

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Захарова Светлана Александровна

Должность: Начальник учебно-методического управления

Дата подписания: 2025 11:26:48

Уникальный цифровой ключ:

e6b0619a388da727ef97c4cde613fa3128c88d9



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ

АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ – МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»

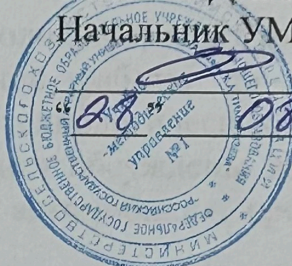
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт механики и энергетики имени В.П. Горячкина

Кафедра «Тракторы и автомобили»

УТВЕРЖДАЮ:

Начальник УМУ



С.А. Захарова

2025 года

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ  
ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ  
Б3.02(Д) «Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита вы-  
пускной квалификационной работы»**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

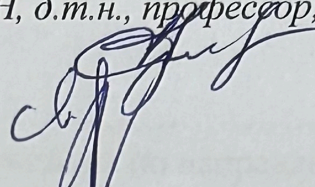
Направленность: Автомобильный сервис

Форма обучения: очная, заочная

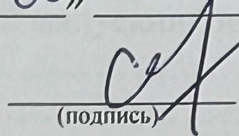
Москва, 2025



**Разработчики:** Дидманидзе О.Н., академик РАН, д.т.н., профессор;  
Пуляев Н.Н., к.т.н., доцент;  
Митягин Г.Е. к.т.н., доцент;  
Андреев О.П., к.т.н., доцент

  
«06» июне 2025 г.

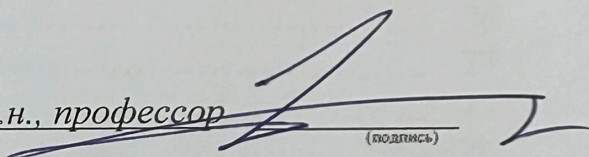
Рецензент: Казанцев С.П., д.т.н., профессор  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)  
«08» июне 2025 г.

Методические указания по выполнению, подготовке к процедуре защиты и защите выпускной квалификационной работы по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», направленности «Автомобильный сервис» обсуждены на расширенном заседании выпускающей кафедры «Тракторы и автомобили», протокол № 13-24/25 от 17 июне 2025 года.

Зав. кафедрой Дидманидзе Отари Назирович,

академик РАН, д.т.н., профессор  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

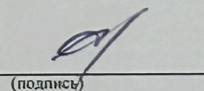
  
(подпись)  
«17» июне 2025 года

**Согласовано:**

И.о. директора института механики и энергетики

имени В.П. Горячкина Арженовский А.Г., д.т.н., профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

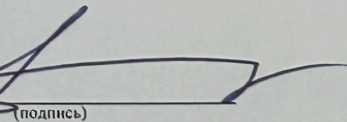
  
(подпись)

«25» июне 2025 года

Председатель учебно-методической  
комиссии института механики и энергетики

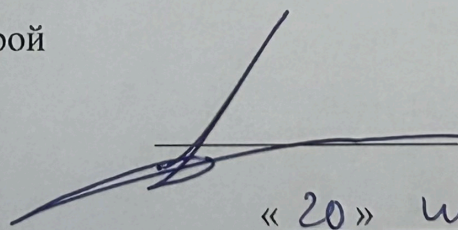
имени В.П. Горячкина Дидманидзе О.Н., д.т.н., профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

Протокол № 5 от «20» июне 2025 года

Заведующий выпускающей кафедрой  
«Тракторы и автомобили»,  
академик РАН, д.т.н., профессор

  
О.Н. Дидманидзе  
«20» июне 2025 г.



## Содержание

|       |                                                                                        |    |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.    | Общие положения.....                                                                   | 4  |
| 1.1.  | Виды государственной аттестации выпускников по направлению подготовки.....             | 4  |
| 1.2.  | Виды и задачи профессиональной деятельности выпускников.....                           | 4  |
| 1.2.1 | Виды деятельности выпускников.....                                                     | 4  |
| 1.2.2 | Задачи профессиональной деятельности.....                                              | 4  |
| 2.    | Требования к выпускной квалификационной работе.....                                    | 36 |
| 2.1.  | Вид выпускной квалификационной работы.....                                             | 36 |
| 2.2.  | Структура ВКР и требования к ее содержанию.....                                        | 36 |
| 2.2.1 | Структура ВКР и описание элементов. Требования к разработке структурных элементов..... | 36 |
| 2.2.2 | Требования к содержанию ВКР.....                                                       | 64 |
| 2.3.  | Примерная тематика и порядок утверждения тем ВКР.....                                  | 70 |
| 2.4.  | Порядок выполнения и представления в ГЭК ВКР.....                                      | 74 |
| 2.5.  | Порядок защиты ВКР.....                                                                | 76 |
| 2.6.  | Пример содержания ВКР.....                                                             | 76 |
| 2.7.  | Рекомендуемая литература .....                                                         | 77 |
| 2.7.1 | Основная литература.....                                                               | 77 |
| 2.7.2 | Дополнительная литература.....                                                         | 78 |
|       | Приложение А.....                                                                      | 80 |
|       | Приложение Б.....                                                                      | 81 |
|       | Приложение В.....                                                                      | 82 |

## **1 Общие положения**

### **1.1 Виды государственной итоговой аттестации выпускников по направлению подготовки**

Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (регистрационный № 916), утвержденным Минобрнауки России 07 августа 2020 года и зарегистрированным Минюстом России 24 августа 2020 года (регистрационный номер № 59405) предусмотрена государственная итоговая аттестация выпускников в виде:

- **Б3.01(Г)** – подготовки к сдаче и сдачи государственного экзамена;
- **Б3.02(Д)** – выполнения, подготовке к процедуре защиты и защиты выпускной квалификационной работы.

Объем государственной итоговой аттестации по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, направленность – Автомобильный сервис составляет 9 зачетных единиц (324 часа), из них:

- на подготовку к сдаче и сдача государственного экзамена – 3 зачетных единицы (108 часов), в т.ч. в контактной форме – 2,5 часа, в форме самостоятельной работы – 105,5 часов;
- на защиту выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты – 6 зачетных единиц (216 часов), в т.ч. в контактной форме – 17,5 часов, в форме самостоятельной работы – 198,5 часов.

Год начала подготовки – 2025, форма обучения – очная, заочная.

### **1.2 Виды и задачи профессиональной деятельности выпускников**

#### **1.2.1 Виды деятельности выпускников:**

Основной образовательной программой по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» предусматривается подготовка выпускников к следующим видам профессиональной деятельности:

- а) расчетно-проектная;
- б) производственно-технологическая.

#### **1.2.2 Задачи профессиональной деятельности**

Выпускник по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» направленность «Автомобильный сервис» подготовлен к выполнению следующих трудовых функций:

а) производственно-технологическая деятельность:

- организация работы структурного подразделения в процессе выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств и их компонентов в автомобилестроении (31.004-G/01.6);
- сбор и анализ результатов проверок технического состояния транспортных средств (33.005-B/07.6);
- принятие решения о соответствии технического состояния транспортных и транспортно-технологических машин требованиям безопасности дорожного

движения и оформление допуска их к эксплуатации на дорогах общего пользования (33.005-B/08.6);

- контроль периодичности обслуживания средств технического диагностирования, в том числе средств измерений, дополнительного технологического оборудования (33.005-B/09.6);
- реализация технологического процесса проведения технического осмотра транспортных и транспортно-технологических машин (33.005-B/10.6);
- прием и обработка рекламаций от потребителей в процессе выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств и их компонентов в автомобилестроении (31.004-F/01.6);
- организация технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин, включая сельскохозяйственную технику в организации (13.001-D/01.6);
- организация эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин, включая сельскохозяйственную технику в организации (13.001-D/02.6);
- организация работы по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин, включая сельскохозяйственную технику (13.001-D/03.6);

б) расчетно-проектная деятельность:

- сбор, анализ и обработка результатов проверок технического состояния транспортных средств, разработка мероприятий обеспечения требуемого уровня (33.005-B/07.6);
- организация работы структурного подразделения в процессе выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств и их компонентов в автомобилестроении (31.004-G/01.6);
- проектирование и реализация технологического процесса проведения технического осмотра автомобилей и транспортно-технологических машин (33.005-B/10.6);
- разработка технологических решений и организация работы по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации автомобилей и транспортно-технологических машин, включая сельскохозяйственную технику (13.001-D/03.6);
- прием и обработка рекламаций от потребителей в процессе выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств и их компонентов в автомобилестроении (31.004-F/01.6).

## **2 Требования к выпускной квалификационной работе**

### **2.1 Вид выпускной квалификационной работы**

Выпускная квалификационная работа представляет собой выполненную обучающимся (при условии согласования с руководством института и заведующими выпускающих кафедр – несколькими обучающимися совместно) работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности. Выпускная квалификационная работа (далее ВКР) выполняется в форме *бакалаврской работы*.

**ВКР в форме бакалаврской работы** – это самостоятельно выполненная работа, содержащая теоретическое обоснование и (или) экспериментальные исследования, решение профессиональных задач по соответствующему направлению. Решения профессиональных задач могут быть представлены технологической и (или) проектно-технологической, проектно-конструкторской, управленческой, экономической, социально-экономической и другой деятельностью. Бакалаврские работы могут подготавливаться к защите в завершающий период теоретического обучения (в соответствии с графиком учебного процесса).

## **2.2 Структура ВКР и требования к ее содержанию**

### **2.2.1 Структура ВКР и описание элементов. Требования к разработке структурных элементов**

Бакалаврская работа состоит из:

- текстовой части (пояснительной записки) – обязательной части ВКР;
- графической части (презентационного материала) – обязательной части ВКР;
- дополнительного материала (содержащего решение задач, установленных заданием) – необязательной части ВКР.

Графическая часть может быть представлена в виде презентационного материала (плакаты, чертежи, таблицы, графики, диаграммы и т.д., выполненные на листах формата А1) или в виде другого материала (электронных презентаций (при организации дистанционного представления бакалаврской работы)).

Дополнительный материал может быть представлен в виде текстового и графического материала (раздаточный материал, плакаты, чертежи, таблицы, графики, диаграммы и т.д., дополняющие текстовую и графическую часть работы) или в виде другого материала (макетов, образцов, изделий, продуктов и т.п.)

Пояснительная записка ВКР в виде бакалаврской работы должна содержать следующие структурные элементы:

- титульный лист;
- задание на ВКР;
- аннотацию;
- перечень сокращений и условных обозначений (при необходимости);
- содержание;
- введение;
- основную часть (разделы 1-5);
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

Структура, объем, и содержание разделов бакалаврской работы уточняются в индивидуальном задании на выполнение работы.

После завершения подготовки обучающимся выпускной квалификационной работы руководитель выпускной квалификационной работы представляет письменный отзыв о работе обучающегося в период подготовки выпускной квалификационной работы.

**Титульный лист ВКР.** Титульный лист является первым листом ВКР. Переносы слов в надписях титульного листа не допускаются. Пример оформления титульного листа ВКР приведен в Приложении А.

**Задание на ВКР.** Задание на ВКР – структурный элемент ВКР, содержащий наименование выпускающей кафедры, фамилию и инициалы студента, дату выдачи задания, тему ВКР, исходные данные и краткое содержание ВКР, срок представления к защите, фамилии и инициалы руководителя(ей) и консультантов по специальным разделам (при их наличии). Задание подписывается руководителем(и), студентом и утверждается заведующим выпускающей кафедрой. Форма бланка задания приведена в приложении Б.

**Аннотация.** Аннотация – структурный элемент ВКР, дающий краткую характеристику ВКР с точки зрения содержания, назначения и новизны результатов работы. Аннотация является третьим листом пояснительной записки ВКР.

