

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЁЖНОЙ ПОЛИТИКИ  
ЧУВАШСКОЙ РЕСПУБЛИКИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ЧУВАШСКОЙ РЕСПУБЛИКИ  
«ЦИВИЛЬСКИЙ АГРАРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»**

**В.А. ТВОРОГОВ**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВЫПУСКНОЙ  
КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ  
по профессиям Автомеханик, Тракторист-  
машинист сельскохозяйственного  
производства, Мастер по техническому  
обслуживанию и ремонту машинно-  
тракторного парка**

Цивильск 2017

**Творогов, В.А.** Методические указания по выполнению выпускной квалификационной работы по профессиям Автомеханик, Тракторист-машинист сельскохозяйственного производства, Мастер по техническому обслуживанию и ремонту машинно-тракторного парка / В.А. Творогов – Цивильск, 2017.- 38 с.

Рецензент:

Александрова Н.Ю., к.п.н., заместитель директора по учебно-методической работе

Методические указания по выполнению выпускной квалификационной работы разработаны в соответствии с требованиями Федеральных государственных образовательных стандартов по профессиям Автомеханик, Тракторист-машинист сельскохозяйственного производства, Мастер по техническому обслуживанию и ремонту машинно-тракторного парка и Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования № 968 от 16 августа 2013 года. Предназначены в помощь выпускникам, преподавателям-консультантам и мастерам производственного обучения, руководящим выполнением письменной экзаменационной и практической квалификационной работой.

Рассмотрены на заседании учебно-методической комиссии специальных дисциплин ОСП протокол № 4 от 27.11.2017

Одобрено Методическим советом техникума, протокол №2 от 21.12.2017 г.

## Введение

Освоение профессиональных образовательных программ в профессиональных образовательных организациях осуществляется на разных уровнях обучения. Каждый уровень обучения имеет профессиональную завершенность и заканчивается обязательной государственной итоговой аттестацией с присвоением выпускнику соответствующей квалификации по профессии и выдачей ему документа установленного образца.

Государственная итоговая аттестация для выпускников профессиональных образовательных организаций, осваивающих программы подготовки квалифицированных рабочих и служащих, проводится на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта по профессии и Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования № 968 от 16 августа 2013 года.

Согласно этим документам формой государственной итоговой аттестации для выпускников, осваивающих программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих, является защита выпускной квалификационной работы: **выпускной практической квалификационной работы и письменной экзаменационной работы**. Выпускные практическая квалификационная работа и письменная экзаменационная работа при освоении профессии Автомеханик взаимосвязаны.

Письменная экзаменационная работа должна соответствовать содержанию производственной практики по профессии, а также объему знаний, умений и навыков, предусмотренных Федеральными государственными образовательными стандартами среднего профессионального образования по данной профессии.

Выполнение письменной экзаменационной работы предусматривает следующие основные цели и задачи:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений;
- углубление теоретических знаний в соответствии с заданной темой;
- формирование умений применять теоретические знания при решении поставленных вопросов;
- формирование умений использовать справочную, нормативную и правовую документацию;
- развитие творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- подготовка к итоговой государственной аттестации.

Выпускник должен последовательно и грамотно излагать свои мысли, технически правильно выполнять графики, чертежи и таблицы.

## 1 ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### 1.1 Построение и изложение текста пояснительной записки письменной экзаменационной работы

Пояснительную записку оформляют по правилам, изложенным в настоящих указаниях, на листах формата А4, а необходимые рисунки и таблицы допускается выполнять в документе или приложениях к документу на листах любых форматов, установленных стандартом.

Выполнение основной надписи пояснительной записки и заполнение граф в ней для листа, следующего за титульным листом и заданием, производят по ГОСТ 2.104-88 – по форме 2 и по форме 2а для последующих листов. (Приложения 2,3 )

В строке «Разработал» записывают фамилию выпускника; в строке «Проверил» - фамилию руководителя письменной экзаменационной работы, в строке «Утвердил» - фамилию заведующего отделением; в строке «Н. Контроль») записывают фамилию преподавателя, осуществляющего нормоконтроль.

Обозначение пояснительной записки является одновременно обозначением его основного конструкторского документа (чертежа детали или спецификации). Например **ПЭР.23.01.03.17.01.00.00.ПЗ.**

В буквенно-цифровом коде ПЭР.23.01.03.17.01.00.00 ПЗ цифры и буквы означают:

- ПЭР – письменная экзаменационная работа;
- 23.01.03 – шифр по перечню и наименование специальности или профессии;
- 17 - год выпуска;
- 01 – порядковый номер закрепленной темы по приказу;
- ПЗ – код пояснительной записки.

### 1. 2 Общие положения и требования

Текст пояснительной записки должен быть выполнен в текстовом редакторе с применением систем автоматизированного проектирования (САПР). Вывод документа осуществляется с помощью печатающих и графических устройств вывода компьютера на одной стороне листа белой бумаги формата А4. Параметры основного текста: шрифт -

Times New Roman, кегль (размер шрифта) 14, цвет шрифта – черный, межстрочный интервал – 1,5. Абзацы в тексте начинают отступом, равным 12,5 мм.

При этом следует соблюдать следующие отступы от края листа (параметры страницы): правый и верхний – 10 мм, нижний – 25 мм, левый – 25 мм для листа с рамкой.

В тексте документа разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определенных терминах, формулах, применяя шрифты разной гарнитуры.

В тексте документа должны быть четкие, нерасплывшиеся линии, буквы, цифры и знаки.

Опечатки, описки и графические неточности, обнаруженные в процессе подготовки документа, допускается исправлять подчисткой или закрашиванием белой краской и нанесением на том же месте исправленного текста (графики).

