

Государственное бюджетное образовательное учреждение
среднего профессионального образования
Губернский колледж города Похвистнево



УТВЕРЖДАЮ

Директор ГБОУ СПО ГКП

В.А. Артюшкин

2014г.

Методические рекомендации по разработке и оформлению дипломных проектов (работ)

для специальности 190631 «Техническое обслуживание
и ремонт автомобильного транспорта»

Рассмотрено на заседании

ПЦК

Председатель ПЦК *О.Е. Наумско* О.Е. Наумско

Протокол № 2 от «1» октября 2014 г.



2014 - 2015 учебный год

Составители: С.А. Беспалов, преподаватель
Н.М. Бирюкова, преподаватель, заведующая отделением «Гуманитарное и техническое образование» государственного бюджетного образовательного учреждения среднего профессионального образования Губернский колледж города Похвистнево

В требованиях содержатся сведения об организации дипломного проектирования, даются конкретные рекомендации по оформлению пояснительных записок, выполнению и оформлению графических разделов проектов, ориентированные в основном на компьютерную верстку и применение средств вычислительной техники, описывается организация и порядок защиты дипломных проектов.

Методические рекомендации предназначены для студентов специальности 190631 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта.

Содержание

Введение.....	4
1. Организация дипломного проектирования.....	5
2. Тематика дипломного проектирования.....	7
3. Основные требования к содержанию и объему дипломного проекта.....	8
3.1. Общие положения.....	8
3.2. Примерная структура расчетно-пояснительной записки дипломного проекта.....	8
4. Требования к расположению текстового материала в расчетно-пояснительной записке.....	12
5. Требования к содержанию и оформлению расчетно-технологической части	15
6. Требования к графической части проекта	26
6.1. Спецификации	28
6.2. Оформление сборочных чертежей.....	29
7. Отзыв руководителя и рецензии на дипломный проект	35
8. Организация защиты дипломных проектов	36
8.1. Критерии оценки дипломных проектов	37
Перечень литературы.....	39
Приложения.....	40

Введение

Целью настоящих требований является оказание помощи студентам технических специальностей в вопросах подготовки материалов, требований к содержанию, оформлению и представлению дипломного проекта.

Дипломный проект является одним из видов аттестационных испытаний выпускников, завершающих обучение по основной образовательной программе среднего профессионального образования для студентов специальности 190631 «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта»; это заключительный этап освоения профессиональных компетенций студентом, по результатам защиты которой Государственная экзаменационная комиссия принимает решение о присвоении ему квалификации. В процессе защиты выявляется подготовленность студента 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 знаний по специальности и формирование профессиональных компетенций, использование их для решения конкретных научных, технических, технологических и организационно-экономических задач;
- Развитие навыков самостоятельной работы и овладение методикой исследования при выполнении проектных заданий;
- развитие компетенций поиска и обработки информации; убедительного обоснования выводов, практических рекомендаций, расчетов и т.п.;
- развитие творческой инициативы студентов при самостоятельном решении поставленных перед ними задач и стремление к поискам оригинальных решений;
- развитие у студентов чувства ответственности за выполняемую ими работу и сформулированные выводы, умения обоснованно защитить их.

Тематика дипломных проектов соответствует характеру сферы профессиональной деятельности выпускника, определённой ФГОС СПО по специальности, отражает новые достижения науки и техники, передовые приёмы и методы организации труда. Темы дипломных проектов получают согласование с работодателем. Особую ценность представляют дипломные проекты, содержащие результаты научно-исследовательской работы, выполненной студентом, конструкторские разработки по усовершенствованию различных машин и механизмов и технологических операций.

В процессе дипломного проектирования студент использует свои знания по фундаментальным, гуманитарным, общепрофессиональным и специальным дисциплинам, а также опыт, приобретенный в период преддипломной практики, курсового проектирования и самостоятельной работы.

Закрепление темы дипломной работы за студентом производится на основании приказа директора колледжа. После подписания приказа директором изменение названия темы дипломного проекта (работы) не представляется возможным.

Процесс написания выпускной квалификационной работы должен быть строго согласован с планом-графиком. В случае срыва графика работы, нарушения контрольных сроков, а также наличия информации от научного руководителя об отсутствии результатов по ВКР на промежуточных этапах дипломники снимаются с защиты и отчисляются. Все стадии подготовки и написания работы контролируются руководителем в соответствии с разработанным графиком.

Контрольные сроки написания дипломной работы

Период	Вид работы
ноябрь	Выбор темы дипломной работы
декабрь	Утверждение темы дипломной работы и назначение руководителя
февраль-март	Составление плана-графика и развернутого плана написания дипломной работы.
апрель-май	Первоначальный сбор материала в ходе прохождения преддипломной практики
май	Анализ, систематизация исследовательских материалов и подготовка чернового варианта дипломной работы
июнь	Написание чистового варианта дипломной работы и ее оформление. Защита дипломной работы

1. Организация дипломного проектирования

Темы дипломных проектов разрабатываются на отделении за 6 месяцев до начала дипломного проектирования и доводятся до сведения студентов. Их темы могут быть предложены студентам в период работы над курсовыми проектами по модулям.

Дипломный проект может стать логическим продолжением курсового проекта, реализуя его идеи и выводы на более высоком теоретическом и практическом уровне, обогащая новыми фактами, результатами дополнительных наблюдений и опытов. В этом случае курсовой проект может быть использован в качестве главы или, раздела дипломного.

Но при этом всегда следует помнить, что дипломный проект — это результат самостоятельного исследования уже иной проблемы на фактическом материале, полученном в ходе нового исследования, или дополнительного, более глубокого изучения и осмысления источников.

Тематика дипломных проектов обсуждается, утверждается на заседаниях ПЦК и представляется на одобрение и утверждение методического совета колледжа.

В соответствии с темой руководитель дипломного проекта выдает студенту задание на дипломный проект, которое утверждается заместителем директора по учебной работе (заведующий отделением), и определяет вопросы по сбору необходимого материала в период преддипломной практики.

В установленные сроки, на отделении готовится приказ о закреплении тем и руководителей дипломных проектов и о направлении дипломников на преддипломную практику.

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

Руководитель дипломного проекта, как правило, назначается из числа ведущих преподавателей отделения. В порядке исключения руководителями могут быть назначены высококвалифицированные специалисты предприятий, преподаватели других учебных заведений, имеющих родственную специальность.

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

Законченный и подписанный у консультантов дипломный проект, включающий расчётно-пояснительную записку, графический и иллюстративный материал, передаётся дипломником руководителю. После просмотра и одобрения руководитель составляет письменный отзыв и назначает дату предварительной защиты дипломного проекта.

Дипломный проект, допущенный к защите, направляется на рецензию. В случае положительной рецензии заведующий отделением направляет дипломный проект в ГЭК для его защиты.

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

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

2. Тематика дипломного проектирования

Тема дипломного проекта должна быть актуальной, соответствовать современному состоянию отечественной и зарубежной науки, а также социальному заказу региональной системы сферы профессиональной деятельности.

Тематика дипломного проектирования может быть посвящена следующим вопросам:

- Разработка эффективной системы хранения машин в организации (предприятии) хозяйстве, автотранспортном предприятии; пункта технического обслуживания; технологии: изготовления, восстановления, упрочнения деталей и рабочих органов автомобильной техники в условиях цеха, участка, мастерской;
- Проектирование: ремонтной мастерской или реконструкции существующей для автотранспортного предприятия или предприятий, обслуживающих сельское хозяйство; реконструкции цехов и участков по производству запасных частей, ремонту узлов и агрегатов различной техники.
- Организация: проведения технического обслуживания автомобилей в условиях автотранспортного предприятия с разработкой пункта ТО (технологии ТО); ремонта деталей, узлов, агрегатов.

В перечень включаются темы исходя из региональных особенностей автопредприятий.

По своему содержанию темы дипломных проектов должны отражать современный уровень науки и техники, реальные проблемы автотранспортных предприятий, станций технического обслуживания автомобилей (СТОА) удовлетворять целям и задачам дипломного проектирования.

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

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

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

Выполнение дипломного проекта осуществляется в сроки, установленные графиком учебного процесса специальности. В процессе работы над дипломным проектом руководителем устанавливаются сроки представления соответствующих разделов и частей проекта, т.е. график выполнения проекта.

В процессе дипломного проектирования выпускник самостоятельно принимает все инженерно-технические решения, 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.

При подготовке дипломного проекта следует:

глубоко изучить и критически проанализировать монографическую и периодическую литературу;

изучить и охарактеризовать историю исследуемой проблемы и ее практического состояния, а также практического опыта;

дать четкую характеристику объекта, предмета, цели, задач и методов исследования;

описать и проанализировать технологическую, конструкторскую и др. части проекта.

3. Основные требования к содержанию и объёму дипломного проекта

3.1. Общие положения

Дипломный проект включает в себя расчётно-пояснительную записку в объёме 40-60 страниц текста компьютерной версии формата А4 и 2-4 листа графического материала формата А1, из которых 2 листа представляют чертежи конструкторской разработки. На остальных листах (иллюстрированных плакатах) может располагаться следующий возможный материал: план ремонтной мастерской (участка), графики, схемы, относящиеся к технологической части проекта и т.д.

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 студентов специальности 190631 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта.

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
- Задание на дипломный проект
- Аннотация
- Содержание
- Введение
- 1. Общая часть (Обоснование проекта)
- 2. Расчётно- технологическая часть
- 3. Организационная часть
- 4. Проектирование зоны (участка) СТОА

5. Охрана труда. Противопожарные мероприятия и экологическая безопасность производственного процесса, логическая безопасность

6. Графическая часть

Заключение

Список литературы

Приложения

Форма титульного листа приведена в **приложении 1**.

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

Аннотация должна в кратком виде, в объёме до 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).

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. 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.

Расчётно-технологическая часть по объёму составляет около 40%. В зависимости от темы проекта она содержит решения основных производственно-технологических, организационно-управленческих, экспериментальных, исследовательских и проектно-технологических задач. Например, если проект связан с организацией технического обслуживания и ремонта АТП, в технологической части 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).

Разработки ведутся в направлении усовершенствования машин и механизмов на основе анализа опыта их использования и результатов исследований. Основой для данного раздела может служить информация или материалы из соответствующих журналов по ТО и ремонту автомобилей, а также рационализаторские предложения производителей, информационные листки и т.д.

Организационная часть (30%) содержит обоснование выбора метода организации технологического процесса (на объекте проектирования), схему технологического процесса, Расчет количества постов (в зонах ТО и постов диагностики) Далее студент проектирует зону (участок) СТОА.

