_о$ на приобретение оборудования рассчитаем по формуле 6.

$$Q_о = \frac{C_о}{D_г} \quad (6)$$

Исходя из вышеизложенного обоснованность проекта является целесообразным.

Государственное профессиональное образовательное учреждение
«Кемеровский аграрный техникум» имени Г.П. Левина

РЕЦЕНЗИЯ
НА ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Выпускник _____

Тема
проекта _____

Объем дипломного проекта: количество страниц расчетно-пояснительной
записки _____, количество листов чертежей, иллюстраций _____
Актуальность проекта

Критический анализ содержания расчетно-пояснительной записки _____

Оценка качества и полноты выполнения расчетов _____

Замечания и недостатки по проекту

Возможные внедрения проектных разработок _____

Заключения по проекту _____

Предлагаемая оценка проекта _____

Рецензент _____

(подпись)

(Ф. И. О.)

(место работы, занимаемая должность)

« _____ » _____ 20 ____ г.