Повреждения листов текстовых документов, пометки и следы не полностью удаленного прежнего текста (графики) не допускаются.

Объем пояснительной записки ВКР должен составлять 25 – 30 страниц печатного текста (без приложений).

### **1.3 Структурные элементы документа**

Структура и содержание выпускной квалификационной работы определяется в зависимости от профиля специальности, требований профессиональных образовательных организаций и, как правило, включают в себя пояснительную записку.

Структурными элементами пояснительной записки являются:

- титульный лист;
- задание для выполнения ВКР;
- содержание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

Разделы, подразделы должны иметь заголовки. Заголовки должны четко и кратко отражать содержание разделов, подразделов. Заголовки структурных элементов следует

печатать с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая. Переносы слов в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

Расстояние между заголовком и текстом при выполнении документа машинописным способом должно быть равно 3 интервалам. Расстояние между заголовками раздела и подраздела - 2 интервала.

Каждый раздел текстового документа рекомендуется начинать с нового листа.

**Введение** не номеруется. Во введении необходимо обосновать актуальность и практическую значимость выбранной темы, сформулировать цель и задачи, объект и предмет ВКР. Значение и сущность технического обслуживания и ремонта автомобилей. Содержание планово-предупредительной системы ремонта автомобилей и ее достоинства. Объем введения должен быть в пределах 1-2 страницы.

**1 Основная часть** ВКР включает главы (разделы) в соответствии с логической структурой изложения.

Основная часть ВКР должна содержать, как правило, три главы.

Первая глава должна содержать:

**1.1 Устройство** (наименование и рисунок узла, механизма, агрегата или системы автомобиля, согласно задания).

**1.2 Назначение** рассматриваемого устройства. Существующие разновидности и классификация изучаемого устройства.

**1.3 Основные характеристики и принцип работы** рассматриваемого узла, механизма, агрегата или системы автомобиля.

**1.4 Материалы, применяемые при изготовлении, техническом обслуживании и ремонте** рассматриваемого устройства. Эксплуатационные материалы.

Вторая глава должна содержать:

**2.0 Техническое обслуживание и ремонт** (наименование узла, механизма, агрегата или системы автомобиля, согласно заданию).

**2.1 Возможные неисправности** изучаемого устройства. Причины их возникновения и способы устранения.

**2.2 Перечень выполняемых работ в объеме ежедневного технического обслуживания (ЕО), ТО-1, ТО-2 и сезонного технического обслуживания (СО)** для рассматриваемого устройства. Описание регулировочных работ. Эксплуатационные параметры и контроль качества выполняемых работ.

**2.3 Дефектация деталей и узлов.** Определение их пригодности к дальнейшей эксплуатации. Критерии назначения текущего (ТР) или капитального (КР) ремонта.

Методы и способы восстановления работоспособности деталей, узлов изучаемого устройства.

**2.4 Сборочно-разборочные работы, осуществляемые в процессе ремонта** заданного устройства. Инструмент и приспособления.

**2.5 Организация рабочего места слесаря по ремонту автомобилей:** его краткая характеристика; инструменты и приспособления, контрольно-диагностические приборы, используемые при ТО и ремонте заданного узла, механизма, агрегата или системы автомобиля.

**2.6 Послеремонтные испытания. Диагностика.** Регулировочные параметры рассматриваемого узла, механизма, агрегата или системы автомобиля. Порядок сдачи готового изделия.

Третья глава должна содержать:

**3 Безопасная организация труда.** Общие требования безопасности труда при техническом обслуживании и ремонте автомобилей. Пожаро-электробезопасность. Производственная санитария и гигиена труда.

**Заключение** является завершающей частью ВКР, которое содержит выводы и предложения с их кратким обоснованием в соответствии с поставленной целью и задачами, раскрывает значимость полученных результатов. Объем заключения не более 2 страниц текста. Заключение лежит в основе доклада студента на защите.

**Список литературы,** использованной при подготовке письменной экзаменационной работы.

## **2 ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ СТРУКТУРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ДОКУМЕНТА**

### **2.1 Требования к оформлению титульного листа**

*Титульный лист* является первым листом документа, и служит источником информации, необходимой для обработки и поиска документа.

Пример выполнения титульного листа для письменной экзаменационной работы приведен в приложении 1.

Титульный лист выполняют на листах формата А4 ГОСТ 2.301-68 (210 x 297 мм) без основной надписи. Для ВКР выполняются поля (20 мм – слева, по 5 мм – сверху, справа и слева).

Номер страницы на титульном листе не проставляется.

### **2.2 Требования к оформлению содержания**

*Содержание* включает все структурные элементы документа, которые входят в его состав (введение, наименование всех разделов и подразделов основной части, заключение, список использованных источников, приложения) с указанием номеров листов, с которых начинаются эти элементы документа.

Содержание помещают на листе, следующем после титульного и, при необходимости, на последующих листах. Слово «СОДЕРЖАНИЕ» записывают в виде заголовка по центру строки прописными буквами. Наименования, включенные в содержание, записывают строчными буквами, начиная с прописной буквы и абзацного отступа.

Пример оформления листа содержания и списка использованных источников для ВКР приведен в приложениях 2 и 3.

Номера разделов и подразделов по тексту документа и в содержании должны совпадать.

Структурные элементы документа: введение, заключение, список использованных источников, приложения – номеров разделов не имеют.