Охрана труда. Противопожарные мероприятия и экологическая безопасность производственного процесса, логическая безопасность (20% 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 и места их хранения. Все мероприятия должны быть увязаны с темой дипломного проекта и носить конкретный характер. Также в данном разделе необходимо провести анализ влияния деятельности конкретного предприятия на окружающую среду (реки, почву, атмосферу, флору, фауну, и т. д.). Особое внимание следует обратить на хранение и использование нефтепродуктов, удобрений, токсичных, радиоактивных веществ. На основе анализа разработать и предусмотреть организационные и технические мероприятия, обеспечивающие защиту окружающей среды от загрязнения, рациональное использование водных и земельных ресурсов.

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.

Графическая часть представляет чертежи: план ремонтной мастерской (участка), графики, схемы, относящиеся к технологической части проекта и т.д.

Заключение (объёмом не более страницы) должно содержать:

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

Список литературы. Библиографическое описание учебника, журнальной статьи, патента или любого другого документа – это совокупность библиографических сведений о документе, приведённых по определённым правилам, необходимых и достаточных для общей характеристики и идентификации документа.

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

Содержание библиографического описания книги должны включать фамилию и инициалы автора, заглавие книги, место издания, издательство, год издания, количество страниц. Наименование места издания указывают полностью в именительном падеже, допуская сокращения только трёх городов: Москва (М.), Ленинград (Л.), Санкт-Петербург (СПб.).

При отсутствии сведений о месте изданий следует употреблять слова: Б.м. (без места). Наименование издательства приводят в именительном падеже и, при необходимости допускается сокращённая запись. При наличии двух издательств, приводят наименование обоих. Год издания обозначают арабскими цифрами, при этом слово «год» не пишется.

Содержание и правильность написания библиографических описаний приводятся в приложении.

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» расчётно-пояснительной записки.

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

Расчётно-пояснительная записка оформляется на плотной (не менее 65 г/м) писчей бумаге хорошего качества. Формат бумаги А4 (297х 210) на одной стороне листа.

Текст, выполняемый машинным способом выполняется кеглем № 14 и шрифтом Times New Roman через 1,5 интервала (ГОСТ 2.004-88).

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, опiski и графические неточности, обнаруженные в процессе выполнения записки, допускается исправлять подчисткой или закрашиванием белой краской и нанесением на том же месте исправленного текста (графики) черными чернилами, пастой или тушью рукописным способом.

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 должно располагаться 28-30 строк текста. Расположение текста слева и справа от внутренней рамки должно быть 3 ...5 мм.

Текст записки делится на разделы, подразделы, а при необходимости и на пункты и подпункты (образец расположения текста, заголовков разделов и подразделов на страницах пояснительной записки представлен в приложении).

Заголовки разделов пишутся строчными буквами (кроме первой прописной) с абзацного отступа и нумеруются арабскими цифрами без точки (1, 2, 3, 4, 5, 6) в пределах всей записки. Если заголовок состоит из двух предложений, то их разделяют точкой. Переносы слов в заголовке запрещены. Каждый раздел следует начинать с новой страницы. В конце номера и названия раздела точка не ставится.

Подразделы составляют часть раздела и имеют порядковые номера в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номера раздела и номера подраздела (например, 1.2), которые разделяются точкой. Заголовок подраздела пишется строчными буквами (кроме первой прописной) с абзацного отступа. В конце второй цифры номера подраздела и названия подраздела точка не ставится.

Пункты подраздела нумеруются в пределах подраздела и состоят из номера подраздела и номера пункта (например, 1.2.1). Заголовок подраздела пишется строчными буквами (кроме первой прописной) с абзацного отступа. В конце третьей цифры номера и названия подраздела точка не ставится.

Подпункты состоят из номеров раздела, пункта и подпункта, (номера и названия подпунктов точка не ставится).

Содержащиеся внутри пунктов подпунктов перечисления требований, указаний, положений обозначают дефисом или, при необходимости ссылки в тексте на одно из перечислений, строчной буквой, после которой ставится скобка.

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, коэффициенты, нормативные величины должны сопровождаться ссылкой на литературный источник, порядковый номер которого указывают в квадратных скобках, например, « [8]», или « [8, с. 53, табл. 2.15]».

Номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделённых точкой, например, «(3.12)». Допускается сквозная нумерация формул в пределах всей записки.

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

Пример оформления формул приведён в приложении.

Иллюстрации. Для пояснения текста его иллюстрируют схемами, графиками, диаграммами, фотографиями и т. п. Количество иллюстраций должно быть достаточным для пояснения излагаемого текста. Иллюстрации выполняют тушью или чёрными чернилами, пастой (допускается исполнение иллюстраций с использованием оргтехники и прикладных программ компьютеров) на бумаге пояснительной записки. Размер иллюстраций не должен превышать размеров формата А3 (297x 420 мм). 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 (допускается сквозная нумерация по всему тексту расчётно-пояснительной записки). По ГОСТ 2.105-95 номер и наименование иллюстрации помещают под иллюстрацией (симметрично её формату) после пояснительных данных. Однако на практике рекомендуется (как в книгах) вначале поместить наименование иллюстрации с абзацного отступа, например, «Рисунок 1.2-Схема технологического процесса восстановления газораспределительного механизма», а ниже после двоеточия пояснительные данные по левому краю текста, например, «1-рама; 2-гидроцилиндр; » и т.д. (см. приложение).

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. 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.

Все таблицы, если их несколько, должны быть пронумерованы арабскими цифрами в пределах всей записки или её раздела. Заголовок таблицы выполняют строчными буквами, кроме первой прописной, и размещают рядом со словом «Таблица» (пример оформления таблицы см. в приложении)

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 (распечатка) и выводы по результатам расчёта. Результаты расчёта помещаются в том виде, в каком они выданы компьютером, без исправлений и дополнений на формате А4.

5. Требования к содержанию и оформлению расчетно-технологической части

Расчетно- технологическая часть содержит проектирование зоны или участка городская или дорожной СТО, АТП, КФХ.и т.п.

Технологический расчёт СТО

Технологический расчёт СТО предусматривает выполнение следующих этапов:

- Расчет и обоснование исходных данных для расчёта;
Расчёт производственной программы, годового объёма работ;
- Расчёты персонала станции, количества постов (рабочих и вспомогательных, автомобиле- мест ожидания и хранения);
Выбор и обоснование метода организации ТО и ТР;
- Составление технологических карт для разрабатываемого участка (по заданию руководителя);
- Определение необходимого технологического оборудования и расчёт уровня механизации производственных процессов;
- Определение площадей производственных, складских и вспомогательных помещений;
- Выбор, обоснование и разработка объёмно – планировочного решения зон, участков и производственного корпуса в целом.

Исходные данные для технологического расчёта СТО.

- Количество жителей проживающих на территории, обслуживаемой станцией (для городских СТО), категория автодороги, при которой построена станция (для дорожных СТО).
- Тип станции обслуживания (универсальная или специализированная по определённой модели автомобиля, или специализированная по видам работ);
- Среднегодовой пробег обслуживаемых автомобилей (для городских СТО);
- Число заездов автомобилей на станцию обслуживания в год (для городских СТО);
Режим работы станции обслуживания;
- Производственная программа по видам выполняемых работ (только для специализированных станций по видам работ);

Число продаваемых автомобилей;

Обычно среднегодовой пробег принимается равным 10тыс.км. Число заездов в год, в практике проектирования СТО принимается равным от 2 до 5раз в год.

Режим работы СТО определяется числом дней работы предприятия в году и продолжительностью рабочего дня. Он зависит от назначения СТО, её месторасположения (городская или дорожная) и видам выполняемых услуг.

Для городских СТО $D(\text{раб}) = 357$ дней с продолжительностью дня 1,5 смены, для дорожных СТО $D(\text{раб}) = 365$ и 1,5 смены соответственно.

Расчёт производственной программы.

Расчёт производственной программы городских СТО.

Годовая производственная программа городской СТО – это расчётное количество обслуживаемых автомобилей:

$$N(\text{сто}) = N' \times K_1 \times K_2 \times K_3, \quad (1.1)$$

где N' - число легковых автомобилей, принадлежащих населению данного населённого пункта.

$$N' = \frac{A \times n}{1000} \quad (1.2)$$

где A – численность населения в данном населённом пункте;

n – число автомобилей на 1000 жителей;

K_1 – коэффициент, учитывающий количество автомобилей, владельцы которых пользуются услугами СТО;

$K_1 = \text{от } 0,75 \text{ до } 90$;

K_2 – коэффициент, учитывающий увеличение парка обслуживаемых автомобилей за счёт транзита:

$K_2 = \text{от } 1,1 \text{ до } 1,2$;

K_3 – коэффициент, учитывающий перспективы роста автомобилизации района:

$K_3 = 1, 1$.

В настоящее время на 1 тыс. жителей приходится 50 автомобилей ВАЗ.

Расчёт производственной программы, дорожной СТО

Производственная программа дорожной СТО рассчитывается на сутки и зависит от интенсивности движения по автомобильной дороге:

$$N_c = \frac{n_g \times P}{1000} \quad (1.3)$$

где n_g – интенсивность движения на автомобильной дороге, автомобилей/сутки;

P – частота заездов в процентах от интенсивности движения в (для легковых автомобилей – 4,5% для выполнения ТО и ТР и 5, 5% для выполнения уборочно-моечных работ для грузовых автомобилей и автобусов - 0, 5 для выполнения ТО и ТР и 0, 6% для выполнения УМР).

Для проектируемых автомобильных дорог интенсивность движения (авт/сут) в зависимости от категории дороги:

- I - более 7000;
- II - 3000. . . 7000;
- III - 1000. . . 3000;
- IV - 200. . . 1000;
- V - менее 200.

Расчет годового объема работ по ТО и ТР автомобилей.

Годовой объем работ

Годовой объем работ по ТО и ТР СТО, обслуживающей автомобили одной марки:

$$T = \frac{N_{\text{сто}} \times L_r \times t}{1000} \quad \text{Чел.ч.}, \quad (2.1)$$

где $N_{\text{сто}}$ - число автомобилей, обслуживаемых проектируемой СТО в год;

L_r - среднегодовой пробег автомобиля;

t - скорректированная удельная трудоемкость работ ТО и ТР, чел. -ч/1000км.

При проектировании универсальной СТО, предназначенной для обслуживания автомобилей нескольких марок, суммарный годовой объем работ

$$T = \sum_{L=1}^m \left(\frac{N_{cmo} \times Lri \times ti}{1000} \right) \quad (2.2)$$

где m-количество марок автомобилей;

N_{cmo} , Lri , ti - данные по i-й марке автомобилей.

Нормативы трудоемкости ТО и ТР автомобилей на 1000 км пробега и разовые в зависимости от типов автомобилей для городских и дорожных СТО следует принимать не более величин, приведенных в табл. 2. 1.