**Перечень сокращений и условных обозначений.** Перечень сокращений и условных обозначений – структурный элемент ВКР, дающий представление о вводимых автором работы сокращениях и условных обозначений. Элемент является не обязательным и применяется только при наличии в пояснительной записке сокращений и условных обозначений.

**Содержание.** Содержание – структурный элемент ВКР, кратко описывающий структуру ВКР с номерами и наименованиями разделов, подразделов, а также перечислением всех приложений и указанием соответствующих страниц.

**Введение и заключение.** «Введение» и «заключение» – структурные элементы ВКР, требования к ним определяются методическими указаниями к выполнению ВКР по направлению 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов». «Введение» и «Заключение» не включаются в общую нумерацию разделов и размещают на отдельных листах. Слова «Введение» и «Заключение» записывают посередине страницы с первой прописной буквы.

Как правило, во введении следует обосновать актуальность избранной темы ВКР, раскрыть ее теоретическую и практическую значимость, сформулировать цель и задачи исследования. Основное назначение заключения/выводов - резюмировать содержание ВКР, подвести итоги проведенных исследований, соотнеся их с целью и задачами исследования, сформулированными во введении.

**Основная часть.** Основная часть – структурный элемент ВКР, требования к которому определяются заданием студенту к ВКР и методическими указаниями к выполнению ВКР по направлению 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».

**Библиографический список.** Библиографический список – структурный элемент ВКР, который приводится в конце текста ВКР, представляющий список литературы, нормативно-технической и другой документации, использованной при составлении пояснительной записки ВКР. Список использованных источников помещается на отдельном нумерованном листе (листах) пояснительной записки, а сами источники записываются и нумеруются в порядке их упоминания в тексте. Источники должны иметь последовательные номера, отделяемые от текста точкой и пробелом. Оформление производится согласно ГОСТ 7.1-2003.

При написании ВКР необходимо давать краткие внутритекстовые библиографические ссылки. Если делается ссылка на источник в целом, то необходимо

после упоминания автора или авторского коллектива, а также после приведенной цитаты работы, указать в квадратных скобках номер этого источника в библиографическом списке. Например: *По мнению Фейнмана, слишком малая доля студентов, прослушавших его курс, усвоили все лекции* [7].

Допускается внутритекстовую библиографическую ссылку заключать в круглые скобки, с указанием авторов и года издания объекта ссылки. Например, (Девянин, Дидманидзе, 2020).

Если ссылку приводят на конкретный фрагмент текста документа, в ней указывают порядковый номер и страницы, на которых помещен объект ссылки. Сведения разделяют запятой, заключая в квадратные скобки. Например, [10, с. 81]. Допускается оправданное сокращение цитаты. В данном случае пропущенные слова заменяются многоточием.

**Приложение.** Некоторый материал ВКР допускается помещать в приложениях. Приложениями могут быть, например, графический материал, таблицы большого формата, описания алгоритмов и программ, решаемых на ЭВМ и т.д. Приложения оформляют как продолжение работы на последующих листах. Каждое приложение должно начинаться с нового листа с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение» и его обозначения. Приложения обозначают прописными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь.

**Требования к оформлению листов текстовой части.** Текст излагается на одной стороне бумаги формата А4 (210×297) с внутренней рамкой размерами левого поля – 20 мм; верхнего, правого и нижнего полей – 5 мм, с основной надписью по ГОСТ 2.104–2006, форма 2а с заполнением граф 2 и 7 (рис.1)

Страницы текста подлежат обязательной нумерации, которая проводится арабскими цифрами с соблюдением сквозной нумерации по всему тексту. Номер страницы проставляют в правом нижнем углу без точки в конце. Первой страницей считается титульный лист, но номер страницы на нем не проставляется.

ВКР должна быть выполнена печатным способом с использованием компьютера и принтера на одной стороне белой бумаги формата А4 (210×297 мм).

Поля относительно внутренней рамки по ГОСТ 2.104–2006: с левой стороны - 10 мм; с правой - 10 мм; в верхней части - 10 мм; в нижней - 10 мм.

При выполнении текстовой части работы на компьютере текст должен быть оформлен в текстовом редакторе *Word for Windows* или его аналогах. Тип шрифта: *Times New Roman Cyr*. Шрифт основного текста: обычный, размер 14 пт. Шрифт заголовков разделов: полужирный, размер 16 пт. Шрифт заголовков подразделов: полужирный, размер 14 пт.

Межсимвольный интервал – обычный. Межстрочный интервал – полуторный. Абзацный отступ – 1,25 см.

Опечатки, описки и графические неточности, обнаруженные в процессе выполнения, допускается исправлять подчисткой или закрашиванием белой краской и нанесением в том же месте исправленного текста машинописным способом или черными чернилами. Помарки и следы не полностью удаленного прежнего текста не допускаются. Возможно наклеивание рисунков и фотографий.



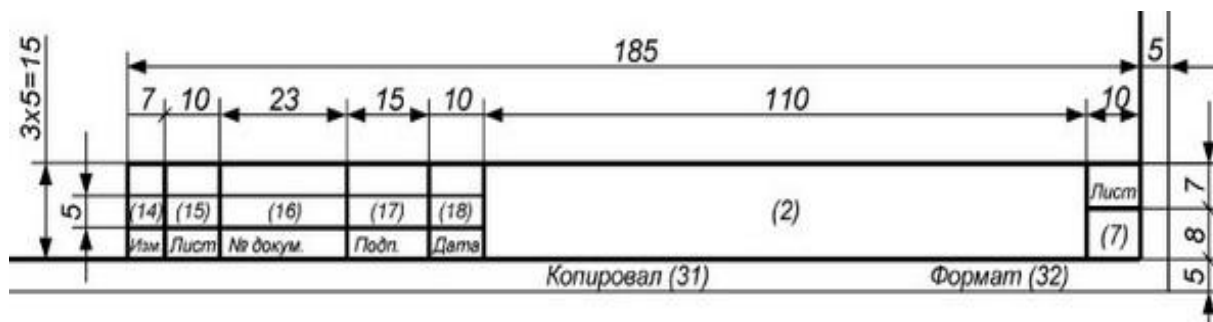


Рисунок 1 – Основная надпись по ГОСТ 2.104-2006, форма 2а

Каждый новый раздел (задание) должен начинаться с листа, имеющего основную надпись по форме 2 ГОСТ 2.104–2006 (рис.2) высотой 40 мм. Текст должен быть написан аккуратно, без помарок, с высотой букв не менее 2,5 мм. Расстояние от текста до боковых рамок – 3...5 мм, до верхней и нижней рамки – 10...15 мм.

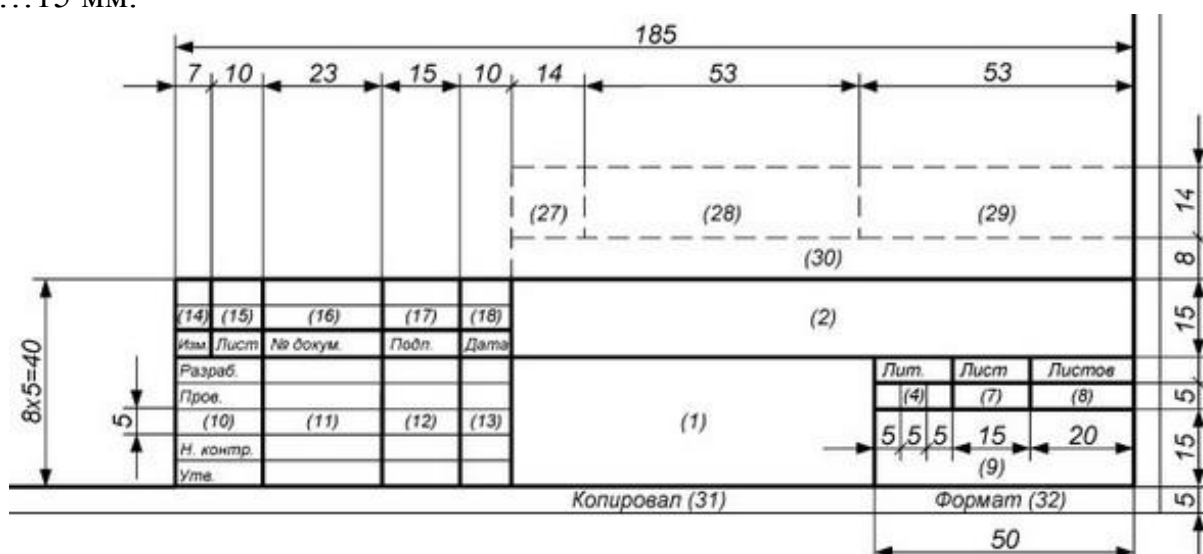


Рисунок 2 – Основная надпись по ГОСТ 2.104-2006, форма 2

В графах основных надписей приводят:

1 – название раздела в именительном падеже, единственном числе, например: *Анализ работы предприятия*;

2 – обозначение документа, например: *ВКР.23.03.03.29.86.01.ПЗ*:

где ВКР – выпускная квалификационная работа;

23.03.03 – индекс направления подготовки;

29 – год защиты ВКР

86 – номер выпускающей кафедры (кафедра «Тракторы и автомобили»);

01 – номер раздела ВКР (остальные варианты 02, 03, 04, 05);

ПЗ – пояснительная записка.

4 – литера документа (при выполнении ВКР на основной надписи проставляют литеру «В» (выпускная);

7 – порядковый номер листа;

8 – общее количество листов ВКР;

9 – название учебного заведения ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА, группа, например: Д-М413;

10, 11, 12, 13 – характер работы, выполняемой лицом, подписавшим документ: в строке «Р» (разработал) – фамилия и инициалы студента, его подпись и

дата окончания работы над документом; в строке «П» (проверил) – фамилия и инициалы преподавателя. Подпись и дату преподаватель проставляет после проверки ВКР.

Остальные строки в графах 14–18 в ВКР не заполняют.

**Требования к структуре текста.** ВКР должна быть выполнена с соблюдением требованием ЕСКД. Текст основной части разделяют на разделы, подразделы, пункты (ГОСТ 2.105-2019, ГОСТ 7.32-2017).

*Разделы* должны иметь порядковые номера в пределах всего текста, обозначенные арабскими цифрами без точки. Каждый раздел пояснительной записки рекомендуется начинать с нового листа. Наименование разделов записываются в виде заголовков (симметрично тексту) с прописной буквы шрифта *Times New Roman*, размер 14 пт.

Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела, номера подразделов состоят из номера раздела и подраздела, разделенной точкой. В конце номера подраздела точка не ставится. Наименование подразделов записываются в виде заголовков (с абзаца) строчными буквами (кроме первой прописной), шрифт *Times New Roman*, размер 14 пт.

Подраздел допускается разбивать на пункты, нумерация которых выполняется аналогично.

*Пример:*

**2 – номер раздела;**

**2.1, 2.2 – нумерация подразделов третьего раздела;**

**2.2.1, 2.2.2 – нумерация пунктов второго подраздела третьего раздела.**

Внутри пунктов или подпунктов могут быть приведены перечисления. Перед каждой позицией перечисления следует ставить дефис или, при необходимости ссылки в тексте на одно из перечислений, строчную букву, после которой ставится скобка. Для дальнейшей детализации перечислений необходимо использовать арабские цифры, после которых ставиться скобка, а запись производится с абзацного отступа.

*Пример:*

- а) \_\_\_\_\_
- б) \_\_\_\_\_
  - 1) \_\_\_\_\_
  - 2) \_\_\_\_\_
- в) \_\_\_\_\_

«Введение» и «Заключение» не нумеруются.

Наименования разделов и подразделов должны быть краткими. Наименование разделов и подразделов записывают с абзацного отступа с первой прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая. Переносы слов в заголовках не допускаются.