## 2.3 Требования к оформлению списка использованных источников

В конце текстового документа допускается приводить список использованных источников, которые использовались при написании ВКР (не менее 10), составленный в следующем порядке:

- Федеральные законы (в очередности от последнего года принятия к предыдущим);
- указы Президента Российской Федерации (в той же последовательности);
- постановления Правительства Российской Федерации (в той же последовательности);
- иные нормативные правовые акты;
- иные официальные материалы (резолуции-рекомендации международных организаций и конференций, официальные доклады, официальные отчеты и др.);
- монографии, учебники, учебные пособия (в алфавитном порядке);
- иностранная литература;
- интернет-ресурсы.

Список использованных источников составляют в алфавитном порядке и включают в содержание документа. Список должен иметь общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц.

Сведения об источниках приводятся в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание». Рекомендуется представить единый список литературы к работе в целом. Наиболее удобным является алфавитное расположение материала без деления на части по видовому признаку (например: книги, статьи).

Произведения одного автора расставляются в списке по алфавиту заглавий или по годам публикации, в прямом хронологическом порядке (такой порядок группировки позволяет проследить за динамикой взглядов определенного автора на проблему). Затем все библиографические записи в списке последовательно нумеруются.

### ***Образцы библиографического описания***

- Официальные и директивные материалы (Федеральные законы, постановления Правительства, приказы, положения, рекомендации Министерства и ведомств РФ)
- Нормативно-технические документы (ГОСТы, СНиПы, САНПины и т.д.)
- Книги

- Неопубликованные материалы (диссертации, авторефераты)
- Электронные ресурсы
- Составные части документа (статьи: из книги, из газеты, из журнала, из продолжающихся изданий, рецензия)

### ***Описание нормативно-технического документа***

Заглавие нормативно-технического документа: сведения, относящиеся к заглавию, обозначения ранее действующего документа, дата введения. – Год издания. – Объем.

Примеры:

ГОСТ 1759. 5 – 87. Гайки. Механические свойства и методы [Текст]. – Взамен ГОСТ 1759 – 70; Введ. с 01.01.89 по 01.01.94. – Москва: Изд-во стандартов, 1988. – 14 с.

Строительные нормы и правила: СНиП 2.01.07 – 85. Нагрузки и воздействия [Текст]: нормативно-технический материал. – Москва: [б.и.], 1987. – 36 с.

### ***Авторские свидетельства, патенты***

Примеры:

А.с. 1007970 СССР, МПК В 25 J 15/00. Устройство для захвата деталей [Текст] / Ваулин В.С., Калов В.К. (СССР). – 3350585/25-08; заявлено 23.11.81; опубл. 30.03.83, Бюл. 12. – С. 2.

Пат. 2187888 Российская Федерация, МПК Н 04 В 1/38, Н 04 J 13/00. Приемопередающее устройство [Текст] / Чугаева В.И.; заявитель и патентообладатель Воронеж. науч.-исслед. ин-т связи. - № 2000131736/09; заявл. 18.12.00; опубл. 20.08.02, Бюл. № 23 (II ч.). – 3 с.

### ***Описание книг***

Однотомное издание: Автор. Заглавие: сведения, относящиеся к заглавию (см. на титуле) / сведения об ответственности (авторы); последующие сведения об ответственности (редакторы, переводчики, коллективы). – Сведения об издании (информация о переиздании, номер издания). – Место издания: Издательство, Год издания. – Объем. – (Серия).

Примеры:

1. Если у издания один автор, то описание начинается с фамилии и инициалов автора. Далее через точку «.» пишется заглавие. За косой чертой «/» после заглавия имя автора повторяется, как сведение об ответственности.

Туревский, И.С. Дипломное проектирование автотранспортных предприятий: учебное пособие [Текст] / И.С. Туревский. – М.: ИД «Форум», 2009. – 240 с

2. Если у издания два автора, то описание начинается с фамилии и инициалов первого автора. За косой чертой «/» после заглавия сначала указывается первый автор, а

потом через запятую – второй автор.

Богатырев, А.В. Тракторы и автомобили [Текст]/ А.В. Богатырев, В.Р. Лехтер.- М.: Колосс, 2005. – 400 с.

3. Если у издания три автора, то описание начинается с фамилии и инициалов первого автора. За косой чертой «/» после заглавия сначала указывается первый автор, а потом через запятую – второй и третий авторы.

Краснова, Л.П. Бухгалтерский учет [Текст]: учебник для вузов /Л.П. Краснова, Н.Т. Шалашова, Н.М. Ярцева. – Москва: Юристъ, 2001. – 550 с.

4. Если у издания четыре автора, то описание начинается с заглавия. За косой чертой указываются все авторы.

Лесоводство [Текст]: учебное пособие к курсовому проектированию/З.В. Ерохина, Н.П. Гордина, Н.Г. Спицына, В.Г. Атрохин. – Красноярск: Изд-во СибГТУ, 2000. - 175 с.

5. Если у издания пять авторов и более, то описание начинается с заглавия. За косой чертой указываются три автора и др.

Логика [Текст]: учебное пособие для 10-11 классов / А.Д. Гетманова, А.Л. Никифоров, М.И. Панов и др. – Москва: Дрофа, 1995. – 156 с.

### **Примеры библиографических записей электронных ресурсов**

#### 1. Под автором

Автор. Заглавие [Электронный ресурс]: сведения, относящиеся к заглавию / сведения об ответственности (авторы); последующие сведения об ответственности (редакторы, переводчики, коллективы). – Обозначение вида ресурса («электрон. дан.» и/или «электрон. прогр.»). – Место издания: Издательство, Год издания. – Обозначение материала и количество физических единиц. – (Серия).

Пример: Цветков, Виктор Яковлевич. Компьютерная графика: рабочая программа [Электронный ресурс]: для студентов заоч. формы обучения геодез. и др. специальностей / В.Я. Цветков. — Электрон. дан. и прогр. — М.: МИИГАиК, 1999. — 1 дискета. — Систем. требования: IBMPC, Windows 95, Word 6.0. — Загл. с экрана. - № гос. регистрации 0329900020.