Таблица 2. 1- Нормативы трудоемкости технического обслуживания и ремонта автомобилей на СТО

Типы подвижного состава	Нормативы трудоемкости, чел/ч				
	Удельная ТО и ТР на 1000км пробега, t ⁿ	Разовая на один заезд			
		ТО и ТР	Мойка и уборка	Приемка и выдача	Предпродажная подготовка
Городские СТО					
Автомобили легковые особо малого класса	2, 2	-	0, 15	0, 15	3, 5
Малого класса	2, 6	-	0, 2	0, 2	3, 5
Среднего класса	3, 0	-	0, 25	0, 25	3, 5
Дорожные СТО					
Автомобили легковые всех классов	-	2, 5	0, 2	0, 2	-
Автомобили грузовые и автобусы	-	3, 6	0, 25	0, 3	-

Удельная трудоемкость ТО и ТР корректируется в зависимости от количества постов на СТО и природно-климатических условий:

$$t = t^n \times Kn \times Knp \quad (2.3)$$

где tⁿ - нормативная удельная трудоемкость ТО и ТР на 1000км пробега.

Коэффициент корректирования удельной трудоемкости ТО и ТР в зависимости от количества рабочих постов на СТО определяется по таблицы 2. 2.

Таблица 2. 2

Количество рабочих постов на СТО	Кп
<10	1, 0
10. . . 15	0, 9
15. . . 25	0, 85
>25	0, 8

Коэффициент корректирования удельной трудоемкости ТО и ТР в зависимости от природно – климатических условий приведен в табл.2.3.

Природно-климатический район	Кпр
Умеренно –холодный	1,0
Умеренно-теплый, умеренно-теплый, влажный, теплый влажный	0,9
Жаркий сухой, очень жаркий сухой	1,1
умеренно –холодный(со средней температурой января месяца –15...-20 ⁰ С)	1,1
Холодный (со средней температурой января месяца 20...35 ⁰ С)	1,2
Очень холодный (со средней температурой января месяца -35 ⁰ С)	1,3

Для определения коэффициента корректирования удельной трудоемкости ТО иТР в зависимости от количества рабочих постов СТО необходимо знать количество рабочих постов. В первом приближении число рабочих постов можно определить по формуле:

$$X_{npl} = \frac{5,5 \cdot 10^{-4} \times N_{cto} \times L_r \times t_n \times K_{np}}{D_{раб.г} \times T_{см} \times c} \quad (2.4)$$

где t_n -нормативное значение удельной трудоемкости ТО и ТР, чел-ч/1000км (табл.2.1);

$D_{раб.г}$ -число дней работы в году СТО, дни;

$T_{см}$ -продолжительность смены, час;

c - число смен;

K_{np} -коэффициент корректирования удельной трудоемкости ТО и ТР природно-климатического условия (табл.2.3);

N_{cto} -количество комплексно обслуживаемых автомобилей в год

L_r -среднегодовой пробег автомобиля, км.

По найденному значению X_{npl} и таблицы 2.2 определяется коэффициент корректирования удельная трудоемкости ТО и ТР в зависимости от количества рабочих постов на СТО. С учетом коэффициента Кп корректируется удельная трудоемкость ТО и ТР на 1000 км пробега и рассчитывается годовой объем работ по ТО и ТР автомобилей.

Годовой объем работ по ТО и ТР дорожной СТО .

По каждому типу автомобилей годовой объем работ

$$T = N_c \times D_{раб} \times t_p \quad (2.5)$$

где N_c число заездов автомобилей данного типа на станцию в сутки;

$D_{раб.г}$ –число рабочих дней станции в году;

t_p -разовая трудоемкость работ ТО и ТР на один заезд автомобиля на станцию, чел.-ч таблица 2.1

Трудоемкость уборочно-моечных работ на один заезд также принимается по таблицы 2.1.

Годовой объем уборочно-моечных работ.

Годовой объем уборочно-моечных работ (в чел-ч) определяется исходя из числа заездов на станцию автомобилей в год для выполнения УМР и средней трудоемкости работ в зависимости от типа автомобиля:

$$T_{ум} = N_{сто} \times d_y \times t_{ум} \quad (2.6)$$

где d_y число заездов на станцию одного автомобиля в год для выполнения УМР (по ОКТП-01-86 $d_y=5$);

$t_{ум}$ средняя трудоемкость уборочно-моечных работ, чел-ч (табл.2.1)

Годовой объем работ по предпродажной подготовке автомобилей.

Годовой объем работ по предпродажной подготовке автомобилей определяется числом продаваемых автомобилей в год, которое устанавливается заданием на проектирование и трудоемкостью их обслуживания:

$$T_{пп} = N_{п} \times t_{пп} \quad (2.7)$$

где $N_{п}$ - число продаваемых автомобилей в год

$t_{пп}$ – трудоемкость предпродажной подготовки автомобилей, чел –ч (табл.2.1)

Годовой объем работ по самообслуживанию СТО

$$T_{сам} = (T + T_{ум} + T_{пп}) \times K_c \quad (2.8)$$

K_c – коэффициент объема работ по самообслуживанию СТО ($K_c=0,15 \dots 0,20$)

Расчет числа постов и автомобиле – мест.

Расчетом определяется число рабочих постов, вспомогательных постов и автомобиле – мест ожидания и хранения.

Расчет числа рабочих постов ТО и ТР.

Для того, чтобы определить число рабочих постов данного вида ТО и ТР, необходимо знать распределение объема работ по виду и месту их выполнения, которое для городских СТО, в свою очередь, зависит от числа рабочих постов на СТО.

Во втором приближении количество рабочих постов на СТО

$$X_{пр2} = \frac{0,6 \times T}{D_{раб.г} \times T_{см} \times C} \quad (3.1)$$

где T – годовой объем работ по ТО и ТР, чел–ч.

По данным таблицы 3.1 следует произвести распределение объема работ по видам и месту их выполнения на СТО.

Для дорожных СТО по данным таблицы 3.2 следует произвести распределение объема работ по видам и месту их выполнения на СТО

Число рабочих постов данного вида ТО и ТР

$$X = \frac{T_n \times \varphi}{D_{раб.г} \times T_{см} \times c \times \eta \times P_{ср}} \quad (3.2)$$

где T_n – годовой объем постовых работ данного вида, чел-ч.

φ - Коэффициент неравномерности загрузки постов – (табл.3.3.)

η - коэффициент использования рабочего времени поста (табл.3.4);

$P_{ср}$ – средняя численность одновременно работающих на одном посту, чел (табл. 3.5)

Таблица 3.1- Примерное распределение объема работ по их видам и месту выполнения на городских СТО в процентах (ОНТП-01-86)

Виды работ	Распределение объема работ в зависимости от числа рабочих постов					Распределение объема работ по месту их выполнения	
	До 5	Свыше 5 до 10	Свыше 10 до 15	Свыше 15 до 25	Свыше 25	На рабочих постах	На производственных участках

Диагностические	6	5	4	4	4	100	--
Техническое обслуживание в полном объеме	35	25	15	10	8	100	--
Смазочные	5	5	3	2	2	100	--
Регулировочные по установке углов колес	10	7	4	4	3	100	--
Регулировочные по тормозам	10	5	3	3	3	100	--
Обслуживание и ремонт приборов системы питания и электротехнические	7	6	5	4	4	75	25
Шиномонтажные	7	5	2	1	1	30	70
Текущий ремонт узлов и агрегатов	20	20	15	12	10	45	55
Кузовные (жестяницкие сварочные, медницкие)	--	10	25	30	35	75	25
Малярные	--	10	20	25	25	100	--
Обойные и арматурные	--	2	4	5	5	50	50
Итого:	100	100	100	100	100		

Таблица 3.2- Примерное распределение объема работ по их видам и месту выполнения на дорожных СТО в процентах (по ОКТП-01-86)

Вида работ	Процентное соотношение	Распределение объема работ по месту их выполнения	
		На рабочих постах	На производственных участках
Диагностирование	5	100	--
Техническое обслуживание	25	100	--
Смазочные работы	5	100	--
Регулировка углов установки колес	7	100	--
Регулировка тормозов	8	100	--
Обслуживание и ремонт приборов системы питания, электротехнические, подзарядка аккумуляторных батарей	16	75	25
Текущий ремонт узлов и агрегатов автомобиля	20	45	55
Слесарно – механические работы			
Шиномонтажные работы	14	30	70
Итого	100		

Таблица 3.3- Коэффициент неравномерности загрузки постов

Тип рабочих постов	СТО	
	городские	Дорожные
Уборочно – моечных работ	1,05	1,15
Технического обслуживания и диагностирования	1,1	--
Текущего ремонта, регулировочных работ	1,15	1,25
Сварочно – жестяницких, малярных работ	1,1	--

Таблица 3.4- Использование рабочего времени постов ТО и ТР

Тип рабочих постов	η при числе смен работы в сутки		
	1	2	3
Уборочных работ	0,98	0,97	0,96
Моечных работ	0,92	0,9	0,87
Технического обслуживания:			
На поточных линиях	0,97	0,92	0,91
Индивидуального	0,98	0,97	0,96
Диагностирования	0,92	0,9	0,87
Текущего ремонта, регулировочных, сварочно–жестяницких, шиномонтажных работ	0,98	0,97	0,96
Малярных	0,92	0,90	0,87

Таблица 3.5- Численность одновременно работающих на одном посту

Тип рабочих постов	$P_{ср}$, чел
Уборочных работ	2
Моечных работ	1
Технического обслуживания	2
Диагностирования	1
Текущего ремонта, регулировочных работ	1
Сварочно –жестяницкх работ	1
Малярных работ	1,5

Общее число рабочих постов ТО и ТР СТО $X_{об}$ –сумма числа рабочих постов всех видов работ ТО и ТР.

Для городских СТО необходимо сравнить $X_{об}$ с определенными ранее приближенными значениями числа рабочих постов $X_{пр1}$ и $X_{пр2}$

Если $X_{об}$ отличается от $X_{пр1}$ настолько, что попадает в другой диапазон по таблицы 2.2, то следует пересчитать подразделы 2.1 и 3.1 заново , приняв $X_{пр1} = X_{об}$

Если для городских Сто $X_{об}$ отличается от $X_{пр2}$ настолько, что попадает в другой диапазон по табл 3.1, следует пересчитать подраздел 3.1, приняв $X_{пр2} = X_{об}$

Расчет числа рабочих постов уборочно-моечных работ

При механизации уборочно-моечных работ число рабочих постов

$$X_{eo} = \frac{N_c \times \varphi_{eo}}{(T_{об} \times A_y \times \eta)} \quad (3.3)$$

где N_c –суточное число заездов автомобилей для выполнения УМР;

φ_{eo} -коэффициент неравномерного поступления автомобилей на участок УМР; $\varphi_{eo} = 1,05$
 $T_{об}$ –суточная продолжительность работы уборочно-моечного участка, ч;
 A_y -производительность моечной установки (принимается по паспортным данным), авт/ч;

η -коэффициент использования рабочего времени поста (табл.3.4)

суточное число заездов автомобилей на городскую СТО

$$N_c = \frac{N_{смо} \times d_y}{D_{раб.м}} \quad (3.4)$$

где d_y -число заездов на городскую СТО одного автомобиля в год для выполнения уборочно-моечных работ.