Расстояние между заголовками и текстом должно быть равно 15 мм. Расстояние между заголовками разделов и подраздела – 8 мм. Расстояние между последней строкой текста и последующим заголовком подраздела – 15 мм. Каждый раздел рекомендуется начинать с нового листа.

**Требования к изложению текста.** Изложение содержания пояснительной записки должно быть кратким и четким. В тексте должны применяться научно-технические термины, обозначения и определения, установленные соответствующими стандартами или общепринятые в научно-технической литературе.

Условные буквенные обозначения величин, а также условные графические обозначения должны соответствовать требованиям государственных стандартов (это относится и к единицам измерения). Условные буквенные обозначения должны быть тождественными во всех разделах записки. Если в пояснительной записке принята особая система сокращения слов или наименований, то в ней должен быть приведен перечень принятых сокращений, который помещают перед «содержанием».

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

- применять математический знак минус (-) перед отрицательными значениям величин (следует писать слово «минус»);
- применять знак «Ø» для обозначения диаметра (следует писать слово «диаметр»). При указании размера или предельных отклонений диаметра на чертежах, помещенных в тексте документа, перед размерным числом следует писать знак «Ø»;
- применять без числовых значений математические знаки, например:
  - (больше), < (меньше), =(равно), > (больше или равно), < (меньше или равно),
  - ≠ (не равно), а также № (номер), % (процент);
- применять индексы стандартов, технических условий без регистрационного номера.

**Правила печатания знаков.** Знаки препинания (точка, запятая, двоеточие, точка с запятой, многоточие, восклицательный и вопросительный знаки) от предшествующих слов пробелом не отделяют, а от последующих отделяют одним пробелом.

Дефис от предшествующих и последующих элементов не отделяют.

Тире от предшествующих и последующих элементов отделяют обязательно.

Кавычки и скобки не отбивают от заключенных в них элементов. Знаки препинания от кавычек и скобок не отбивают.

Знак № применяют только с относящимися к нему числами, между ними ставят пробел.

Знаки сноски (звездочки или цифры) в основном тексте печатают без пробела, а от текста сноски отделяют одним ударом (напр.: слово<sup>1</sup>, <sup>1</sup> Слово).

Знаки процента и промилле от чисел отбивают.

Знаки углового градуса, минуты, секунды, терции от предыдущих чисел не отделяют, а от последующих отделяют пробелом (напр.: 5° 17'').

Знак градуса температуры отделяется от числа, если за ним следует сокращенное обозначение шкалы (напр., 15 °C, но 15° Цельсия).

**Числа и даты.** Многозначные числа пишут арабскими цифрами и разбивают на классы (напр.: 13 692). Не разбивают четырехзначные числа и числа, обозначающие номера.



Числа должны быть отбиты от относящихся к ним наименований (напр.: 25 м). Числа с буквами в обозначениях не разбиваются (напр.: в пункте 2б). Числа и буквы, разделенные точкой, не имеют отбивки (напр.: 2.13.6).

Основные математические знаки перед числами в значении положительной или отрицательной величины, степени увеличения от чисел не отделяют (напр.: -15, ×20).

Для обозначения диапазона значений употребляют один из способов: многоточие, тире, знак ÷, либо предлоги от ... до ... . По всему тексту следует придерживаться принципа единообразия.

Сложные существительные и прилагательные с числами в их составе рекомендуется писать в буквенно-цифровой форме (напр.: 150-летие, 30-градусный, 25-процентный).

Стандартной формой написания дат является следующая: 20.03.93 г. Возможны и другие как цифровые, так и словесно-цифровые формы: 20.03.1993 г., 22 марта 1993 г., 1 сент. 1999 г.

Все виды некалендарных лет (бюджетный, отчетный, учебный), т.е. начинающихся в одном году, а заканчивающихся в другом, пишут через косую черту: В 1993/94 учебном году. Отчетный 1993/1994 год.

Сокращения. Используемые сокращения должны соответствовать правилам грамматики, а также требованиям государственных стандартов.

Однотипные слова и словосочетания везде должны либо сокращаться, либо нет (напр.: в 1919 году и XX веке или в 1919 г. и XX в.; и другие, то есть или и др., т.е.).

Существует ряд общепринятых графических сокращений:

Сокращения, употребляемые самостоятельно: и др., и пр., и т.д., и т.п.

Употребляемые только при именах и фамилиях: г-н, т., им., акад., д-р., доц., канд.физ.-мат.наук, ген., чл.-кор. Напр.: доц. Иванов И.И.

Слова, сокращаемые только при географических названиях: г., с., пос., обл., ул., просп. Например: в с. Н. Павловка, но: в нашем селе.

Употребляемые при ссылках, в сочетании с цифрами или буквами: гл.5, п.10, подп.2а, разд.А, с.54 – 598, рис.8.1, т.2, табл.10 – 12, ч.1.

Употребляемые только при цифрах: в., вв., г., гг., до н.э., г.н.э., тыс., млн., млрд., экз., к., р. Например: 20 млн. р., 5 р. 20 к.

Используемые в тексте сокращения поясняют в скобках после первого употребления сокращаемого понятия. Напр.:... заканчивается этапом составления технического задания (ТЗ).

Если сокращенное до начальных букв словосочетание при чтении требуется развертывать до полной формы (например, л.с. – лошадиная сила; в.ц. – высота центров; н.м.т. – нижняя мертвая точка и т.п.), то после каждой начальной строчной буквы ставится точка. Если же словосочетание из начальных букв при чтении произносится сокращенно, то это буквенная аббревиатура и точки не ставятся (например, КПД – читается «капэдэ»; ТВЧ – «тэвэче» и т.п.).

Строчными буквами пишутся буквенные аббревиатуры, которые обозначают нарицательные названия, читаются по слогам и склоняются (вуз, нэп и др.). Прописными буквами пишутся аббревиатуры, которые представляют собой сокращение собственного имени, например, названия организаций (РГАУ-МСХА,

МАДИ, МАМИ, НИИАТ); нарицательное название, читаемое по буквам (например, ОТК, РТК).

Аббревиатура, обозначающая нарицательное название и читаемая не по названиям букв, а по слогам, склоняется (ГОСТом, вуза), за исключением тех из них, в которых род ведущего слова не совпадает с родовой формой аббревиатуры. Например, СТОА (станция технического обслуживания автомобилей) – ведущее слово «станция» женского рода, а сама аббревиатура – мужского. Аббревиатура, читаемая по буквам, не склоняется (КБ, ТУ).

Наименования и обозначения физических величин должны соответствовать ГОСТ 8.417-2002 «Единицы физических величин». Наряду с единицами Международной системы единиц СИ, при необходимости, в скобках указываются единицы ранее применявшихся систем, разрешенных к применению. Так, разрешается использовать следующие единицы: литр (л); минута (мин); час (ч); градус Цельсия (°C); плоский угол – радиан (рад); телесный угол – стерadian (ср). Применение разных систем для обозначения физических величин в расчетно-пояснительной записке не допускается.

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

Если в тексте приводится ряд числовых значений, имеющих одну и ту же единицу измерений, то ее указывают только после последнего числового значения (например, 1,5; 2,0 и 2,5 м).

Обозначение единицы физической величины для диапазона значений указывается после последнего числового значения диапазона (например, от плюс 10 до минус 40 °C; от 10 до 100 кг).

Если приводятся наибольшие или наименьшие значения величин, следует применять словосочетание «должно быть не более (менее)».

Порядковые числительные, обозначаемые арабскими цифрами, сопровождаются падежными окончаниями (например, 25-го, 10-му, 20-й).

Округление числовых значений до первого, второго и т.д. десятичного знака для разных типоразмеров, марок и тому подобных изделий одного наименования должно быть одинаковым. Например, если градация толщины стальной горячекатаной ленты 0,25 мм, то весь ряд толщины ленты должен быть указан с таким же количеством десятичных знаков (например, 1,50; 1,75; 2,00).

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

Если невозможно выразить числовое значение в виде десятичной дроби, допускается записывать простую дробь в одну строчку через косую черту:  $5/32$ ;  $(50A - 4C) / (40B + 20)$ .

В пояснительной записке следует применять стандартизованные единицы физических величин, их наименования и обозначения в соответствии с ГОСТ 8.417-2002 или ГОСТ 8.430-88. В качестве обозначений предусмотрены буквенные обозначения и специальные знаки, напр.:  $20.5 \text{ кг}$ ,  $438 \text{ Дж/(кг/К)}$ ,  $36 \text{ °C}$ . При написании сложных единиц комбинировать буквенные обозначения и наиме-

нования не допускается. Наряду с единицами СИ, при необходимости, в скобках указывают единицы ранее применявшихся систем, разрешенных к применению.

**Требования к оформлению формул.** Формулы должны быть оформлены в редакторе формул *Equation Editor* и вставлены в документ как объект.

Размеры шрифта для формул:

- |                  |          |
|------------------|----------|
| – обычный        | – 14 пт; |
| – крупный индекс | – 10 пт; |
| – мелкий индекс  | – 8 пт;  |
| – крупный символ | – 20 пт; |
| – мелкий символ  | – 14 пт. |

Значения указанных символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, должны быть приведены непосредственно под формулой, причем каждый символ и его размерность пишутся с новой строки и в той последовательности, в которой они приведены в формуле. Первая строка расшифровки должна начинаться со слова «где» без двоеточия после него.

*Пример:*

Корректировка пробегов  $L_P$  и  $L_K$  подвижного состава осуществляется по формулам

$$L_P = L_P^{(H)} K_1 K_2 K_3, \quad (2.1)$$

где  $L_P^{(H)}$  – нормативный пробег до списания (ресурсный) и до КР, км;

$K_1, K_2, K_3$  – коэффициенты, соответственно учитывающие категорию условий эксплуатации, модификацию грузового подвижного состава и организацию его работы, климатические условия.

Все формулы нумеруются арабскими цифрами, номер ставят с правой стороны листа на уровне формулы в круглых скобках. Номер формулы состоит из 2-х частей, разделенный точкой, например **(3.1)**, первая часть выделена под номер раздела, вторая часть – номер формулы. Допускается нумерация формул в пределах пояснительной записки. При переносе формулы номер ставят напротив последней строки в край текста. Если формула помещена в рамку, номер помещают вне рамки против основной строки формулы.

Группа формул, объединенных фигурной скобкой, имеет один номер, помещаемый точно против острия скобки.

При ссылке на формулу в тексте ее номер ставят в круглых скобках. *Например:*

**Из формулы (2.1) следует...**

В конце формулы и в тексте перед ней знаки препинания ставят в соответствии с правилами пунктуации. Формулы, следующие одна за другой, отделяют запятой или точкой с запятой, которые ставят за формулами до их номера. Переносы формул со строки на строку осуществляются в первую очередь на знаках отношения ( $=$ ;  $\neq$ ;  $\geq$ ,  $\leq$  и т.п.), во вторую – на знаках сложения и вычитания, в третью – на знаке умножения в виде крестика. Знак следует повторить в начале второй строки. Все расчеты представляются в системе СИ.

**Требования к оформлению иллюстраций.** Иллюстрации, сопровождающие пояснительную записку, могут быть выполнены в виде диаграмм, номограмм,

графиков, чертежей, карт, фотоснимков и др. Указанный материал выполняется на формате А4, т.е. размеры иллюстраций не должны превышать формата страницы с учетом полей. Если ширина рисунка больше 8 см, то его располагают симметрично посередине. Если его ширина менее 8 см, то рисунок, как правило, располагают с краю, в обрамлении текста. Допускается размещение нескольких иллюстраций на одном листе. Иллюстрации могут быть расположены по тексту пояснительной записки, а также даны в приложении. Сложные иллюстрации могут выполняться на листах формата А3 и больше со сгибом для размещения в пояснительной записке.