#### 2. Под заглавием

Пример: Internet шаг за шагом [Электронный ресурс] : [интерактив. учеб.]. — Электрон. дан. и прогр. — СПб. : Питер Ком, 1997. — 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) + прил. (127с.) .— Систем, требования: ПК от 486 DX 66 МГц ; RAM 16 Мб; Windows 95; зв. плата; динамики или наушники. — Загл. с экрана.

### ***Статья из книги***

Автор. Заглавие статьи: сведения, относящиеся к заглавию / сведения об ответственности (авторы статьи) // Заглавие книги: сведения, сведения, относящиеся к заглавию / сведения об ответственности (авторы книги); последующие сведения об ответственности (редакторы, переводчики, коллективы). – Место издания: Издательство, год издания. – Местоположение статьи (страницы).

Примечание:

Сведения об издательстве в области выходных данных книг можно упустить.

Пример: Иванов, С.А. Маркетинг и менеджмент [Текст] / С.А. Иванов // Статьи о классиках. – Москва, 2002. – С. 12-34.

### ***Статья из сборника***

Пример: Думова, И.И. Инвестиции в человеческий капитал [Текст] / И.И. Думова, М.В. Колесникова // Современные аспекты регионального развития: сб. статей. – Иркутск, 2001. – С. 47-49.

### ***Статья из газеты***

Автор. Заглавие статьи: сведения, относящиеся к заглавию / сведения об ответственности (авторы статьи) // Название газеты. – Год выпуска. – Число и месяц выпуска. – Местоположение статьи (страницы).

Пример: Николаева, С. Будем читать. Глядишь, и кризис пройдет...[Текст] / С. Николаева // Северный комсомолец. – 2009. - № 13. – С. 9.

### ***Статья из журнала***

Автор. Заглавие статьи: сведения, относящиеся к заглавию / сведения об ответственности (авторы статьи) // Название журнала. – Год выпуска. – Номер выпуска. – Местоположение статьи (страницы).

Примечание:

Если статья размещены в двух и более журналах, то сведения о ее местоположении в каждом из номеров отделяют точкой с запятой.

Примеры: Тарасова, Н.Г. Смена парадигм в развитии теории и практики градостроительства [Текст] / Н.Г. Тарасова // Архитектура и строительство России. – 2007. - № 4. – С. 2-7.

Казаков, Н.А. Запоздалое признание [Текст] / Н.А. Казаков // На боевом посту. – 2000. - № 9. – С. 64-67; № 10. – С. 58-71.

## **2.4 Оформление приложений**

Материал, дополняющий текст документа, допускается помещать в приложениях. Приложения могут состоять из дополнительных справочных материалов, имеющих вспомогательное значение, например, копий документов, выдержек из отчетных материалов, статистических данных, схем, таблиц, диаграмм, программ, положений и т.п. Приложениями могут быть также, графический материал, таблицы большого формата, расчеты, описания аппаратуры и приборов и т.д.

Приложения оформляют как продолжение данного документа на последующих его листах. В тексте документа на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте документа. Каждое приложение следует начинать с нового листа с указанием наверху посередине листа слово «Приложение» и его обозначения.

Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв З, И, О, Ч, Ъ, Ы, Ь. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность. Если в документе одно приложение, оно обозначается «Приложение А». Приложения должны иметь общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц. Приложение, выполненное на листе большого формата, считается за один лист. Все приложения должны быть перечислены в содержании документа с указанием их обозначений и заголовков.

## **2.5 Нумерация листов документа**

Листы (страницы) документа следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту документа. Номер листа проставляют в центре нижней части листа без точки. Если документ выполняют на листах по форме, установленной стандартами, номер листа проставляют в отведенном для этого месте.

## **2.6 Правила оформления текста документа**

Текст документа, при необходимости, разделяют на разделы и подразделы, пункты и подпункты. Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всего документа, обозначенные арабскими цифрами без точки и записанные с абзацного отступа.

Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится. Подразделы также должны быть записаны с абзацного отступа.

Разделы и подразделы должны иметь заголовки. Пункты и подпункты, как правило, заголовков не имеют. Заголовки должны четко и кратко отражать содержание разделов и подразделов. Заголовки следует печатать с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая. Переносы слов в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

Расстояние между заголовком и текстом должно быть равно 15 мм. Расстояние между заголовками раздела и подраздела – 8 мм. Каждый раздел текстового документа рекомендуется начинать с нового листа (страницы).

Полное наименование изделия на титульном листе, в основной надписи и при первом упоминании в тексте документа должно быть одинаковым с названием его в основном конструкторском документе.

Текст документа должен быть кратким, четким и не допускать различных толкований. При изложении обязательных требований в тексте должны применяться слова: «должен», «следует», «необходимо», «требуется, чтобы», «не допускается», «запрещается», «разрешается только», «не следует». При изложении других положений следует применять слова: «могут быть», «как правило», «при необходимости», «может быть», «в случае» и т.д.

В документах должны применяться научно-технические термины, обозначения и определения, установленные соответствующими стандартами, а при их отсутствии – общепринятые в научно-технической литературе.

В тексте документа не допускается:

- применять обороты разговорной речи, техницизмы, профессионализмы;
- применять для одного и того же понятия различные научно-технические термины, близкие по смыслу (синонимы), а также иностранные слова и термины при наличии равнозначных слов и терминов в русском языке;
- применять произвольные словообразования;
- применять сокращения слов, кроме установленных правилами русской орфографии, соответствующими государственными стандартами, а также в данном документе;

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

Перечень допускаемых сокращений слов установлен в ГОСТ 2.316-68. Условные буквенные обозначения, изображения или знаки должны соответствовать принятым в действующем законодательстве и государственных стандартах.