Суточное число заездов на дорожную СТО для проведения УМР определено в подразделе 1.2.

Расчет числа вспомогательных постов

Число постов на участке приемки и выдачи автомобилей

$$X_{np} = \frac{N_c \times t_{np} \times \varphi}{T_{np} \times P} \quad (3.5)$$

где φ -коэффициент неравномерности поступления автомобилей ($\varphi = 1,1...1,5$)

T_{np} -суточная продолжительность работы соответственно участка приемки–выдачи автомобилей, ч;

t_{np} –трудоемкость приемки - выдачи одного автомобиля чел/ч (табл.2.1);

P -число одновременно работающих на одном посту, чел ($P=1$ чел).

Число постов сушки (обдува) на участке УМР определяется из пропускной способности данного поста

Число постов сушки после окраски определяется производственной программой и пропускной способностью оборудования

Пропускная способность комбинированной окрасочно-сушильной камеры может быть принята 5-6 автомобилей в смену.

Пропускная способность отдельной окрасочной камеры с одной сушильной камерой составляет 12 автомобилей за смену.

Расчет числа автомобиле - мест ожидания

Общее число автомобиле- мест ожидания на производственных участках СТО составляет 0,3 на один рабочий пост.

Расчет числа автомобиле - мест хранения

Общее число автомобиле - мест для хранения автомобилей, ожидающих обслуживания и готовых к выдаче, принимается из расчета четыре места на один рабочий пост для городских СТО и 1,5 – для дорожных.

На открытой стоянке магазина (если он предусмотрен проектом) число автомобиле – мест хранения

$$X_0 = \frac{N_n \times D_3}{D_{раб.м}} \quad (3.6)$$

где N_n -число продаваемых автомобилей в год;

D_3 - число дней запаса ($D_3 = 20 \text{дн.}$);

$D_{\text{раб.м}}$ - число рабочих дней магазина в году.

Открытые стоянки для автомобилей клиентуры и персонала станции определяются из расчета 7...10 автомобиле - мест на один рабочий пост.

Расчет числа производственных рабочих

Штатное число рабочих определяется по формуле:

$$P_{\text{ш}} = \frac{T}{\Phi_{\text{р.т}}} \quad (4.1)$$

где T - годовой объем работ (чел-ч), $\Phi_{\text{р.т}}$ - годовой фонд времени одного производственного рабочего (табл. 4.1.)

Таблица 4.1

№	Профессия рабочего	Годовой фонд штатного рабочего, ч	Коэффициент штатности
1.	Мойщики и уборщики	1860	0,93
2.	Слесари по ТО и ТР	1840	0,93
3.	Слесари по ремонту приборов системы питания, аккумуляторщики, кузнецы, вулканизаторщики, сварщики	1820	0,92

Численность вспомогательных рабочих следует принимать в процентном отношении от численности основных производственных рабочих:

$$P_{\text{всп}} = \frac{p \times H_{\text{ч}}}{100} \quad (4.1)$$

где P - общая численность основных производственных рабочих, чел.;

$H_{\text{ч}}$ - норматив численности вспомогательных рабочих в процентном соотношении к численности основных производственных рабочих, % (табл. 4. 2.)

Таблица 4. 2

Списочная численность производственных рабочих	Норматив вспомогательных рабочих в процентах к численности основных производственных рабочих
<50	30
50... 60	29
60... 70	28
70... 80	27
80... 100	26
100... 120	25
120... 150	24
150... 180	23
180... 220	22
220... 260	21
>260	20

Распределение численности вспомогательных рабочих по видам работ производится с учетом таблицы 4. 3.

Таблица 4. 3

Виды вспомогательных работ	Соотношение численности вспомогательных рабочих по видам работ, %
Ремонт и обслуживание технологического оборудования оснастки и инструмента	25
Ремонт и обслуживание инженерного оборудования, сетей и коммуникаций	20
Транспортные работы	8
Прием, хранение и выдача материальных ценностей	12
Перегон подвижного состава	10
Уборка производственных помещений	7
Уборка территорий	8
Обслуживание компрессорного оборудования	10
ИТОГО	100

Численность персонала управления предприятия, младшего обслуживающего персонала и пожарно-сторожевой охраны принимается в зависимости от количества рабочих постов на СТО по таблице 4. 4.

Таблица 4.4

Наименование функций управления персонала	Численность персонала при количестве рабочих постов, чел.			
	<10	10... 15	15... 25	25... 35
Общее руководство	1	1	1... 2	2
Технико-экономическое планирование	1	1	1	2
Организация труда и заработной платы	-	-	1	1
Бухгалтерский учет и финансовая деятельность	2	2... 3	3	5... 7
Комплектование и подготовка кадров	-	-	1	1... 2
Общее делопроизводство и хозяйственное обслуживание	-	1	1	2... 3
Материально-техническое снабжение	1	1... 2	2	4... 6
Производно-техническая служба	2	3... 4	5... 9	12... 15
Младший обслуживающий персонал	1	2	3	4
Пожарно-сторожевая охрана	2	3	3	4
Всего:	10	14... 17	21... 26	37... 46

Для СТО с количеством рабочих постов более 35 численность персонала управления устанавливается по согласованию с заказчиком.

Расчет площадей

Для определения размера производственного корпуса следует принимать единый норматив производственной площади на один рабочий пост в размере 120 м

Площадь производственного корпуса:

$$F_{np} = X_p \times 120 \quad (5.1)$$

где X_p - количество рабочих постов ЕО, ТО и ТР.

Расчёт площадей производственных помещений

Площади производственных участков можно определить по коэффициенту плотности расстановки оборудования или по числу работающих в наиболее загруженную смену.

В первом случае:

$$F_y = f_{об} \times K_n \quad (5.2)$$

где $f_{об}$ - суммарная площадь в плане оборудования данного участка;

K_n - коэффициент плотности расстановки оборудования, (таблица 5.1)

Таблица 5.1

№п/п	Наименование производственных участков помещений	Коэффициент плотности расстановки оборудования
1.	Электротехнический, ремонта приборов системы питания, слесарно-механический, медницкий, аккумуляторный, обойный, вулканизационный, арматурный, краскоприготовительная, кислотная, компрессорная.	От 3,5 до 4,0
2.	Агрегатный, шиномонтажный, ОГМ.	От 4,0 до 4,5
3.	Сварочный, жестяницкий, кузнечно-рессорный, деревообрабатывающий.	От 4,5 до 6,0

Во втором случае:

$$F_y = f \times P_y \quad (5.3)$$

где P_y - явочное количество рабочих участка в наиболее загруженную смену;

f - площадь помещения, приходящаяся на одного рабочего ($f = 20 м^2$).

Расчёт площадей складов и стоянок

Для городских СТО площади складских помещений определяются по удельной площади склада на каждые 1000 комплексно обслуживаемых автомобилей:

Запасных частей – $32 м^2$

Агрегатов – $12 м^2$

Материалов – $6 м^2$

Лакокрасочных материалов и химикатов - $4 м^2$

Смазочных материалов – $6 м^2$

Кислород и ацетилен в баллонах - $4 м^2$

Площадь кладовой для хранения автопринадлежностей, снятых с автомобиля на период обслуживания, принимается из расчёта $1,6 м^2$ на один рабочий пост.

Площадь для хранения мелких запасных частей и автопринадлежностей, продаваемых владельцами автомобилей, принимается в размере 10% от площади склада запасных частей.

Для дорожных СТО площадь склада запасных частей и материалов определяют по укрупнённым нормам из расчёта $5-7 \text{ м}^2$ на один рабочий пост.

Расчёт площадей вспомогательных помещений

Состав и площади вспомогательных помещений аналогичны АТП и проектируются в соответствии со СНиП 11-92-76.

Кроме того, для городских станций предусматривается помещение для клиентов, площадь которого принимается из расчёта на один рабочий пост:

Для СТО до 15 постов – $8-9 \text{ м}^2$

От 16 до 25 постов – $7-8 \text{ м}^2$

Более 25 постов – $6-7 \text{ м}^2$

Площадь помещения для продажи мелких запасных частей и автопредназначений принимается из расчёта $6-8 \text{ м}^2$ на 1000 обслуживаемых автомобилей.

Для дорожных СТО площадь помещений для клиентов составляет $6-8 \text{ м}^2$ на один рабочий пост.

6. Требования к графической части дипломного проекта

Графический материал выполняется на чертежной бумаге формата А1 (594x841 мм) карандашом или тушью, а также 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

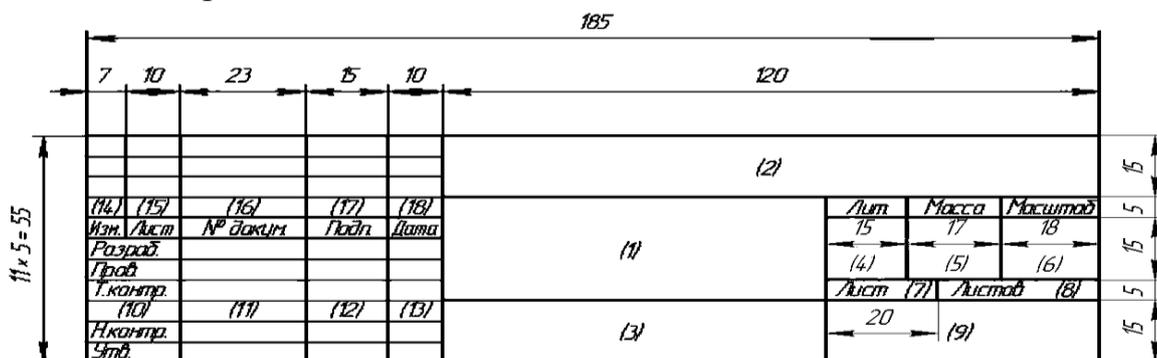


Рисунок 1 – Форма 1 основной надписи

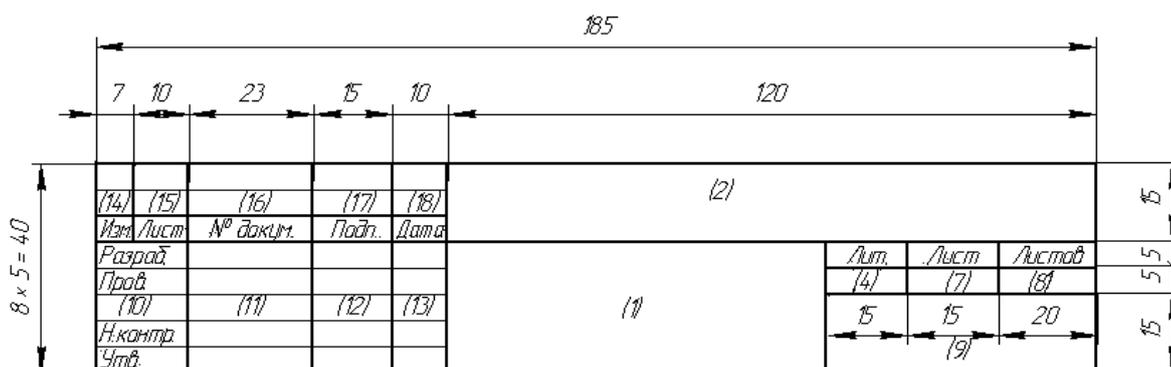


Рисунок 2 – Форма 2 основной надписи

						Лист
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата		
7	10	25	15	10		10
185						