Все иллюстрации нумеруются в пределах текста арабскими буквами (если их более одной). Нумерация рисунков может быть как сквозной, например, **Рис. 1**, так и индексационной (по главам пояснительной записки, например, **Рис. 2.1**). Иллюстрации могут иметь, при необходимости, наименование и экспликацию (поясняющий текст или данные). Наименование помещают под иллюстрацией, а экспликацию под наименованием. В тексте, где идет речь о теме, связанной с иллюстрацией, помещают ссылку либо в виде заключенного в круглые скобки выражения (**рис. 2.1**) либо в виде оборота типа «...как это видно на **рис. 2.1**».

Подпись к рисунку располагается под ним посередине строки. Слово «Рисунок» пишется полностью. В этом случае подпись должна выглядеть так: Рисунок 2 – Структура системы ТО и ремонта

Точка в конце названия не ставится.



Рисунок 2.1 – Оформление рисунка

При ссылках на иллюстрации следует писать «... в соответствии с рис. 2» при сквозной нумерации и «... в соответствии с рис. 2.2» при нумерации в пределах раздела.

Независимо от того, какая представлена иллюстрация – в виде схемы, графика, диаграммы – подпись всегда должна быть «Рисунок». Подписи типа «Схема 1.2», «Диагр. 1.5» не допускаются.

При оформлении графиков оси (абсцисс и ординат) вычерчиваются сплошными линиями. На концах координатных осей стрелок не ставят (рис.2.2-2.4). Числовые значения масштаба шкал осей координат пишут за пределами графика (левее оси ординат и ниже оси абсцисс). По осям координат должны быть указаны условные обозначения и размерности отложенных величин в принятых сокращениях. На графике следует писать только принятые в тексте условные буквенные обозначения. Надписи, относящиеся к кривым и точкам, оставляют только в тех случаях, когда их немного, и они являются краткими. Многословные надписи заменяют цифрами, а расшифровку приводят в подписуночной подписи.



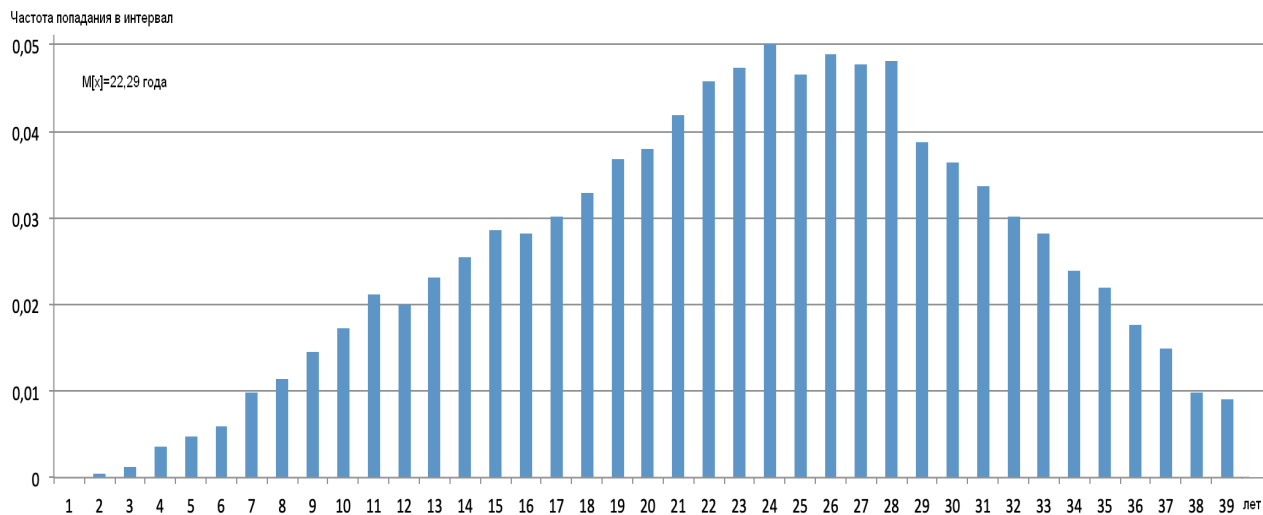


Рисунок 2.2 – Распределение парка выбывших из эксплуатации автомобилей иностранного производства по сроку службы

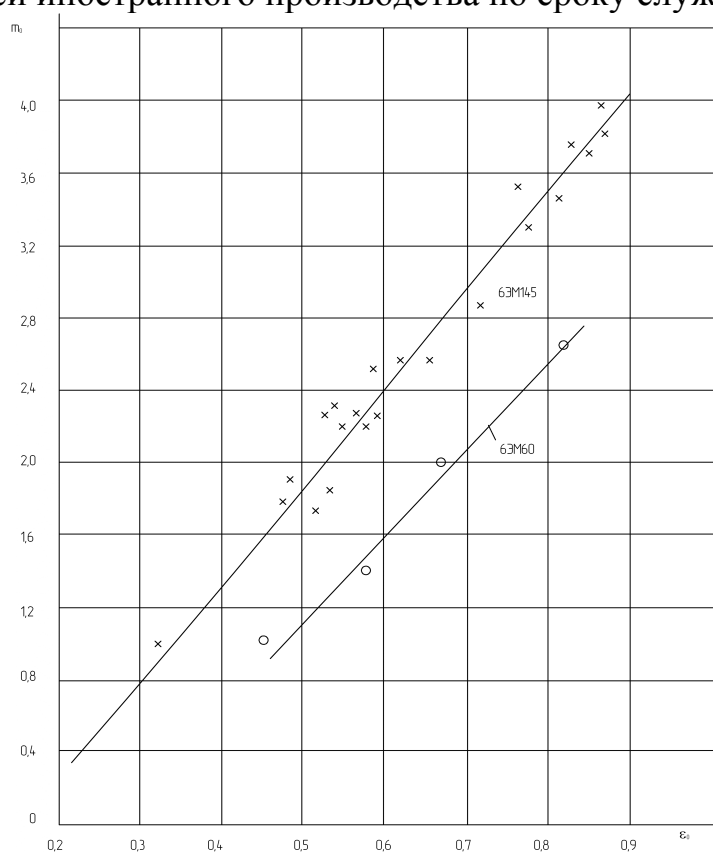


Рисунок 2.3 – Зависимость параметров от номинальной степени заряженности аккумуляторных батарей 6ЭМ145 и 6ЭМ60

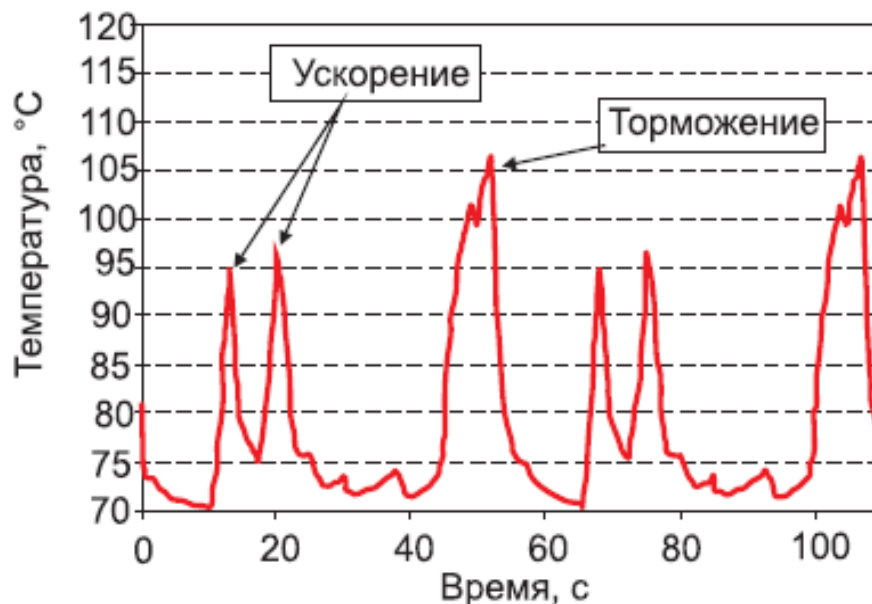


Рисунок 2.4 – Изменение температуры IGBT при работе привода гибридного транспортного средства

Схемы выполняют без соблюдения масштаба и пространственного расположения.

Иллюстрации должны быть вставлены в текст одним из следующих способов:

- либо командами ВСТАВКА-РИСУНОК (используемые для вставки рисунков из коллекции, из других программ и файлов, со сканера, созданные кнопками на панели рисования, автофигуры, объекты *Word Art*, а так же диаграммы). При этом все иллюстрации, вставляемые как рисунок, должны быть преобразованы в формат графических файлов, поддерживаемых *Word*;
- либо командами ВСТАВКА-ОБЪЕКТ. При этом необходимо, чтобы объект, в котором создана вставляемая иллюстрация, поддерживался редактором *Word* стандартной конфигурации.

**Требования к оформлению таблицы.** Цифровой материал принято помещать в таблицы. Таблицы помещают непосредственно после абзацев, содержащих ссылку на них, а если места недостаточно, то в начале следующей страницы.

Все таблицы должны быть пронумерованы. Все таблицы нумеруются в пределах раздела арабскими цифрами. Номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера, разделенного точкой. Название таблицы следует помещать над таблицей по центру, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире (*например*: Таблица 2.1 – Нормативы ресурсного пробега (или до КР) и периодичности ТО). Допускается сквозная нумерация в пределах пояснительной записки. Таблицы снабжают тематическими заголовками, которые располагаются посередине страницы и пишут прописным шрифтом без точки на конце. Заголовки и слова таблица начинают писать с прописной буквы. Высота таблицы с записями в одну строку должна быть не более 8 мм. Если в таблице встречается повторяющийся текст, то при первом же повторении допускается писать слово «то же», а далее кавычками ( " ). Ставить кавычки вместо повторяющихся цифр, марок, знаков, символов не допускается. Если цифровые или текстовые данные не

приводятся в какой-либо строке таблицы, то на ней ставят прочерк (–). Цифры в графах таблиц располагают так, чтобы они следовали одни под другими.

При переносе таблицы на другой лист заголовок помещают над первой частью, над последующими пишут надписи «**продолжение таблицы 1.2**». Единственная таблица не нумеруется. Сноски к таблице печатают непосредственно под ней.

*Пример:*

Таблица 2.1 – Нормативы ресурсного пробега (или до КР)  
и периодичности ТО

| Подвижной состав | $L_P^{(H)}$ , км | $L_{ТО-1}^{(H)}$ , км | $L_{ТО-2}^{(H)}$ , км | $K_1$ | $K_2$ | $K_3$ | $L_P$ , км | $L_{ТО-1}$ , км | $L_{ТО-2}$ , км |
|------------------|------------------|-----------------------|-----------------------|-------|-------|-------|------------|-----------------|-----------------|
| 1                | 2                | 3                     | 4                     | 5     | 6     | 7     | 8          | 9               | 10              |
| ВАЗ-2172         | 150000           | 5000                  | 20000                 | 0,9   | 1,0   | 1,0   | 135000     | 4500            | 18000           |
| ГАЗ-3310         | 300000           | 4000                  | 16000                 | 0,9   | 1,0   | 1,0   | 270000     | 3600            | 14400           |

-----разрыв страницы-----

Продолжение таблицы 2.1

|              |        |      |       |     |     |     |        |      |       |
|--------------|--------|------|-------|-----|-----|-----|--------|------|-------|
| 1            | 2      | 3    | 4     | 5   | 6   | 7   | 8      | 9    | 10    |
| Isuzu NQR-75 | 300000 | 4000 | 16000 | 0,9 | 1,0 | 1,0 | 270000 | 3600 | 14400 |
| ГАЗ-3309     | 450000 | 4000 | 16000 | 0,9 | 1,0 | 1,0 | 405000 | 3600 | 14400 |
| КамАЗ-65117  | 300000 | 4000 | 16000 | 0,9 | 1,0 | 1,0 | 270000 | 3600 | 14400 |

Если объем цифрового материала небольшой, его лучше оформлять не таблицей, а текстом, располагая цифровые данные в виде колонок.