В тексте документа числовые значения величин с обозначением единиц физических величин и единиц счета следует писать цифрами, а числа без обозначения единиц физических величин и единиц счета, от единицы до девяти – словами.

Недопустимо отделять единицу физической величины от числового значения (переносить их на разные строки или страницы), кроме единиц физических величин, помещаемых в таблицах.

## 2.7 Правила оформления формул

В формулах в качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими государственными стандартами. Пояснения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, если они не пояснены ранее в тексте, должны быть приведены непосредственно под формулой. Пояснение каждого символа следует давать с новой строки в той последовательности, в которой символы приведены в формуле. Первая строка пояснения должна начинаться со слова «где» без двоеточия после него.

Пример – Плотность каждого образца  $\rho$  (кг/м<sup>3</sup>), вычисляют по формуле:

$$\rho = m/V, \quad (1)$$

где  $m$  – масса образца, кг;  $V$  – объем образца, м<sup>3</sup>.

Формулы, следующие одна за другой и не разделенные текстом, разделяют запятой.

Переносить формулы на следующую строку допускается только на знаках выполняемых операций, причем знак в начале следующей строки повторяют. При переносе формулы на знаке умножения применяют знак «х».

Формулы должны нумероваться сквозной нумерацией арабскими цифрами, которые записывают на уровне формулы справа в круглых скобках. Одну формулу обозначают – (1).

Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в скобках, например, в формуле (1).

Допускается нумерация формул в пределах раздела. В этом случае номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой, например (3.1).

## 2.8 Правила оформления ссылок

В текстовом документе допускаются *ссылки* на данный документ, стандарты, технические условия и другие документы. Ссылаться следует на документы в целом или его разделы. Ссылки на подразделы, пункты, таблицы и иллюстрации не допускаются, за исключением подразделов, пунктов, таблиц и иллюстраций данного документа. Ссылки на использованные источники следует приводить в квадратных скобках.

## 2.9 Правила оформления иллюстраций

Количество *иллюстраций* должно быть достаточным для пояснения излагаемого текста. Иллюстрации могут быть расположены как по тексту документа (возможно ближе к соответствующим частям текста), так и в конце его. Иллюстрации должны быть выполнены в соответствии с стандартами ЕСКД.

Иллюстрации следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Если рисунок один, то он обозначается «Рисунок 1». Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой. Например, - Рисунок 1.1.

При ссылках на иллюстрации следует писать «... в соответствии с рисунком 2». Иллюстрации, при необходимости, могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисуночный текст). Слово «Рисунок» и наименование помещают после пояснительных данных и располагают следующим способом: Рисунок 1 – Устройство вентиля СНГ.

При ссылке в тексте на отдельные элементы деталей их обозначают на рисунке прописными буквами русского алфавита.

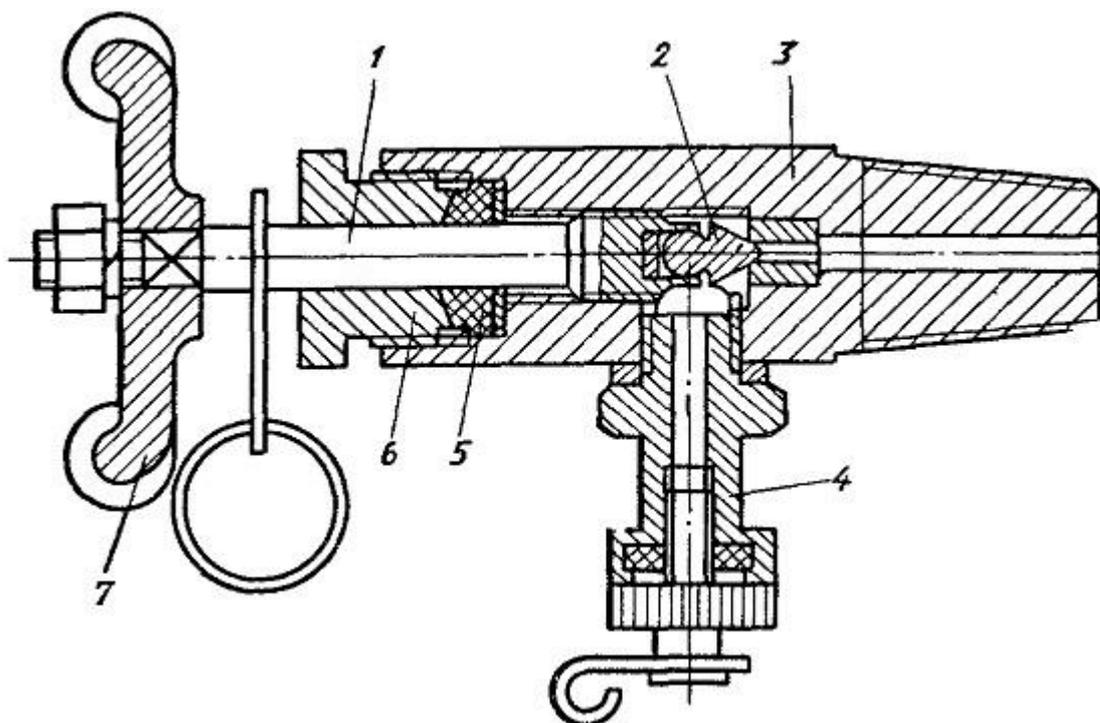


Рисунок 1- Устройство вентиля СНГ

1-шпindelь; 2-клапан; 3-корпус; 4-штуцер с гайкой-колпаком; 5-прокладка; 6-зажимная гайка; 7- маховик.