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 наименование изделия (например, «Переключатель подачи топлива» для чертежа общего вида; «.....» для чертежа сборочной единицы; «Вал промежуточный» для чертежа детали). Для иллюстративных листов в этой графе записывается наименование листа (например, «Технико-экономические показатели»; «Генеральный план»; «Краткая характеристика АТП «Грузоперевозки»; «Безопасность жизнедеятельности»; «Патентный обзор прототипов»; «Схема технологического процесса»; «Схема электрическая»; «Карта технологическая» и т. п.).

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 90⁰ или 180⁰, 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 $\frac{B20ГОСТ2590-71}{Ст3ГОСТ380-88}$ - сталь горячекатаная круглая обычной точности прокатки диаметром 20 мм по ГОСТу 2590-71 марки Ст3, поставленная по техническим требованиям ГОСТа 380-88.

Труба $\frac{вн 70x0x16ГОС 732-78}{120ГОСТ8734-74}$ - 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).

На листах чертежей деталей (малых сборочных единиц) на каждом чертеже ставится сверху слева на право: например, лист 5/1; лист 5/2 ... лист 5/N, где N – номер последнего нижнего справа чертежа детали (малой сборочной единицы).

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 колледжа .

В графе 10 – указывается фамилия: студента-дипломника (Разраб.), руководителя (Провер.), нормо-контролера (Н.контр.), зав. отделением (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).

6.1 Спецификации

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 23.

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 раздела 5 данных методических указаний (см. также приложение 22). 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.

6.2 Оформление рабочих чертежей

6.2.1 Общие сведения

Общие требования к рабочим чертежам и требования к отдельным их разновидностям содержатся в перечне ГОСТов, представленных в приложении 3.

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 (экспликации);

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.

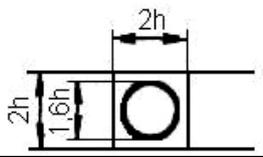
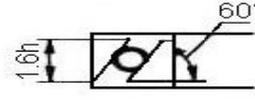
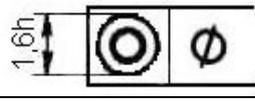
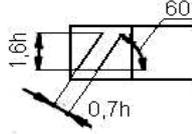
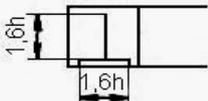
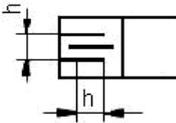
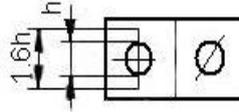
Технические требования:

- 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.

6.2.2 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 (см. приложение 22) равносторонним зачерненным треугольником (с высотой $h = 3,5$ мм), соединенным с рамкой (квадрат со стороной $2h$), в которой записывают обозначение базы заглавной буквой (A, B, C, 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;

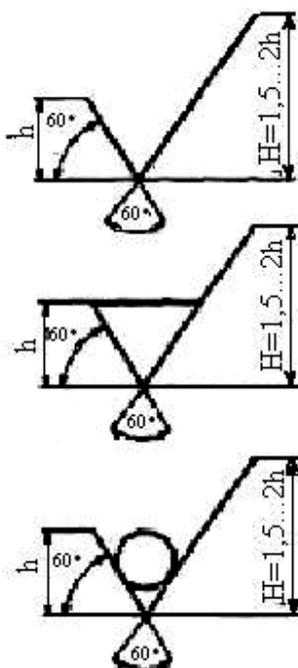
- в третьей (и последующих частях) – буквенное обозначение базы или буквенное обозначение поверхности, с которой связан допуск расположения.

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.

6.2.3 Обозначения шероховатости поверхностей

В учебных проектах предпочтительным является применение параметра высоты неровностей профиля по десяти точкам – R_z и среднего арифметического отклонения профиля – R_a .



а) вид обработки конструктором не устанавливается

(наиболее предпочтительный знак);

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

Рисунок 4 – Знаки обозначения шероховатости поверхности

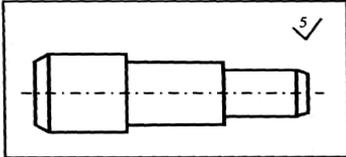
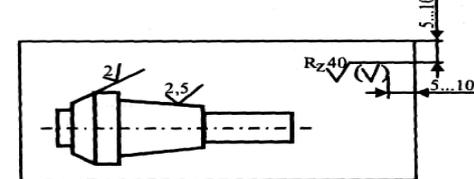
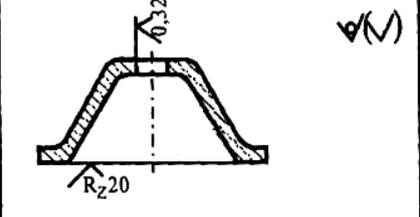
На рисунке 4 высота $h = 3,5$ мм, а $H = (1,5...2,0)h$ – в зависимости от объема записи.

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 (таблица 5, б и в). Рекомендации по применению параметров шероховатости приведены в приложении 15-18.

6.2.4 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;
-  - наплывы и неровности обработать до плавного перехода к основному металлу;
-  - шов по незамкнутому контуру.

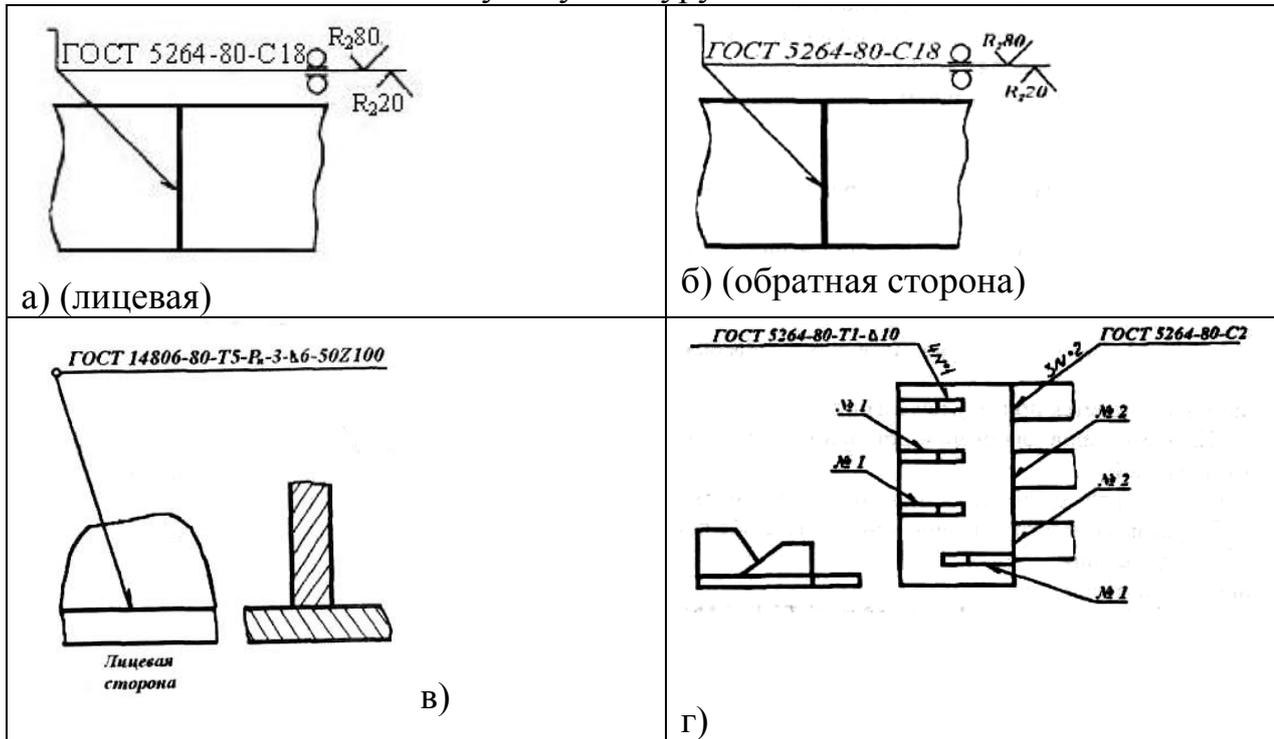


Рисунок 5 – Примеры обозначения сварных швов

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 – R_z80 , с обратной - R_z20 ;

в) – шов выполнен по замкнутому контуру; шов для сварки алюминия по ГОСТ 14806-80; Т5 – тавровый двухсторонний шахматный шов без скоса кромок; P_n3 – 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

В отзыве руководитель отмечает проявленную студентом инициативу, творческую активность, личный вклад студента в разработку оригинальных решений, степень самостоятельности при выполнении проекта, умение решать инженерные задачи, работать с технической литературой, другими источниками информации, включая компьютерные базы данных.

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 работы рецензируются специалистами из числа работников предприятий, организаций, преподавателей образовательных учреждений, хорошо владеющих вопросами, связанными с тематикой дипломных работ. Рецензенты назначаются приказом руководителя образовательного учреждения.

Рецензия должна содержать объективный анализ дипломного проекта и отражать следующие вопросы:

- актуальность темы проекта;
- критический анализ содержания расчетно-пояснительной записки;
- оценку качества и полноты выполнения расчетов;
- оценку качества и полноты выполнения графического материала;
- замечания и недостатки по проекту;
- мнение о возможности внедрения проектных разработок;
- заключение по проекту с его оценкой.