*Пример:* Предельные отклонения профилей всех номеров:

по высоте.....  $\pm 2,5\%$   
по ширине полки.....  $\pm 1,5\%$   
по толщине стенки.....  $\pm 0,3\%$   
по толщине полки.....  $\pm 0,3\%$

### **Оформление списка использованных источников.**

Сведения о книгах (монографии, учебники, справочники и т.п.) должны включать: фамилию и инициалы автора (авторов), название книги, город, издательство, год издания, количество страниц.

При наличии трех и более авторов допускается указывать фамилию и инициалы только первого из них и слова «и др.». Наименование места издания необходимо приводить полностью в именительном падеже, допускается сокращение названия только двух городов – Москва (М) и Санкт-Петербург (СПб).

Сведения о статье из периодического издания должны включать: фамилию и инициалы автора, заглавие статьи, наименование издания (журнала), наименование серии, год выпуска, том, номер издания (журнала), страницы, на которых помещена статья.

Сведения об отчете по НИР должны включать: заглавие отчета (после заглавия в скобках приводят слово «отчет»), его шифр, инвентарный номер, наименование организации, выпустившей отчет, фамилию и инициалы руководителя НИР, город и год выпуска, количество страниц отчета.

Сведения о стандарте должны включать: обозначение и наименование стандарта.

*Примеры:*

## **Оформление книг**

### **с 1 автором**

Митягин, Г.Е. Ресурсосбережение при утилизации автомобилей: монография / Г.Е. Митягин. – М.: ООО «Мегаполис», 2017. – 160 с.

### **с 2-3 авторами**

Дидманидзе, О.Н. Теоретические основы проектирования предприятий утилизации автотракторной техники / О.Н. Дидманидзе, Г.Е. Митягин. – М.: УМЦ «ТРИ-АДА», 2014. – 175 с.

### **с 4 и более авторами**

Коробкин, М.В. Современная экономика / М.В. Коробкин [и др.] - СПб.: Питер, 2014.- 325 с.

## **Оформление учебников и учебных пособий**

Райзберг, Б.А. Диссертация и ученая степень: пособие для соискателей / Б.А. Райзберг. – М.: ИНФРА-М, 2010. – 240 с.

### **Оформление учебников и учебных пособий под редакцией**

Автосервис: станции технического обслуживания автомобилей: учебник / И.Э. Грибут, В.М. Артюшенко, Н.П. Мазаева; под ред. В.С. Шуплякова. – М.: Альфа-М, 2009. – 480 с.

### **Для многотомных книг**

Российская автотранспортная энциклопедия Т.3. Техническая эксплуатация, обслуживание и ремонт автотранспортных средств / В.Н. Луканин [и др.]. – М.: РО-ОИП, 2000. – 456 с.

### **Словари и энциклопедии**

Ожегов, С. И. Толковый словарь русского языка / С. И. Ожегов, Н. Ю. Шведова. - М.: Азбуковник, 2000. - 940 с.

Энциклопедия игр и упражнений для любого тренинга / М.Ш. Кипнис. – М.: Издательство АСТ, 2019. – 832 с.

### **Оформление статей из журналов и периодических сборников**

1. Митягин, Г.Е. Материальный состав выбывшего из эксплуатации автомобиля / Г.Е. Митягин, В.В. Кулдошина // Международный технико-экономический журнал. – 2007. – № 4. – С. 72–75

2. Krylova, V.V. Hypoxic stress and the transport systems of the peribacteroid membrane of bean root nodules / V.V. Krylova, S.F. Izmailov // Applied Biochemistry and Microbiology, 2011. - Vol. 47. - №1. - P.12-17.

3. Алейников, Ю.Г. Беспроводной контроллер сервомеханизмов системы распознавания маркировок пластмассовых деталей / Ю.Г. Алейников, О.Н. Дидманидзе, Г.Е. Митягин // Научные проблемы автомобильного транспорта: материалов Международной научно-практической конференции. – Москва, 2010. – С. 34-35.

4. Didmanidze, O.N. The development of the automobile transport in agriculture / O.N. Didmanidze, G.E. Mityagin, A.M. Karev // 6<sup>TH</sup> International conference on trends in agricultural engineering (TAE-2016). Czech University of Life Scienses Prague – Prague, 2016. – P. 138-149.

### **Диссертация**

Митягин, Г.Е. Повышение эффективности работы сервисных служб машинно-технологических станций / Г.Е. Митягин. – Дисс. ... канд. техн. наук. Москва, 2002. – 148 с.



## **Автореферат диссертации**

Пуляев Н.Н. Повышение эффективности использования топливозаправочных средств в составе уборочно-транспортных комплексов: Автореф. дис. канд. техн. наук: 05.20.03 – М.: 2005. – 19 с.

### **Описание нормативно-технических и технических документов**

1. ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления» - Введ. 2009-01-01. – М.: Стандартинформ, 2008. – 23 с.
2. Пат. RU 191630 U1 Российская Федерация, МПК B01D 27/04, B01D 29/11. Секционный фильтр / Дидманидзе О. Н., Зыков С. А.; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева». – № 2019114493; заявл. 14.05.2019; опубл. 14.08.2019, Бюл. № 23. – 6 с.

### **Описание официальных изданий**

Конституция Российской Федерации : принята всенародным голосованием 12 декабря 1993 года. – М.: Эксмо, 2013. – 63 с.

### **Депонированные научные работы**

1. Крылов, А.В. Гетерофазная кристаллизация бромида серебра/ А.В. Крылов, В.В. Бабкин; Редкол. «Журн. прикладной химии». – Л., 1982. – 11 с. – Деп. в ВИНТИ 24.03.82; № 1286-82.
2. Кузнецов, Ю.С. Изменение скорости звука в холодильных расплавах / Ю. С. Кузнецов; Моск. хим.-технол. ун-т. – М., 1982. – 10 с. – Деп. в ВИНТИ 27.05.82; № 2641.

### **Электронные ресурсы**

1. Суров, В.В. Продуктивность звена полевого севооборота / В.В. Суров, О.В. Чухина // Молочнохозяйственный вестник. – 2012. – №4(8) [Электронный журнал]. – С.18-23. – Режим доступа: URL [molochное.ru/journal](http://molochное.ru/journal).
2. Основные показатели парка легковых автомобилей в РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.autostat.ru/infographics/31203/>. – Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 20.04.2018).

**Оформление приложений.** Приложения оформляют как продолжение данного документа на последующих его листах. Приложения могут быть обязательными и информационными. Информационные приложения могут быть рекомендуемого или справочного характера.

В тексте документа на все приложения должны быть даны ссылки. Обязательность приложений при ссылках не указывается. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте документа, за исключением информационного приложения «Список использованных источников (библиография)», которое располагают последним.

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение» и его обозначения, а под ним в скобках для обязательного приложения пишут слово «обязательное», а для информационного – «рекомендуемое» или «справочное». Приложение должно иметь заголовки, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность. Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита, за исключением букв I и O.

В случае полного использования букв русского и латинского алфавитов допускается обозначать приложения арабскими цифрами. Если в документе одно приложение, то оно обозначается «Приложение А».

Приложения, как правило, выполняют на листах формата А4.

Текст каждого приложения, при необходимости, может быть разделён на разделы, пункты, подпункты, которые нумеруют в пределах каждого приложения. Перед номером ставится обозначение этого приложения. Приложения должны иметь общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц.

Допускается в качестве приложения к документу использовать другие самостоятельно выпущенные конструкторские документы (габаритные чертежи, схемы и др.).

Таблицы и иллюстрации, помещаемые в приложениях, должны нумероваться в пределах каждого приложения с добавлением перед их порядковым номером номера приложения (например, таблица П.1.1 Приложения 1). Все приложения должны приводиться в оглавлении с указанием их номеров и заголовков. Приложения располагают в самом конце в порядке ссылок на них в тексте пояснительной записки.

### ***Оформление графических материалов***

При оформлении графических материалов следует руководствоваться соответствующими государственными стандартами. Графический материал выполняется с применением современных компьютерных программ (например, AutoCAD, КОМПАС).

Графическая часть выполняется на одной стороне белой чертёжной бумаги в соответствии с требованиями ГОСТ 2.301-68 формата А1 (594×841). В обоснованных случаях для отдельных листов допускается применение других форматов.

Требования к оформлению графической части изложены в стандартах ЕСКД: ГОСТ 2.302-68\* «Масштабы»; ГОСТ 2.303-68\* «Линии»; ГОСТ 2.304-81\* «Шрифты», ГОСТ 2.305-2008\*\* «Изображения – виды, разрезы, сечения» и т. д. Основная надпись на чертежах выполняется по ГОСТ 2.104-2006\*. Оформление основной надписи графической части выполняется в соответствии с ГОСТ Р 21.110-2013 СПДС.

Чертежи должны быть оформлены в полном соответствии с государственными стандартами: «Единой системы конструкторской документации» (ЕСКД); «Системы проектной документации для строительства» (СПДС (ГОСТ 21)) и других нормативных документов. На каждом листе тонкими линиями отмечается внешняя рамка по размеру формата листа, причем вдоль короткой стороны слева оставляется поле шириной 25 мм для подшивки листа. В правом нижнем углу располагается основная подпись установленной формы.

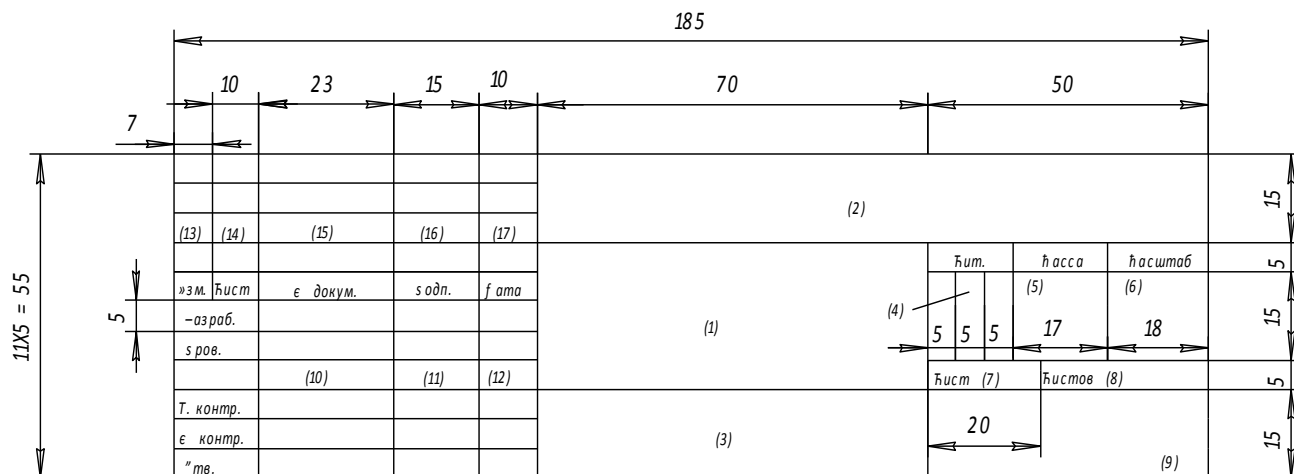


Рисунок 2.5 – Форма 1 основной надписи для чертежей и схем по ГОСТ 2.104-2006

Основная надпись располагается в правом нижнем углу документа:

- на листах формата А4 – вдоль короткой стороны;
- на листах формата больше А4 – вдоль длинной или короткой стороны.

Графы во всех трех формах пронумерованы одинаково, в формах 2 и 2а отдельные графы отсутствуют.