## 2.10 Правила оформления таблиц

**Таблицы** применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. Название таблицы, при его наличии, следует помещать над таблицей. При переносе части таблицы на ту же или другие страницы название помещают только над первой частью таблицы.

Цифровой материал, как правило, оформляют в виде таблиц в соответствии с рисунком 2.

Таблица \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_  
номер название таблицы

Головка таблицы	Заголовок графы		Заголовок графы	
	подзаголовок	подзаголовок	подзаголовок	подзаголовок
	Строка	Строка	Строка	Строка

Рисунок 2- Оформление таблицы

Таблицы, за исключением таблиц приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Если в документе 1 таблица, она должна быть обозначена «Таблица 1» или «Таблица В.1», если она приведена в приложении В. Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой.

На все таблицы документа должны быть приведены ссылки в тексте документа, при ссылке следует писать слово «таблица» с указанием ее номера.

Заголовки граф и строк таблицы следует писать с прописной буквы, а подзаголовки граф – со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставят. Заголовки и подзаголовки граф указывают в единственном числе.

Таблицы слева, справа и снизу, как правило, ограничивают линиями.

Разделять заголовки и подзаголовки боковика и граф диагональными линиями не допускается. Горизонтальные и вертикальные линии, разграничивающие строки таблицы, допускается не проводить, если их отсутствие не затрудняет пользование таблицей. Головка таблицы должна быть отделена линией от остальной части таблицы. Высота строк таблицы должна быть не менее 8 мм.

Если строки или графы таблицы выходят за формат страницы, ее делят на части, помещая одну часть под другой или рядом, при этом в каждой части таблицы повторяют ее головку и боковик. При делении таблицы на части допускается ее головку или боковик заменять соответственно номером граф и строк. При этом нумеруют арабскими цифрами графы и (или) строки первой части таблицы.

## 3 ОФОРМЛЕНИЕ РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖЕЙ

### 3.1 Общие сведения

Выпускная квалификационная работа должна содержать графическую часть, состоящую из сборочного чертежа (формата А4 или А3), спецификации и рабочего чертежа одной детали.

Общие требования к рабочим чертежам и требования к отдельным их разновидностям содержатся в перечне ГОСТов (Приложение 8).

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 (экспликация);
- 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.

### **3.2 Обозначения допусков формы и расположения поверхностей**

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

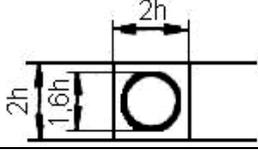
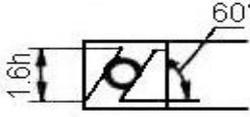
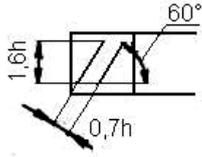
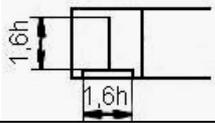
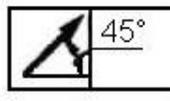
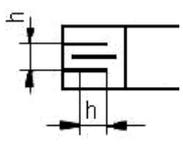
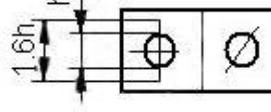
Допуск формы и расположения поверхностей при условии его обозначения на чертеже указывают в прямоугольной рамке (высотой  $2h$ ), которая вычерчивается тонкой линией, разделенной на две и более частей, в которых помещают:

- 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.

Таблица 1 - Условные графические знаки допусков формы и расположения поверхностей

Допуск	Знак
Круглости	
Цилиндричности	
Соосности	
Параллельности	
Перпендикулярности	
Радиального биения	
Симметричности	
Позиционный	

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

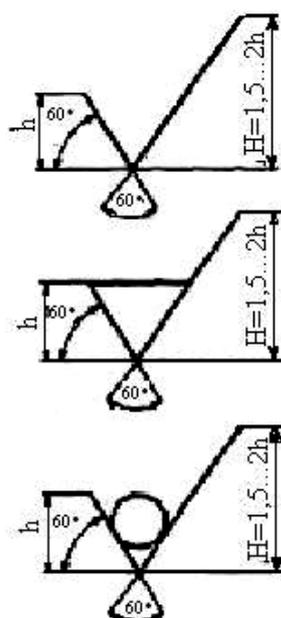
- в первой – знак вида допуска;
- во второй – числовое значение допуска в миллиметрах;
- в третьей (и последующих частях) – буквенное обозначение базы или буквенное обозначение поверхности, с которой связан допуск расположения.

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.

### 3.3 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 3– Знаки обозначения шероховатости поверхности

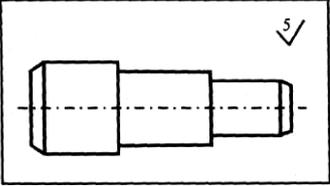
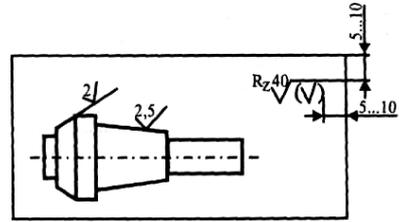
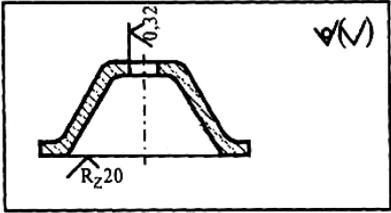
На рисунке 3 высота  $h = 3,5$  мм, а  $H = (1,5...2,0)h$  – в зависимости от объема записи.

Если вид обработки поверхности конструктор не устанавливает, то применяют знак по рисунку 3, а.