Внешняя рецензия заверяется печатью предприятия, на котором работает рецензент.

Содержание рецензии доводится до сведения студента не позднее, чем за день до защиты дипломной работы. Внесение изменений в работу 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 в ГЭК. Бланки отзыва и рецензии приведены в Приложении 4,5.

8. Организация защиты дипломных проектов

Государственная итоговая аттестация по специальности осуществляется государственной экзаменационной комиссией (ГЭК).

ГЭК возглавляет председатель, который назначается распоряжением министерства образования и науки Самарской области по согласованию с руководителем организации (предприятия).

Экзаменационные комиссии формируются из педагогического персонала отделения и приглашаемых из учреждений АТП авторитетных специалистов предприятий (организаций). Состав комиссий утверждается приказом директора колледжа.

График работы ГЭК утверждается зам.директора по учебной работе по представлению заведующего отделением и доводится до общего сведения не позднее, чем за месяц до начала защиты.

Защита дипломных проектов проводится на открытых заседаниях экзаменационной комиссии с участием не менее двух третей ее состава.

К началу защиты проектов в ГЭК представляются следующие документы:

- приказ о составе ГЭК;
- приказ о закреплении тем дипломных проектов, руководителей и о составе рецензентов;
- критерии оценки дипломных проектов;
- списки студентов, допущенных к защите;
- сводная ведомость о выполнении студентом учебного плана и полученных им оценках;
- дипломный проект;
- отзыв руководителя;
- рецензия на дипломный проект.

Рекомендуется предоставлять в комиссию другие материалы, характеризующие научную и практическую ценность выполненного проекта (изготовленные образцы, заявки и отзывы с производства, авторские свидетельства, акты о внедрении, научные статьи и т. д.).

На заседании комиссии могут присутствовать, задавать вопросы и высказывать свое мнение преподаватели, представители производства, студенты. Председатель комиссии объявляет фамилию студента, тему проекта, звание и фамилию руководителя. Перед этим каждому члену экзаменационной комиссии желательно выдавать ведомость, где он проставляет свою оценку за дипломный проект и записывает вопросы, заданные студенту. Вопросы заносятся в протокол заседания комиссии по каждому студенту отдельно. Протокол ведет технический секретарь комиссии, назначаемый из числа преподавателей или опытных методистов.

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.

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

В конце защиты зачитывают отзыв руководителя, рецензию на проект и заслушивают ответы дипломника на замечания рецензента. Во время процедуры защиты возможно выступление научного руководителя или рецензента.

При определении окончательной оценки по защите дипломного проекта учитываются:

- доклад выпускника по каждому разделу дипломного проекта;
- ответы на вопросы;
- оценка рецензента;
- отзыв руководителя.

После публичной защиты проектов в тот же день на закрытом заседании экзаменационной комиссии обсуждаются результаты, и выносится решение об оценке, присвоении квалификации, выдаче диплома. Решение принимается открытым голосованием простым большинством членов экзаменационной комиссии, участвующих в заседании. При равном числе голосов голос председателя является решающим. Заседание экзаменационной комиссии протоколируется в специальной книге протоколов.

После закрытого заседания экзаменационной комиссии председатель в торжественной обстановке объявляет решение о присвоении каждому выпускнику квалификации, выдаче диплома о среднем профессиональном образовании и оглашает оценку за защиту проекта.

Студентам, не защищавшим дипломный проект по уважительной причине, директором колледжа может быть продлен срок обучения до следующего периода работы ГЭК.

8. 1. Критерии оценки дипломных проектов

Членам экзаменационной комиссии рекомендуется оценивать дипломные проекты по следующим критериям:

- 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 автотранспортным предприятиям, станциям технического обслуживания автомобилей (СТОА), организациям, содержащие результаты НИР студента, связанные с разработкой новой техники, технологий, материалов, способов.

Рекомендуется учитывать наличие у студента знаний и умений пользоваться научными методами познания, творческого подхода к решению инженерной задачи, владения навыками находить теоретическим путем ответы на сложные вопросы производства.

Оценку «отлично» рекомендуется выставлять дипломнику, 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. Дипломник сделал логичный доклад, раскрыл особенности проекта, проявил большую эрудицию, аргументировано ответил на 90... 100% вопросов, заданных членами ГЭК.

Оценка «хорошо» выставляется дипломнику, 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. Дипломник 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 студента, но в целом не ставящие под сомнение его подготовку. При этом графическая часть и пояснительная записка выполнены небрежно. Дипломник 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, дипломник неправильно ответил на большинство вопросов, показал слабую профессиональную подготовку.

Список литературы

1. Афанасьев Л.А. Гаражи и станции технического обслуживания /Л.А. Афанасьев. - М.:Транспорт, 2009.
2. Баранов Л.Ф. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей/ Л.Ф. Баранов. - Ростов на Дону: Феникс, 2008.- 416 с: ил.
3. Боднев А.Г. Лабораторный практикум по ремонту автомобилей /А.Г. Боднев, Н.Н. Шаверин. -М.: Транспорт, 2012.
4. Вахламов В.К. Автомобили: Теория и конструкция автомобилей и двигателей: Учебник/ В.К. Вахламов. - М.: Академия, 2005.
5. Виноградов В.М. Технологические процессы ремонта автомобилей / В.М. Виноградов.- М.: Академия, 2011.
6. Восстановление деталей машин [Текст]: Справочник/Ф. И. Пантелеенко, В.П Лялякин, В. П. Иванов, В. М. Константинов; Под ред. В. П. Иванова. — М.: Машиностроение, 2003. — 672 с.
7. Елифанов Л.И., Елифанова Е.А. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей/ Л.И. Елифанов, Е.А. Елифанова.- М.: Форум-Инфра-М, 2011.
8. Карагодин В.И., Митрохин Н.Н. Ремонт автомобилей / В.И. Карагодин, Н.Н. Митрохин. - М.: Мастерство, 2010.
9. Луканин В.Н. Российская автотранспортная энциклопедия/ В.Н. Луканин.- М., 2011.
10. Напольских Г.М. Технологический расчет и планировка АТП: учеб. Пособие/ Г.М. Напольских.- М.:МАДИ (ГТУ), 2010.
11. Напольских Г.М. Технологическое проектирование АТП и СТО/ Г.М. Напольских.- М.:Транспорт, 2011.
12. Петросов В.В. Ремонт автомобилей и двигателей: Учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.В. Петросов.- М.: Академия,2005.
13. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта / Министерство автомобильного транспорта. РСФСР.- М.: Транспорт, 1986.
14. Прохоров Б.В. Автомобили ВАЗ/ Б.В. Прохоров и др.- Л.: Машиностроение, 2011.
15. Суханов В.Н. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей (пособие по курсовому и дипломному проектированию)/ В.Н. Суханов.- М.: Транспорт, 2009.
16. Технология ремонта машин [Текст]/ Е. А. Пучин, В. С. Новиков, Н. А. Очковский и др.; Под ред. Е. А. Пучина. — М.: Колосс, 2007.— 488 с: ил.
17. Туревский, И.С. Дипломное проектирование автотранспортных предприятий [Текст]: учебн. пособие/ И.С. Туревский – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2007. – 240с.
18. Успенский И.А. Проектирование предприятий автомобильного транспорта: учеб. Пособие/ И.А. Успенский.- Рязань, 2010
19. Фастовцев Г.В. Организация технического обслуживания и ремонта легковых автомобилей: Учебник для транспортных техникумов/ Г.В. Фастовцев.- М.: Транспорт, 2002.
20. Шестопапов С.К. Устройство, техническое обслуживание и ремонт легковых автомобилей/ С.К. Шестопапов. - Институт развития профессионального образования, 2009.

Государственное бюджетное образовательное учреждение
среднего профессионального образования
Губернский колледж города Похвистнево

**ДИПЛОМНЫЙ
ПРОЕКТ**

**Проектирование пункта по обслуживанию автомобилей
с разработкой технологии технического обслуживания системы
смазки двигателя**

Казачков Евгений Викторович

Специальность 190631
Техническое обслуживание и ремонт
автомобильного транспорта
Курс 4, группа 941

Форма обучения; очная

Научный руководитель: С.А. Беспалов

г. Похвистнево
2015 год

Государственное бюджетное образовательное учреждение
среднего профессионального образования
Губернский колледж г. Похвистнево

«УТВЕРЖДАЮ»
Заведующий отделением
_____ Н.М. Бирюкова
« ____ » _____ 20__ г.

Задание
на выполнение дипломного проекта

Студента _____
Специальности _____ группа _____

I. Тема _____

II. Срок сдачи студентом (кой) законченного проекта

III. Исходные данные к проекту _____

IV. Вопросы, подлежащие разработке, или краткое содержание проекта

Введение

1. Общая часть

2. Расчетно- пояснительная часть

3. Технологическая часть

4. Конструктивная часть

5. Охрана труда. Противопожарные мероприятия и экологическая безопасность производственного процесса _____

6. Графическая часть _____

V. Дата выдачи задания _____ Студент _____

VI. Руководитель проекта _____

ГРАФИК ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОЕКТА

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА					Графическая часть	Окончание проекта
Общая часть	Расчетно-пояснительная записка	Технологическая часть	Конструкторская часть	Охрана труда, ТБ и охрана окруж. среды		

Дата защиты проекта _____

Руководитель проекта _____

Дата выдачи задания « _____ » _____ 20 ____ г.