В графе 1 (для формы 1) основной надписи указывается *наименование* изделия (листа графической части проекта). Наименование изделия (листа) записывается в именительном падеже единственного числа. В наименовании, состоящем из нескольких слов, должен быть прямой порядок слов (например, «Вал распределительный»). На сборочном чертеже коробки передач в графе 1 основной надписи должно быть записано: «Коробка передач».

Для формы 2 – наименование изделия и (ниже) наименование документа, если он имеет стандартный шифр. На ведомости покупных изделий этой же сборочной единицы в графе 1 основной надписи должно быть записано: «Коробка передач. Ведомость покупных изделий».

На всех графических и текстовых документах, разработанных в ВКР в виде отдельных листов, представляющих графики, диаграммы, таблицы, планы участков и т.п., в графе 1 основной надписи записывают наименование листа в порядке, принятом в технической литературе (например, «Экономические показатели», «Генеральный план» и др.).

В графе 2 всех форм основной надписи записывают *обозначение (шифр) документа*.

Шифр имеют следующие документы: монтажный чертеж (МЧ); сборочный чертеж (СБ); чертеж общего вида (ВО); теоретический чертеж (ТЧ); габаритный чертеж (ГЧ); график загрузки мастерской (ГЗ); график цикла производства (ГЦ); таблицы (ТБ); расчеты (РР); ведомость покупных изделий (ВП); технические условия (ТУ); эксплуатационные и ремонтные документы и др. В дипломном проекте шифры чертежей общего вида, сборочных единиц, схем и т.д. составляются из следующих групп индексов: ВКР.23.03.03.29.86.00.00.00.000:

- первая группа – номер листа графической части дипломного проекта;
- вторая группа – номер сборочного чертежа;
- третья группа – номер сборочной единицы;

- четвертая группа – номер детали.

Содержание графы 2, повернутое на 180°, повторяется в левом верхнем углу чертежа. При вертикальном расположении формата содержание графы 2, повернутое на 90°, повторяется в правом верхнем углу чертежа за исключением формата А4.

Графа 3 заполняется только на чертежах деталей, при этом в ней указываются *марка и стандарт материала деталей*.

Условные обозначения могут содержать только качественную характеристику материала детали (если технология изготовления детали связана с изменением формы заготовки, когда применение сортовых материалов, т.е. имеющих определенные профиль и размеры, не предусматривается).

В противном случае, условное обозначение должно содержать характеристику профиля сортового материала, из которого изготовлена деталь, например:

Круг  $\frac{B20ГОСТ2590 - 71}{Ст3ГОСТ380 - 88}$  – горячекатаная круглая сталь обычной точности прокатки диаметром 20 мм по ГОСТу 2590-71 марки Ст.3, поставляемая по техническим требованиям ГОСТа 380-88;

Труба  $\frac{вн70 \times 16ГОСТ8732 - 78}{120ГОСТ8734 - 74}$  – стальная бесшовная труба по ГОСТу 8732-78 с внутренним диаметром 70 мм, толщиной стенки 16 мм, немерной длины, из стали марки 20 категории I, изготовленной по группе А (ГОСТ 8731-74).

Графа 4 должна содержать *литеру*, которая показывает, к какой стадии относится данный документ. В дипломном проекте в эту графу необходимо записывать буквы ДП (дипломный проект).

В графе 5 указывается *масса изделия*. В документах дипломного проекта (по согласованию с руководителем) ее можно не заполнять.

В графе 6 – *масштаб* (заполняется в соответствии с ГОСТ 2.302).

В графе 7 – *порядковый номер листа* (считаются все графические листы проекта, включая технологические карты, графики, планы, схемы и пр.).

В графе 8 – *общее количество листов* проекта.

В графе 9 – краткое *наименование* учебного заведения и кафедры, по которой выполняется выпускная квалификационная работа (например, РГАУ-МСХА, «Тракторы и автомобили» или сокращенно ТиА).

В графе 10 – *фамилия и инициалы* (разборчиво):

- а) разработчика;
- б) руководителя проектирования;
- в) консультантов (по указанию руководителя);
- г) лица, контролирующего соблюдение стандартных положений при составлении документа (нормоконтроль);
- д) лица, утверждающего проект.

В графе 11 – *подписи*.

В графе 12 – *даты*.

Графы 13, 14, 15, 16, 17 – не заполняются.

*Спецификация* является основным конструкторским документом для любой сборочной единицы (рис. 4). Она выполняется на листах формата А4 по стандартной форме в соответствии с ГОСТ 2.104-2006.

Графа «*Наименование*» включает заголовки и содержание разделов спецификации. В общем случае в спецификацию входят следующие разделы: документация, комплексы, сборочные единицы, детали, стандартные изделия, прочие изделия, материалы, комплекты.

Наименования разделов в указанной последовательности записывают в графе в виде заголовков строчными буквами, кроме первой прописной, и подчеркивают тонкой линией.

Часть разделов может быть опущена за ненадобностью.

В разделе «*Документация*» перечисляют все рабочие конструкторские документы, разрабатываемые на данное изделие, кроме спецификации и чертежей деталей.

Раздел «*Комплексы*» в дипломном проекте можно опустить.

Раздел «*Сборочные единицы*» включает перечисление сборочных единиц (кроме стандартных и покупных), входящих составными частями в изделие. Если изделие состоит из одних деталей, то раздел «Сборочные единицы» необходимо опустить.

Раздел «*Детали*» показывает все нестандартные детали, входящие в изделие и изготавливаемые на данном предприятии.

Раздел «*Стандартные изделия*» учитывает стандартные изделия, которые входят непосредственно в изделие. В раздел не должны включаться стандартные изделия, входящие в сборочные единицы (составные части изделия).

В разделе «*Прочие изделия*» перечисляют все нестандартные составные части изделия, получаемые предприятием-изготовителем со стороны. Прочие изделия должны иметь ссылки на каталоги, прейскуранты или другие документы.

Раздел «*Материалы*» заполняют в том случае, когда указывается какой-либо материал непосредственно для всего изделия. Материал, относящийся к детали и другим составным частям изделия, записывать в спецификацию запрещается.

Раздел «*Комплекты*» учитывает комплекты запасных частей, инструмента, измерительной аппаратуры и т.п., которыми снабжается данное изделие и поставляется вместе с ним.

Графа «*Обозначение*» содержит обозначения:

- документов, перечисленных в разделе «Документация»;
- основных документов для разделов «Комплексы», «Сборочные единицы», «Детали», «Комплекты».

Для всех других разделов графа не заполняется.

Графа «*Поз.*» (позиция) заполняется во всех разделах, кроме «Документация», «Материалы» и «Комплекты». Нумерация позиций – сквозная, арабскими цифрами в порядке возрастания. Эта нумерация впоследствии используется на сборочных и монтажных чертежах и в других документах.

Остальные графы не требуют пояснений.

**Чертеж** – это основной вид иллюстраций в инженерных работах. *Общие требования* к рабочим чертежам и требования к отдельным их разновидностям содержатся в ГОСТ 2.109-73 «Основные требования к чертежам». При выполнении рабочих чертежей на изделие необходимо предусматривать:

- 1) широкое использование стандартных изделий, уже освоенных производством и отвечающих современному уровню техники;
- 2) рациональное ограничение номенклатуры размеров, предельных отклонений резьбы, шлицев и т.п. элементов деталей, а также материалов и покрытий;



[illegible]

На рабочих чертежах технологических указаний не дают, за исключением следующих:

2) указываются виды и способы получения сварных и паяных швов, сшивки и других операций или приемов, гарантирующих обеспечение отдельных требований к изделию;

3) на чертежах изделий индивидуального и вспомогательного производства, которые изготавливаются для использования на конкретном предприятии, допускаются технологические указания.

При выполнении чертежей следует помнить, что главное изображение должно давать наиболее полное представление о форме и размерах изделия.

Главное изображение располагают на фронтальной плоскости; сборочные единицы рекомендуется вычерчивать в рабочем положении, а детали (на чертежах деталей) – в положении, обеспечивающем удобное пользование чертежом в процессе изготовления деталей.

*Тела вращения* (валы, шкивы, шестерни, винты и т.п.) располагают на чертежах так, чтобы ось вращения была параллельна основной надписи чертежа.

Количество изображений должно быть минимальным, но вместе с тем достаточным для обеспечения полной ясности при чтении чертежа.

На рабочих чертежах широко применяются разные условные обозначения (знаки, линии, буквенно-цифровые и т.п.), стандартные и нестандартные. В последнем случае даются необходимые пояснения на поле чертежа. Размеры знаков, если они не установлены стандартами, выбираются исходя из требований чертежа.

На разработанных *чертежах общего вида* (в двух или трех проекциях), выполняемых по ЕСКД (ГОСТ 2.109, 2.119-2013 «Эскизный проект», ГОСТ 2.120-2013 «Технический проект» и др.), 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 по СТ СЭВ 144, 145, пределы рабочих ходов подвижных элементов.

На чертеже *текстом* указывается техническая характеристика устройства, а также технические требования на сборку, регулировку и испытание конструкции. На отдельных листах, по согласованию с руководителем проекта, вычерчиваются отдельные узлы конструкции, а также кинематическая, электрическая и другие схемы или выполняется детализация одного из узлов устройства.

*Рабочий чертеж детали* является основным конструкторским документом детали и, следовательно, включает все необходимые данные для ее производства и контроля.

Чертеж детали 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. Марка и стандарт материала записываются в основной надписи чертежа. Если предусмотрены заменители материала, то их указывают в технических требованиях чертежа;
- 5) технические требования, т.е. текстовые указания, содержащие все графически не изображаемые, но необходимые требования к готовой детали.

*Технические требования* на чертежах по возможности группируют и располагают в следующем порядке:

- 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 арабскими цифрами и размещаются над основной надписью чертежа. Каждое требование начинается с новой строки. Заголовок «Технические требования» не пишут.

Основная надпись чертежа выполняется по форме 1 с наименованием и обозначением детали, одинаковым с ее наименованием и обозначением в других документах (спецификации, технических условиях и т.п.).

Рабочие чертежи разрабатываются на все детали за исключением:

1) деталей, выполняемых из фасонного или сортового материала резкой под прямым углом и из листового материала резкой по окружности или периметру прямоугольника без дополнительной обработки;

2) покупных деталей, если они не подвергаются дополнительной обработке, кроме покрытий, не изменяющих характер соединений с другими деталями;

3) деталей, полная характеристика которых указана на сборочном чертеже;

4) изделий индивидуального производства:

- находящихся в неразъемных соединениях, если конструкция детали проста и все необходимые данные для ее изготовления указаны на сборочном чертеже;
- изготавливаемых по месту их применения (отдельные листы обшивки каркасов, переборки, полосы, угольники, доски, бруски и т.п.).

Необходимые данные для изготовления детали, на которую не разрабатывается чертеж, помещают в спецификации или на сборочном чертеже изделия.

*Сборочный чертеж* является обязательным конструкторским документом для любой сборочной единицы. Он должен содержать изображение всех деталей изделия, давать полное представление о расположении и взаимной связи соединяемых составных частей изделия и обеспечивать возможность комплектования и необходимого контроля в процессе сборки (изготовления).

*На сборочном чертеже* должны быть выполнены:

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, изображение 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* изделия на сборочном чертеже следующий:

- 1) номера позиций берутся из спецификации изделия;
- 2) от каждой составной части изделия проводится выносная линия (сплошная тонкая), которая начинается точкой на изображении составной части 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.

*Размеры, наносимые на чертежи*, подразделяются на две группы:

1. *Справочные*, которые указываются для удобства пользования чертежами, к ним относятся:

- монтажные размеры, указывающие взаимное расположение деталей в изделиях, например, расстояния между осями валов, величины зазоров и т.п.;
- установочные и присоединительные размеры, показывающие положение сборочной единицы в изделии или на месте монтажа, например, присоединительные размеры валов, резьбы, диаметры отверстий под болты и их расположение и т.п., определяемые рабочими чертежами;

2. *Исполнительные*, которые должны быть выполнены или проконтролированы по данному чертежу:

- габаритные размеры;
- размеры сопрягаемых элементов, которые обуславливают характер соединения (посадки);
- размеры элементов, которые выполняются в процессе или после сборки, например, при механической обработке после сварки, клепки, запрессовки.