Если требуется, чтобы поверхность была образована обязательно удалением слоя материала, например точением, шлифованием, полированием и пр., применяют знак по рисунку 3, б.

Если важно, чтобы поверхность была образована без удаления слоя материала (чеканка, накатывание роликами и пр.), применяют знак по рисунку 3, 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 2, б и в). Рекомендации по применению параметров шероховатости приведены далее (Приложение 4-7).

#### 4 Правила обозначения сварных швов

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 4)

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).

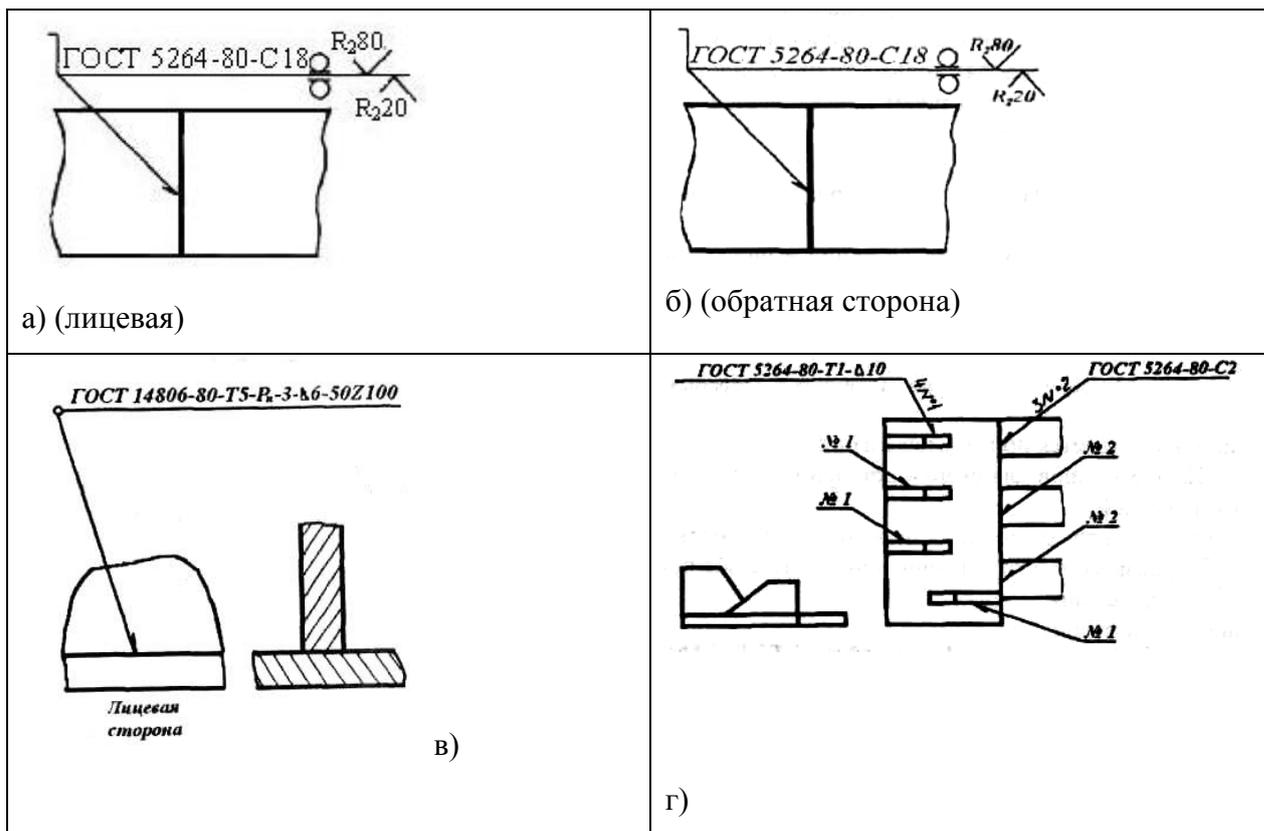


Рисунок 4 – Примеры обозначения сварных швов

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.

Расшифровка условных обозначений сварных швов на рисунке 4:

- 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; Р<sub>н</sub>3 – 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.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ  
ЧУВАШСКОЙ РЕСПУБЛИКИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ЧУВАШСКОЙ РЕСПУБЛИКИ  
«ЦИВИЛЬСКИЙ АГРАРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»

23.01.03 «Автомеханик»

УТВЕРЖДАЮ  
Зам. директора – руководитель ОСП  
\_\_\_\_\_ Творогов В.А.  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

Иванова Ивана Ивановича группа 31 А

**на тему: «Устройство, техническое обслуживание и ремонт системы  
охлаждения двигателя ВАЗ-2109»**

Выпускник:  
Руководитель  
Мастер:  
Консультанты:  
по безопасности жизнедеятельности  
по графической части

Иванов И.И.  
Трифонов Г.А.  
Миронов В.Л.  
  
Петухов Ю.А.  
Максимов Н.В.

Кугеси 20\_\_\_\_\_

Пример оформления содержания (3 лист)

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Введение.....

1 Основная часть .....

    1.1 Устройство системы охлаждения двигателя ВАЗ-2109.....

    1.2 Назначение системы охлаждения. Существующие разновидности и классификация системы охлаждения .....

    1.3 Основные характеристики и принцип работы системы охлаждения двигателя ВАЗ-2109.....

    1.4 Материалы, применяемые при изготовлении, техническом обслуживании и ремонте системы охлаждения двигателя ВАЗ-2109 .....

2 Техническое обслуживание и ремонт системы охлаждения ВАЗ-2109.....

    2.1 Возможные неисправности системы охлаждения ВАЗ-2109. Причины возникновения и способы устранения .....