Дипломник _____

Перечень основных ГОСТов

- ГОСТ 2.001-93. ЕСКД. Общие положения.
- ГОСТ 2.004-88. ЕСКД. Общие требования к выполнению конструкторских и технологических документов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ.
- ГОСТ 2.104-68. ЕСКД. Основные надписи.
- ГОСТ 2.105-95. ЕСКД. Общие требования к текстовым документам.
- ГОСТ 2.106-96. ЕСКД. Текстовые документы.
- ГОСТ 2.109-73. ЕСКД. Основные требования к чертежам.
- ГОСТ 2.301-68. ЕСКД. Форматы.
- ГОСТ 2.303-68. ЕСКД. Линии.
- ГОСТ 2.304-81. ЕСКД. Шрифты чертежные.
- ГОСТ 2.305-68. ЕСКД. Изображения, виды, разрезы, сечения.
- ГОСТ 2.306-68. ЕСКД. Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах.
- ГОСТ 2.307-68. ЕСКД. Нанесение размеров и предельных отклонений.
- ГОСТ 2.308-79. ЕСКД. Указание на чертежах допусков формы и расположения поверхностей.
- ГОСТ 2.309-73. ЕСКД. Обозначение шероховатости поверхностей.
- ГОСТ 2.310-68. ЕСКД. Нанесение на чертежах обозначений покрытий, термической и других видов обработки.
- ГОСТ 2.311-68. ЕСКД. Изображение резьбы.
- ГОСТ 2.312-72. ЕСКД. Условные изображения и обозначения швов сварных соединений.
- ГОСТ 2.313-82. ЕСКД. Условные изображения и обозначения неразъемных соединений.
- ГОСТ 2.315-68. ЕСКД. Изображения упрощенные и условные крепежных деталей.
- ГОСТ 2.316-68. ЕСКД. Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц.
- ГОСТ 2.318-81. ЕСКД. Правила упрощенного нанесения отверстий.
- ГОСТ 2.321-84. ЕСКД. Обозначения буквенные.
- ГОСТ 2.401-68. ЕСКД. Правила выполнения чертежей пружин.
- ГОСТ 2.402-68. ЕСКД. Условные обозначения зубчатых колес, реек, червяков и звездочек цепных передач.
- ГОСТ 2.403-75. ЕСКД. Правила выполнения чертежей цилиндрических зубчатых колес.
- ГОСТ 2.404-75. ЕСКД. Правила выполнения чертежей зубчатых реек.
- ГОСТ 2.405-75. ЕСКД. Правила выполнения чертежей конических зубчатых колес.
- ГОСТ 2.406-76. ЕСКД. Правила выполнения чертежей цилиндрических червяков и червячных колес.
- ГОСТ 2.407-75. ЕСКД. Правила выполнения чертежей червяков и колес глобоидных передач.
- ГОСТ 2.408-68. ЕСКД. Правила выполнения рабочих чертежей звездочек

приводных роликовых и втулочных цепей.

ГОСТ 2.409-74. ЕСКД. Правила выполнения чертежей зубчатых (шлицевых) соединений.

ГОСТ 2.420-69. ЕСКД. Упрощенные изображения подшипников качения на сборочных чертежах.

ГОСТ 2.702-75. ЕСКД. Правила выполнения электрических схем.

ГОСТ 2.703-68. ЕСКД. Правила выполнения кинематических схем.

ГОСТ 2.704-76. ЕСКД. Правила выполнения гидравлических и пневматических схем.

ГОСТ 2.797-81. ЕСКД. Правила выполнения вакуумных схем.

ГОСТ 2789-73. Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики.

ГОСТ 24643-81. Основные нормы взаимозаменяемости. Допуски формы и расположения поверхностей.

ГОСТ 25347-82. ЕСДП. Поля допусков и рекомендуемые посадки.

ГОСТ 25670-83. ЕСДП. Предельные отклонения, оговариваемые общей надписью.

ГОСТ 5-78Е. Текстолит и асботекстолит конструкционные. Технические условия.

ГОСТ 380-88. Сталь углеродистая обыкновенного качества. Марки.

ГОСТ 1050-88. Сталь углеродистая качественная конструкционная. Технические условия.

ГОСТ 1215-79. Отливки из ковкого чугуна. Общие технические условия.

ГОСТ 1435-90. Сталь нелегированная инструментальная. Технические условия.

ГОСТ 2685-75. Сплавы алюминиевые литейные. Марки, технические требования и методы испытаний.

ГОСТ 2748-77. Пластины, стержни, трубки эбонитовые электрические. Технические условия.

ГОСТ 2856-79. Сплавы магниевые литейные. Марки.

ГОСТ 4784-74. Алюминий и сплавы алюминиевые деформируемые. Марки.

ГОСТ 5017-74. Бронзы оловянные, обрабатываемые давлением. Марки.

ГОСТ 15527-70. Сплавы медно-цинковые (латуни), обрабатываемые давлением. Марки.

ГОСТ 15809-70Е Стекло органическое конструкционное. Технические условия.

ГОСТ 7.1-2003. ССИБИД. Библиографическое описание документа. Общие требования и правила составления.

Примеры производных единиц СИ, наименования которых образованы из наименований основных, дополнительных и имеющих специальные наименования единиц

Величина	Единица	
	Наименование	Размерность
Скорость (линейная)	метр в секунду	м/с
Ускорение	метр на секунду в квадрате	м/с ²
Частота вращения	секунда в минус первой степени	с ⁻¹
Плотность	килограмм на кубический метр	кг/м ³
Сила, сила тяжести (вес)	ньютон	Н
Момент силы, момент пары сил	ньютон-метр	Н·м
Давление	паскаль	Па
Нормальное напряжение	паскаль	Па
Касательное напряжение	паскаль	Па
Модуль продольной упругости	паскаль	Па
Момент инерции	метр в четвертой степени	м ⁴
Динамическая вязкость	паскаль-секунда	Па·с
Кинематическая вязкость	квадратный метр на секунду	м ² /с
Работа	джоуль	Дж
Мощность	ватт	Вт
Температура Цельсия	градус Цельсия	°С
Теплота, количество теплоты	джоуль	Дж
Теплопроводность	ватт на метр-кельвин	Вт/(м·К)
Теплоемкость	джоуль на кельвин	Дж/К
Удельная теплоемкость	джоуль на килограмм-кельвин	Дж/(кг·К)
Электрическое напряжение	вольт	В
Электрическая емкость	фарад	Ф
Индуктивность	генри	Гн
Электрическое сопротивление	ом	Ом
Активная мощность	ватт	Вт
Световой поток	люмен	Лм
Освещенность	люкс	Лк

Соотношение замененных единиц с единицами СИ

Величина	Заменяемая единица		Соотношение с единицей
	Наименование	Обозначение	
Время	минута	мин	60 с
	час	ч	3600 с
	сутки	сут	86400 с
Давление	техническая атмосфера	ат	98066,5 Па (точно)
	килограмм-сила на квадратный сантиметр	кгс/см ²	
	физическая атмосфера	атм	101325 Па
	миллиметр водяного столба	мм вод. ст.	9,81 Па
	миллиметр ртутного столба	мм рт. ст	133,332 Па
Объем, вместимость	литр	л	10 ⁻³ м ³
Частота	оборот в секунду	об/с	1 с ⁻¹
	оборот в минуту	об/мин	1/60 с ⁻¹ 0,016 с ⁻¹
Напряжение	килограмм-сила на квадратный миллиметр	кгс/мм ²	9,81- 10 ⁶ Па
Работа,	киловатт-час	кВт ¹ ч	3,6- 10 ⁶ Дж
	ватт-час	Вт ч	3600 Дж
Динамическая вязкость	пуаз	П	0,1 Па с
Кинематическая вязкость	стокс	Ст	10 ⁻⁴ м ² /с
Удельное электрическое	ом-квадратный миллиметр на метр	Ом мм ² /м	10 ⁻⁶ Ом м
Урожайность	центнер с одного гектара	ц/га	0,1Па

Основные и дополнительные единицы Международной системы СИ

Величина	Наименование	Обозначение
Основные единицы		
Длина	метр	м
Масса	килограмм	кг
Время	секунда	с
Сила электрического тока	ампер	А
Термодинамическая температура	кельвин	К
Количество вещества	моль	моль
Сила света	кандела	кд
Дополнительные единицы		
Плоский угол	радиан	рад

Таблица 5.1. Внесистемные единицы, допускаемые к применению наравне с единицами СИ

Величина	Единица	
	Наименование	Обозначение
Масса	тонна	т
Время	минута	мин
	час	ч
	сутки	сут
Плоский угол	градус	...°
	минута	...'
	секунда	...''
Объем, вместимость	литр	л
Наработка	мото-часов	мото-ч
Трудоемкость	человеко-часов	чел.-ч

Точность обработки и шероховатость поверхностей
после различных видов обработки

Вид обработки	Класс точности	Квалитет	Класс шероховатости	Параметр шероховатости	
				R _z	R _a
Зенкерование	3...8	8...15	3...6	50; 25; 12,5; 6,3;	12,5; 6,3; 3,2; 1,6
Сверление	4...7	11...14	3...4	50; 25	12,5; 6,3
Фрезерование цилиндрическое	3...7	8...14	3...7	50; 25; 12,5; 6,3; 4,0	12,5; 6,3; 3,2; 1,6; 0,80
Фрезерование торцевое	3...7	8...14	3...8	50; 25; 12,5; 6,3; 4,0; 2,0	12,5; 6,3; 3,2; 1,6; 0,80; 0,40
Строгание	3...7	8...14	3...8	То же	То же
Растачивание	2...9	7...16	1...8	То же	То же
Точение наружное	2...9	7...16	1...8	200; 100; 50; 25; 12,5; 6,3; 4,0; 2,0	50; 25; 12,5; 6,3; 3,2; 1,6; 0,80; 0,40
Развертывание	2...3	7...8	5...9	12,5; 6,3; 4,0; 2,0; 1,0	3,2; 1,6; 0,80; 0,40; 0,20
Протягивание	2...3	7...8	5...10	12,5; 6,3; 4,0; 2,0; 1,0; 0,50	3,2; 1,6; 0,80; 0,40; 0,20; 0,10
Шлифование круглое	2...4	7...11	4...1	25; 12,5; 6,3; 4,0; 2,0; 1,0; 0,25	6,3; 3,2; 1,6; 0,80; 0,40; 0,20; 0,10; 0,05
Шлифование плоское	2...3	7...8	6...9	; 6,3; 4,0; 2,0; 1,0;	1,6; 0,80; 0,40; 0,20
Полирование	1...2	5...6	7...12	4,0; 2,0; 1,0; 0,25; 0,125	0,80; 0,40; 0,20; 0,10; 0,05; 0,025
Хонингование	1...2	5...6	8...13	2,0; 1,0; 0,25; 0,125;	0,40; 0,20; 0,10; 0,05; 0,025;

				0,063	0,0125
Нарезание резьбы	1...3	5...8	5...8	12,5; 6,3; 4,0; 2,0	3,2; 1,6; 0,80; 0,40
Обработка зубьев шестерни	1...4	5...1	6...10	6,3; 4,0; 2,0; 1,0; 0,50	1,6; 0,80; 0,40; 0,20; 0,10
Подрезка торцев	-	-	1...8	200; 100; 50; 25; 12,5; 6,3; 4,0; 2,0	50; 25;12,5; 6,3; 3,2; 1,6; 0,80; 0,40

Приложение 10

Применение параметров шероховатости R_z

Класс	Величина R_z , мкм	Вид поверхности	Назначение
1	2	3	4
1	320; 250; 200	С заметными следами обработки	Несоприкасающиеся внешние обработанные поверхности
2	160; 125; 100	То же	Поверхности, находящиеся на очень близком расстоянии от смежных деталей
3	80; 62; 50	То же	Грубо соприкасающиеся поверхности, например, привалочные поверхности
4	40; 32; 25	С едва заметными следами обработки	Тщательно обработанные несоприкасающиеся поверхности
5	20; 16; 12,5; 10	То же	Неподвижно скрепленные, плотно пригнанные одна к другой