Предельные отклонения формы и расположения поверхностей назначают для поверхностей, подвергнутых механической обработке, и в тех случаях, когда они должны быть меньше допуска размера, т.е. при наличии особых требований к точности деталей.

Отдельные разновидности сборочных чертежей имеют особенности при их оформлении. Так, если сборочная единица состоит из 3...5 деталей, одна из которых имеет сложную конструкцию, а остальные – простые и присоединены к первой детали пайкой, сваркой, запрессовкой или иным способом, то на сборочном чертеже допускается приводить все необходимые данные для производства сложной детали и не выполнять для нее отдельный чертеж. На остальные детали чертежи выполняются.

На сборочную единицу, состоящую из детали с наплавкой или заливкой отдельных элементов (или всей поверхности) металлом, пластмассой, резиной или

другими материалами, выполняется сборочный чертеж со всеми необходимыми данными для производства и контроля изделия. Отдельный чертеж на деталь не приводится. Материал детали и наплавляемый материал указываются в спецификации изделия.

В сварных и клепаных сборочных единицах с деталями, на которые допускается не выполнять чертежей (сортовой материал того или иного профиля), составные части могут учитываться одним из двух способов:

- 1) как детали с присвоением им обозначений и наименований;
- 2) как материал с указанием его количества в единицах длины или массы.

В первом случае в спецификации заполняют графы: «*Формат*», «*Поз.*», «*Обозначение*», «*Наименование*», «*Кол.*».

В графе «*Формат*» пишут буквы БЧ, что означает «Без чертежа», в графе «*Наименование*» записывают название детали с указанием сортового материала и размеров, в графе «*Кол.*» – количество в штуках.

Во втором случае в спецификации заполняют графы: «*Поз.*», «*Наименование*» (в разделе «*Материал*») и «*Кол.*».

В графе «*Наименование*» указывают сортовой материал, в графе «*Кол.*» – количество в метрах или иных единицах.

В обоих случаях на сборочном чертеже необходимы дополнительные данные, связанные с размерами, шероховатостью и т.п.

*Чертежи изделий, выполняемых с доделкой или переделкой* существующих конструкций, выполняют с учетом следующих требований:

1) исходное изделие изображают тонкими линиями, а поверхности, подвергаемые дополнительной обработке, вновь вводимые детали, которые ставятся взамен других, – сплошными основными линиями. Детали, снимаемые при доделке, не изображают;

2) размеры, предельные отклонения, знаки шероховатости и другие наносят на чертеж только те, которые связаны с дополнительной обработкой;

3) чертеж доделываемой или переделываемой сборочной единицы оформляется как сборочный. В технических требованиях чертежа обычно указывают, какие детали заменены или сняты без замены, например, «Детали поз.2 и 3 установить взамен имеющихся оси и втулки», «Имеющуюся крышку снять» и т.п.;

4) в спецификацию изготовленного изделия вписывают исходную сборочную единицу, присваивая ей поз.7; далее все другие, вновь устанавливаемые и оставшиеся сборочные единицы, с соблюдением правил выполнения спецификации по ГОСТ 2.108.

Сборочный чертеж несложной сборочной единицы может быть выполнен на листе формата А4. В этом случае (при наличии места) допускается спецификацию на сборочную единицу совместить с чертежом, располагая ее над основной надписью. Форма спецификации и порядок ее заполнения остаются без изменения. В обозначении сборочного чертежа буквенный шифр СБ в этом случае не указывается.

Изделие, являющееся неразъемным соединением двух и более деталей, считается сборочной единицей и требует выполнения спецификации и сборочного чертежа.

*Монтажный чертеж* является документом, по которому выполняется монтаж изделия на месте его работы. Такой чертеж должен содержать:

- 1) упрощенное (контурное) изображение монтируемого изделия;
- 2) изображение мест крепления и крепежных изделий, необходимых для осуществления монтажа;
- 3) изображение (полное или частичное) устройства, на котором монтируется данное изделие;
- 4) установочные и присоединительные размеры с предельными отклонениями;
- 5) технические требования к монтажу.

Монтируемое изделие и все элементы монтажа изображают сплошными линиями; устройство, на котором монтируется изделие, – сплошными тонкими линиями.

В спецификацию изделия надо включать:

- а) в разделе «Документация» – монтажный чертеж;
- б) в разделе «Комплекты» – комплект монтажных изделий и материалов.

На комплект монтажных изделий выполняется спецификация.

**Схемы.** Среди конструкторских документов широкое применение имеют схемы – графические документы, схематически представляющие структуру изделия, взаимосвязь его составных частей и принцип работы. Схемы служат для разработки других конструкторских документов и используются при сборке, регулировке, эксплуатации и ремонте изделия.

В зависимости от вида элементов изделия и связей между ними схемы подразделяются на следующие *виды*:

|                |     |                     |     |
|----------------|-----|---------------------|-----|
| электрические  | (Э) | вакуумные           | (В) |
| гидравлические | (Г) | газовые             | (Х) |
| пневматические | (П) | схемы автоматизации | (А) |
| кинематические | (К) | комбинированные     | (С) |
| оптические     | (Л) |                     |     |

В зависимости от назначения схемы делятся на следующие *типы*:

|                |   |              |   |
|----------------|---|--------------|---|
| структурные    | 1 | общие        | 6 |
| функциональные | 2 | расположения | 7 |
| принципиальные | 3 | прочие       | 8 |
| соединений     | 4 | объединенные | 0 |
| подключений    | 5 |              |   |

В обозначение схемы изделия должны входить обозначение изделия и буквенно-цифровой шифр, определяющий вид и тип схемы.

Схемы выполняют без учета действительного пространственного расположения элементов изделия и без масштаба. Все элементы изображают условными графическими знаками, предусмотренными стандартами ЕСКД и нестандартными (в виде упрощенных внешних контуров). Обводка знаков и линий связи между ними – сплошная линия толщиной 0,3...0,5 мм.

Все знаки (при необходимости и связи между ними) должны иметь расшифровку. Последняя может быть выполнена непосредственно на схеме или путем простановки позиции элементов схемы и расшифровки этих позиций в таблице, которую помещают над основной надписью (рис.5).



| Поз. или обозначение | Наименование | Кол. | Примечание |
|----------------------|--------------|------|------------|
| 20                   | 110          | 10   |            |

Рисунок. 5 – Форма и размеры таблицы

*Чертеж общего вида* является обязательным конструкторским документом и служит исходным материалом для разработки рабочей документации.

Чертеж общего вида должен содержать:

- 1) изображение изделия (виды, разрезы, сечения), позволяющее понять его конструкцию, взаимодействие частей и принцип работы;
- 2) наименования составных частей, которые указываются в таблице, размещенной на свободном поле чертежа, или на полках линий-выносок. При выполнении таблицы на полках линий выносок указывают номера позиций составных частей. Таблица состоит из вертикальных граф: «Поз.», «Наименование», «Кол.», «Дополнительные указания»;
- 3) размеры и предельные отклонения сопрягаемых поверхностей;
- 4) технические требования (покрытия, методы сварки, способы пропитки обмоток и т.п.), необходимые для последующей разработки рабочей документации;
- 5) техническая характеристика изделия и отдельных его составных частей, которые должны быть учтены при разработке рабочих документов.

Выполнение изображений осуществляется с упрощениями, принятыми стандартами для рабочих чертежей, но не в ущерб пониманию конструкции, взаимодействия составных частей и принципа работы изделия.

На общем листе с изображением всего изделия могут быть представлены схема изделия и изображения отдельных его составных частей. При недостатке места изображения отдельных частей выполняются на последующих листах чертежа общего вида.

**Диаграммы.** Основные положения, касающиеся построения и использования диаграммы, подробно изложены в стандарте ГОСТ Р 50-77-88 «Правила выполнения диаграмм».

Диаграммы строят в прямоугольной системе координат. Величину независимой переменной, как правило, указывают на горизонтальной оси; положительные значения величин откладывают на осях вправо и вверх от начала отсчета.

Диаграмма информационного значения имеет оси без шкал; дается только указание, на какой оси откладывается какая величина, и направление (стрелкой) возрастания величин. Такая диаграмма выполняется в одном линейном масштабе во всех направлениях координат.

Как правило, оси координат несут на себе шкалы откладываемых величин. Масштаб может быть разным для каждого направления координат. Шкалы располагаются непосредственно на осях или изображаются параллельно осям.

На поле диаграмм обычно выполняется координатная сетка, что облегчает чтение диаграммы.

Оси координат, ограничивающие поле диаграммы, и шкалы выполняют линиями толщиной  $2s$ . Линии координатной сетки и делительные штрихи шкал выполняют сплошной тонкой линией толщиной  $1/2 s$ .

Изображение на диаграмме одной функциональной зависимости показывают сплошной линией толщиной  $2s$  (или тоньше, если требуется большая точность). При изображении нескольких зависимостей допускается выполнять их линиями различных типов.

*Текстовая часть диаграммы*, поясняющая характер величин, откладываемых на осях, характер отдельных точек функциональной зависимости и т.п., обычно располагается параллельно осям. Наименования величин и числа у шкал, как правило, размещаются горизонтально вне поля диаграммы.

Диаграмма, выполненная на отдельном листе, снабжается основной надписью по форме 2, в первой графе которой указывается название диаграммы.

При оформлении технологической документации (операционных карт, карт эскизов) выполняют *эскизы*, руководствуясь следующими общими требованиями:

1. На эскизах изображения заготовок (деталей, сборочных единиц и т.п.) в основном нужно представлять в их рабочем положении.
2. Эскизы изделий и их составных частей можно выполнять как с соблюдением масштаба, так и без его соблюдения, но с примерным выдерживанием пропорций (графических элементов, составных частей и т.п.).
3. На эскизе необходимо помещать следующую информацию:
  - размеры и их предельные отклонения;
  - обозначения шероховатости;
  - обозначения опор, зажимов и установочных устройств;
  - допуски формы и расположения поверхностей;
  - таблицы и технические требования к эскизам (при необходимости);
  - обозначения позиций составных частей изделия (для процессов и операций сборки, разборки);
  - при выполнении изображений изделий и их составных частей указывать соответствующие их виды, разрезы и сечения.

*Размеры и их предельные отклонения* необходимо наносить в соответствии с ГОСТ 2.307-2011 «Нанесение размеров и предельных отклонений» с учетом следующих особенностей. Предельные отклонения линейных размеров указываются только в виде числовых значений, угловые, линейные размеры и предельные отклонения в виде числовых значений. Размеры фасок и радиусов в основном следует приводить без указания предельных отклонений.

### 2.2.2 Требования к содержанию ВКР

**В аннотации** приводится краткое содержание работы и дается технико-экономическая оценка эффективности выполненных разработок. В аннотации указывается объект изучения (разработки), цель работы, перечень этапов проектирования, приводятся результаты проектирования, основные технико-экономические показатели, степень внедрения. В аннотации также должны содержаться данные об объеме расчетно-пояснительной записки (количество страниц, рисунков, таблиц, библиографических источников и графического материала). Объем не более одной страницы.

**Во введении** студент излагает проблемы, значение решаемого им вопроса, обосновывает актуальность темы с учетом оценки современного состояния вопро-

са, основных направлений научно-технического прогресса. Объем не более 2...3 страниц.