    2.2 Перечень выполняемых работ в объеме ежедневного технического обслуживания, ТО - 1, ТО-2 и сезонного технического обслуживания системы охлаждения ВАЗ 2109. Описание регулировочных работ. Эксплуатационные параметры и контроль и контроль качества выполняемых работ .....

    2.3 Дефектация деталей и узлов. Определение их пригодности к дальнейшей эксплуатации. Критерии назначения текущего или капитального ремонта. Методы и способы восстановления работоспособности деталей и узлов системы охлаждения двигателя ВАЗ-2109.....

    2.4 Сборочно-разборочные работы, осуществляемые в процессе ремонта системы охлаждения двигателя ВАЗ-2109. Инструменты и приспособления .....

    2.5 Организация рабочего места слесаря по ремонту автомобилей: его краткая характеристика; инструменты и приспособления; контрольно-диагностические приборы, используемые при техническом обслуживании и ремонте системы охлаждения двигателя ВАЗ-2109.....

    2.6 Послеремонтные испытания. Диагностика. Регулировочные параметры рассматриваемой системы охлаждения двигателя ВАЗ-2109. Порядок сдачи готового изделия.....

3 Безопасная организация труда. Общие требования безопасности труда при техническом обслуживании и ремонте автомобилей. Пожаро- электробезопасность. Производственная санитария и гигиена труда.....

Список литературы.....

					<b>ПЭР.23.01.03.17.01.00.00 ПЗ</b>			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Устройство, техническое обслуживание и ремонт системы охлаждения двигателя ВАЗ-2109	Лит.	Лист	Листов
Разраб.		Иванов И.И.						35
Провер.		Трифонов Г.А.			ОСП ЦАТТ, 14А			28
Н. Контр.		Гульев В.Н.						
Утвержд.		Творогов В.А.						

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Виноградов, В.М. Технологические процессы ремонта автомобилей [Текст]: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования/ В.М. Виноградов. – М.: Академия, 2015. – 384 с.
2. Епифанов, Л.И. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей [Текст]: учебное пособие/ Л.И. Епифанов, Е.А. Епифанова.- 2-е изд. переработ. и доп. – М.: Форум: ИНФРА – М, 2009.-347с.: Ил.- (Профессиональное образование).
3. Карагодин, В.И. Ремонт автомобилей и двигателей [Текст]: Учебник для студентов учреждений СПО / В.И. Карагодин, Н.Н. Митрохин. – 3-е изд. стер. – М.: Академия, 2015.- 496 с.
4. Кузнецов, А.С. Слесарь по ремонту автомобилей (моторист) [Текст]: Учеб. пособие для нач. проф. образования / А.С. Кузнецов. – 3-е изд., стер. – М.: Академия, 2015. – 304 с.
5. Пехальский, А.П. Устройство автомобилей [Текст]: Учеб. для студ. учреждений сред. проф. образования / А.П. Пехальский, И.А. Пехальский. – 3-е изд., - М.: Академия, 2014. - 528 с.
6. Стуканов, В.А. Автомобильные эксплуатационные материалы [Текст]: Учебное пособие. Лабораторный практикум В.А. Стуканов. – М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2012. – 208 с.: ил. – (Серия «Профессиональное образование»).
7. Туревский, И.С. Техническое обслуживание автомобилей. Часть 1. Техническое обслуживание и текущий ремонт автомобилей [Текст] : учебное пособие / И.С. Туревский. - М. : Форум : ИНФРА - М, 2009, - 432с. : ил. - (Профессиональное образование).
8. Туревский, И.С. Техническое обслуживание автомобилей. Часть 2. Организация хранения, технического обслуживания и ремонта автомобильного транспорта [Текст] : учебное пособие / И.С. Туревский. - М. : Форум : ИНФРА - М, 2008,- 256с. : ил.- (Профессиональное образование).
9. Туревский, И.С. Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта. Введение в специальность [Текст] : Учебное пособие/ И.С. Туревский - М. : Форум: ИНФРА – М, 2006. – 192 с. : ил. - (Профессиональное образование).
10. Куликов, В.П. Инженерная графика: учебник / В.П. Куликов, В.П. Кузин. – М.: Форум, 2015.- 368 с.

					<b>ПЭР.23.01.03.17.01.00.00 ПЗ</b>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

## Точность обработки и шероховатость поверхностей после различных видов обработки

Вид обработки	Класс точности	Квалитет	Класс шероховатости	Параметр шероховатости	
				R <sub>z</sub>	R <sub>a</sub>
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; 0,063	0,40; 0,20; 0,10; 0,05; 0,025; 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

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 <sub>a</sub> , мкм	R <sub>z</sub> , 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

## 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.





## Содержание

	Стр.
Введение	3
1 Основная часть	4
1.1 Построение и изложение текста пояснительной записки письменной экзаменационной работы	4
1.2 Общие положения и требования	4
1.3 Структурные элементы документа	5
2 Требования к содержанию структурных элементов документа	8
2.1 Требования к оформлению титульного листа	8
2.2 Требования к оформлению содержания	8
2.3 Требования к оформлению списка использованных источников	9
2.4 Оформление приложений	13
2.5 Нумерация листов документа	13
2.6 Правила оформления текста документа	13
2.7 Правила оформления формул	15
2.8 Правила оформления ссылок	16
2.9 Правила оформления иллюстраций	16
2.10 Правила оформления таблиц	17
3 Оформление рабочих чертежей	19
3.1 Общие сведения	19
3.2 Обозначения допусков формы и расположения поверхностей	21
3.3 Обозначения шероховатости поверхностей	23
4 Правила обозначения сварных швов	24
Приложения	27