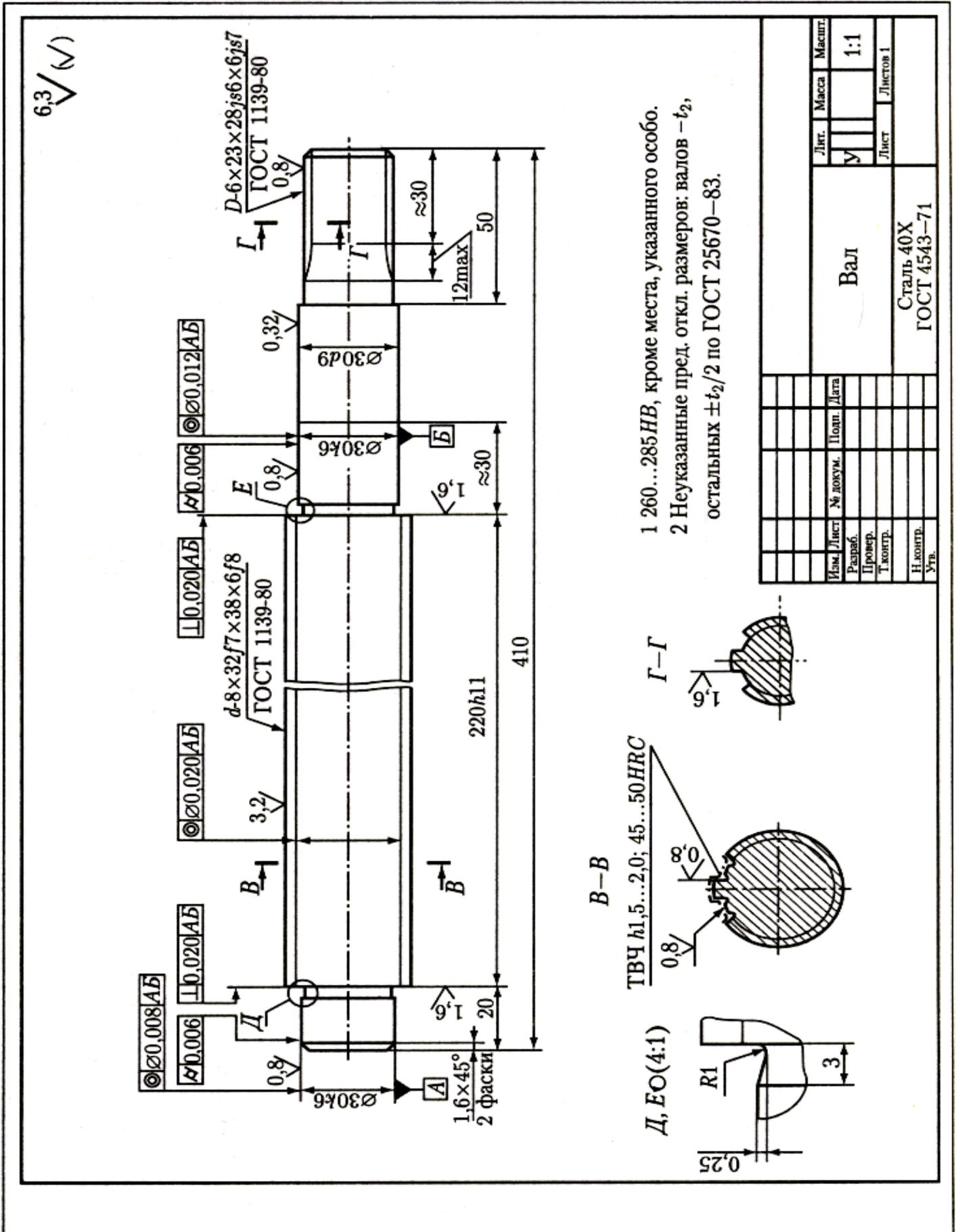
Применение параметров шероховатости R_a

Класс	Разряд	Величина R_a , мкм	Вид поверхности	Назначение
1	2	3	4	5
6	а б в	2,5 2,0 1,6	С едва заметными следами обработки	Вращающиеся или скользящие одна в другой поверхности с небольшим зазором
7	а б в	1,25 1,00 0,80	Без заметных следов обработки	Вращающиеся или скользящие одна в другой поверхности с минимальным зазором
8	а б в	0,63 0,50 0,40	Чистая гладкая	Входящие одна в другую поверхности без зазора
9	а б в	0,32 0,25 0,20	Без заметных следов обработки	Поверхности деталей, входящие одна в другую с минимальным зазором
10	а б в	0,160 0,125 0,100	Следы обработки можно заметить только в лупу	Поверхности деталей, входящие одна в другую с натягом

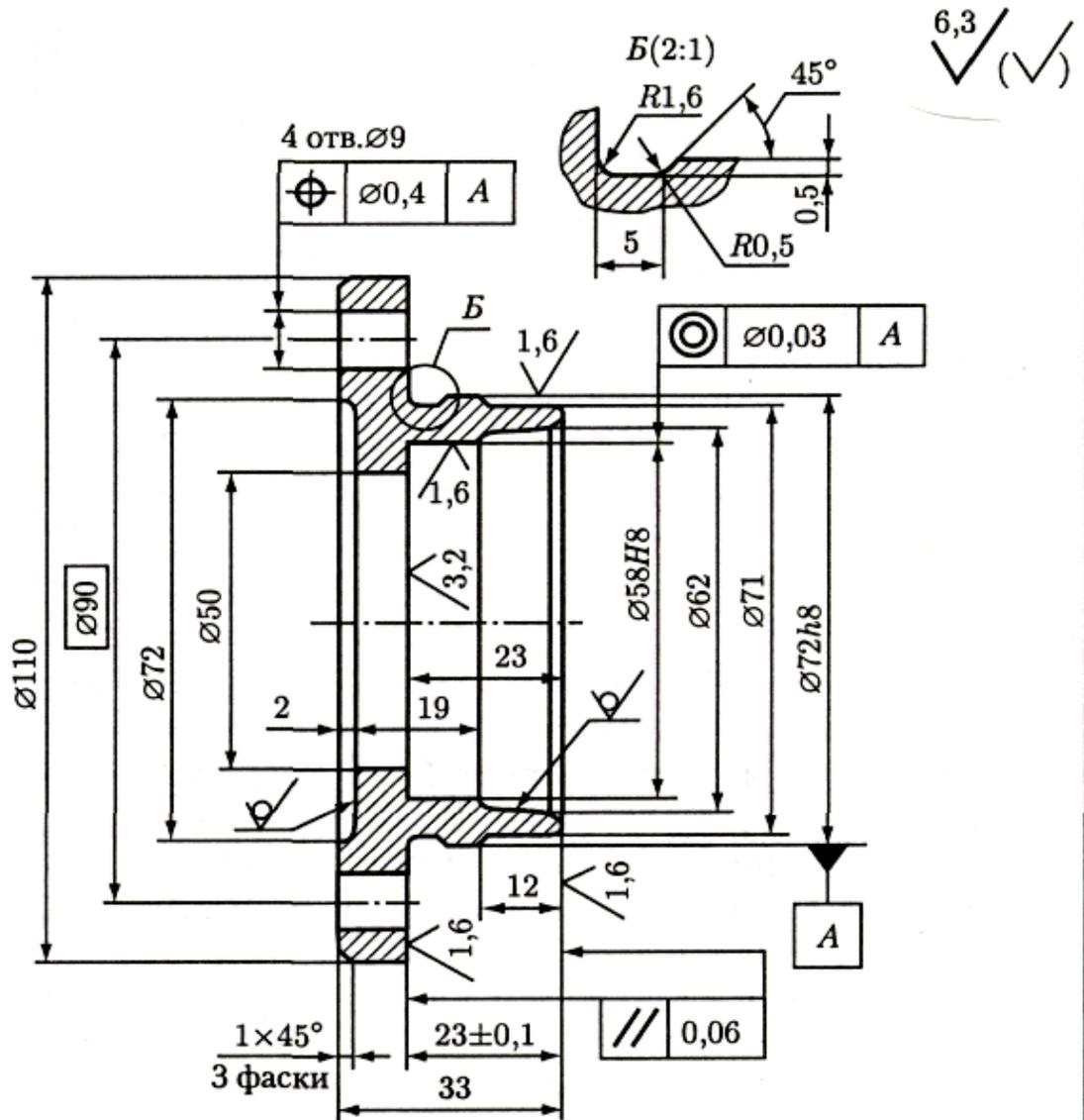
Ориентировочные числовые значения параметров шероховатости

Характеристика поверхностей	R _a , мкм	R _z , мкм
1	2	3
Опорные поверхности оснований станин, стоек, кронштейнов и т.п., не являющихся точными сборочными базами	80-10	320-40
Сверленные отверстия под болты и винты, гнезда и выемки под головки болта и винтов, нерабочая канавка, нерабочие поверхности валов и других деталей без покрытия	20-5	80-20
Плоскости для плотных соединений с мягкими прокладками (резина, мягкие пластмассы, картон, асбест и др.)	20-2,5	80-10
Посадочные поверхности отверстий и валов для неподвижных соединений	10-0,63	40-3,2
Торцевые трущиеся поверхности для вращающихся соединений	2,5-0,16	10-0,8
Рабочие поверхности зубьев зубчатых колес	2,5-0,63	10-3,2
Цилиндрические и конические поверхности скольжения валов, штоков и отверстий под них; направляющие поверхности для скользящих соединений	0,63-0,16	3,2-0,8
Цилиндрические поверхности золотников, плунжеров и отверстий для них в пневматических и гидравлических устройствах	0,63-0,04	3,2-0,2

В приложении представлены в качестве образцов чертежи:
вала, крышки подшипника и двухрядной звездочки.



- 1 260...285HB, кроме места, указанного особо.
- 2 Неуказанные пред. откл. размеров: валов - t_2 , остальных $\pm t_2/2$ по ГОСТ 25670-83.



- 1 Формовочные уклоны $\approx 1^\circ$.
- 2 Неуказанные радиусы 2 мм тах.
- 3 Неуказанные предельные отклонения размеров поверхностей \surd : отверстий $+t_2$, валов $-t_2$, остальных $\pm t_2/2$; поверхностей \surd : $\pm t_3/2$ по ГОСТ 25670-83.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Крышка подшипника СЧ15 ГОСТ 1412-85	Лит.	Масса	Масшт.
Разраб.						у		1:1
Пров.						Лист	Листов 1	
Т. контр.								
Н. контр.								
Утв.								