В разделе **«Характеристика (анализ) производственной деятельности предприятия или (обоснование темы выпускной квалификационной работы)»** студент дает общую характеристику предприятия (при его указании в теме ВКР), анализирует объемы перевозок или других услуг, оказываемых потребителям, их соответствие текущим и перспективным планам работы предприятия. Дается общая характеристика предприятия (место расположения, зона обслуживания, специализация, производственная программа и др.). В этом разделе приводится производственная характеристика предприятия, анализируется состояние производства, техники или технологий.

Анализ производственно-финансовой деятельности конкретных предприятий рекомендуется выполнять на базе показателей, указанных в годовых отчетах, производственных и финансовых планах и отчетных документах. Результаты анализа излагаются в записке в виде таблиц с пояснениями, а в графической части проекта представляются в виде диаграмм или графиков. Для отражения динамики технико-экономических показателей анализ их изменения (программа и себестоимость обслуживания и ремонта, численность персонала и производительность труда, товарная и валовая продукция, объем оказанных услуг, основные фонды и фондоотдача, использование площадей, рентабельность) предприятия желательно приводить не менее чем за три последних года.

Если проект посвящен повышению эффективности технической эксплуатации, то важно проанализировать информацию, технические данные, показатели и результаты использования транспорта и транспортного оборудования, обобщить и систематизировать изменение затрат на запасные части, организацию технического обслуживания автомобилей на предприятиях. Также представляются данные, характеризующие работу автотранспорта (расходы по грузовым перевозкам, себестоимость 1 т·км и т.д.). Должны быть построены графики, показывающие изменения этих показателей и дана их оценка. Вместе со специалистами предприятия устанавливаются причины выявленных недостатков и намечаются пути для их устранения. Эти данные являются основным материалом при разработке в работе конкретных рекомендаций по реконструкции структурных подразделений АТП или СТОА.

Анализ технологии, организации производства и качества технического обслуживания и ремонта позволяет обосновать необходимость совершенствования производственно-технической базы предприятия, например замены или модернизации технологического оборудования и оснастки, и, следовательно, наметить тему конструкторской разработки в рамках ВКР.

В этом же разделе может быть приведена бизнес-справка о предприятии, а также результаты маркетинговых исследований.

При проектировании СТО или каких-либо других новых объектов учитываются потенциальный спрос на услуги, выполненный на основе анализа потребности. Определяется себестоимость выполненных работ из расчета спроса и цен на услуги, а также примерный срок окупаемости.

Применительно ко всем работам приводятся следующие данные:

- краткий технико-экономический анализ предприятия, главным образом применительно к объекту проектирования;
- устанавливаются исходные данные для проектирования;
- производится обоснование темы работы.

В конце раздела должна быть сформулирована цель работы, а также определены методы проектирования и расчета. Объем раздела составляет 10...12 страниц РПЗ и 1...2 листа графической части.

**Организационно-технологический раздел (расчетно-технологическая часть)** является одной из основных частей проекта и посвящен решению инженерно-технологических задач, связанных с проектированием различных участков АТП, станций технического обслуживания, ремонтных предприятий и должен включать в себя технологические расчеты. В процессе проектирования технологических процессов возможны несколько вариантов технических решений, из которых нужно выбрать один, например, применить определенный набор технологических операций или использовать конкретное оборудование, специальные или универсальные приспособления, инструменты, режим работы. При сравнении вариантов не всегда нужно проводить экономические расчеты. В ряде случаев достаточно ограничиться ссылкой на справочную литературу или типовой технологический процесс. Текст иллюстрируется необходимыми графиками, схемами, таблицами и экспериментальными данными по результатам выполненных исследований. Анализ существующей технологии, методов организации производственного процесса должны послужить основой для разработки в проекте более совершенного варианта.

В этом же разделе может быть представлена исследовательская часть работы. При участии студентов в научных исследованиях повышается уровень подготовки выпускника, студенты получают навыки проведения научных исследований, у них развиваются способности к творческому мышлению. Исследования могут быть как теоретическими, так и экспериментальными. Целью научных исследований является поиск различных вариантов наиболее прогрессивных технических, технологических и организационных решений.

Материал исследовательской части должен содержать теоретические положения, методику исследования, результаты экспериментов, выводы. Результаты исследований представляются в виде таблиц, статистических оценок параметров, графиков.

В этом разделе решаются следующие задачи:

- определяют объемы работ, которые будут выполняться на проектируемом предприятии, отделении, участке или станции ТО;
- определяют фонды времени, численность персонала, площади;
- на основе типовых проектов разрабатывают планировочную схему;
- исходя из задач и объемов производства, определяют количество и номенклатуру оборудования;
- разрабатывают прогрессивные технологии диагностирования, технического обслуживания и ремонта машин;
- выбирают и обосновывают метрологическое обеспечение технологического процесса.

Расчетами доказываемся преимущество принятых решений, позволяющих повысить производительность труда, снизить себестоимость, улучшить качество выполняемых работ и эффективность производства в целом. При использовании для расчетов компьютерных программ рекомендуется приводить алгоритм решения задачи.

Графическое изображение технологической части должно включать планировки производственных корпусов, планировки участков с расстановкой оборудования, генпланы спроектированных предприятий, разработанные технологические карты. Сюда же входят листы по графоаналитическому расчету, графики по результатам исследований, выполненных студентом.

Объем раздела – 15...30 страниц и 3...4 графических листа.

**В конструкторском разделе** излагается назначение проектируемого объекта, который представляет собой, например, образец технологической оснастки (для отдельных операций технологических процессов ремонта машин, технического обслуживания, при разработке приспособлений или при модернизации машин и оборудования), область его возможного применения, степень соответствия принятых решений направлениям технического прогресса.

Многовариантную проработку конструкции технологической оснастки студент обязан начинать уже при анализе технологического процесса, в котором будет использоваться проектируемое устройство (оборудование). Конструкторская разработка должна быть увязана с технологическим разделом и направлена на инженерное решение по модернизации серийного оборудования, по разработке и проектированию новых машин, устройств, стендов, приспособлений. Необходимо также продумать несколько возможных решений кинематической, электрической, гидравлической и конструктивной схемы варианта технологической оснастки.

Разработки ведутся в направлении усовершенствования существующих машин и механизмов на основе анализа опыта их использования и результатов исследований.

Содержание конструкторской части:

- анализ эксплуатационных, технологических, экономических, экологических и других требований к конструкции;
- анализ существующих конструкций (желательно с проведением патентного поиска);
- проработка особенностей конструкции предлагаемого варианта, описание работы устройства, правил монтажа и эксплуатации;
- технологические расчеты (определение основных параметров устройства, уровня стандартизации и унификации, точностных параметров для двух-трех основных соединений);
- прочностные расчеты для элементов, испытывающих нагрузки.

Для остальных элементов приводятся необходимые обоснования исходя из условий равнопрочности, обеспечения необходимой жесткости, износостойкости. Для тепловых установок проводится энергетический расчет.

Конструкторский раздел должен быть хорошо проиллюстрирован, содержать общий вид конструкции, чертежи разрабатываемого узла, оригинальных и ответственных деталей. Для обеспечения современного уровня проектирования кон-

структурной разработки необходимо использовать компьютерные программы (AutoCAD, КОМПАС 3D и др.).

Данный раздел РПЗ завершают расчеты, проведенные при конструировании и подтверждающие (в зависимости от содержания):

- работоспособность изделия (прочностные и тепловые расчеты; расчеты кинематических, электрических элементов; расчеты механических, гидравлических и пневматических систем; расчеты, связанные с точностью конструктивных схем и др.);
- расчеты показателей надежности;
- оценку технологичности и особенности монтажа, правила эксплуатации и инструкцию по безопасным приемам обслуживания, экономическим показателям.

Объем раздела – 10...12 страниц. Графическая часть конструкторского раздела проекта включает два-три листа формата А1, в том числе: общий вид изделия (формат А1) – 1; сборочный чертеж изделия или единицы (формат А1, А2 или А3) – 1; рабочие чертежи деталей (формат А3, А4) – 2-3 листа. Чертежи сборочных единиц и деталей, выполненные на форматах А2-А4 допустимо скомпоновать на одном листе формата А1.

Простановка допусков и посадок на чертежах должна выполняться по Единой системе допусков и посадок (ЕСДП). В РПЗ должна применяться только Международная система СИ.

Если студентом выполнены исследования конструктивных и эксплуатационных параметров изделия, результаты экспериментов должны быть представлены графиками, отражающими полученные закономерности. Количество листов исследовательской части устанавливает руководитель проекта.

Раздел **«Безопасность жизнедеятельности»** должен состоять из 8...12 страниц пояснительной записки и 1 графического листа (при необходимости).

Основными вопросами, прорабатываемыми в данном разделе ВКР, являются: выполнение норм по обеспечению одного работника площадью и кубатурой в производственных и вспомогательных помещениях; обеспечение норм освещенности, естественной и принудительной вентиляции рабочих мест и помещений; снижение запыленности, вибрации и шума в производственных помещениях до установленных норм; обеспечение температурно-влажностного режима в производственных помещениях; обеспечение электробезопасности и безопасности в производственных помещениях и на открытом воздухе; обеспечение установленных норм противопожарных разрывов на территории проектируемого объекта; обеспечение территории объекта и помещений противопожарной сигнализацией и средствами обычного и автоматического пожаротушения. В разделе можно поместить инструкции по безопасной эксплуатации разрабатываемого оборудования и приспособлений, представленных в третьем разделе. В пояснительной записке можно привести описание графической части раздела.

В раздел в зависимости от темы могут включаться материалы характеризующие объект проектирования рассматривается с точки зрения вредного воздействия на окружающую среду. Даются рекомендации по уменьшению этого воздействия, приводятся расчеты, подтверждающие уменьшение воздействия факторов производства после проведения природоохранных мероприятий.



Основными вопросами, прорабатываемыми в таких случаях, являются: обеспечение чистоты сточных вод в производственных и ремонтных цехах и на пунктах наружной мойки; применение многооборотного водоснабжения с современными очистными сооружениями; обеспечение сбора, хранения и регенерации отработавших технологических жидкостей; предотвращение утечек и разлива технологических жидкостей; контроль и мероприятия по снижению токсичности отработавших газов в дизельных и бензиновых двигателях, очистка дымовых и отработавших газов в производственных корпусах; улавливание паров топлива при хранении на складах.

Раздел «Технико-экономическая оценка проекта (Экономическая часть)» содержит экономическое обоснование разработанных предложений и составляет 6...12 страниц пояснительной записки и 1 графический лист.

**Заключение** отражает сущность выполненной работы, ответы на поставленные задачи, оценку полученных результатов и рекомендации производству. Если определение технической эффективности невозможно, необходимо указать научную, социальную значимость работы. В этом разделе дается логически стройное изложение полученных итогов, их соотношение с общей целью и конкретными задачами, поставленными и сформулированными во введении. Объем 1...2 страницы РПЗ.

Примерная структура содержания выпускной квалификационной работы по пунктам на примере группы тем № 1 представлена в таблице 2.3. Содержание конкретной работы и набор графического материала зависит от выбранной темы и согласуется студентом-выпускником и руководителем ВКР. Предполагаемое содержание ВКР фиксируется в задании на ВКР и в задании на преддипломную практику.

Таблица 2.2

Примерная структура содержания ВКР

| Наименование раздела пояснительной записки |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |             | Графическая часть                                                                                |               |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Номер раздела                              | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Объем (стр) | Содержание                                                                                       | Кол-во (лист) |
| 1                                          | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 3           | 4                                                                                                | 5             |
|                                            | <b>Аннотация</b> (русская, английская)                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1           |                                                                                                  |               |
|                                            | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1-2         |                                                                                                  |               |
|                                            | <b>Введение</b> (обоснование актуальности темы)                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1-2         |                                                                                                  |               |
| <b>1</b>                                   | <b>Обоснование темы ВКР</b><br>1.1 Характеристика рассматриваемого АТП (СТОА), организация ТО и ТР (КР), оплата труда работающих, основные показатели АТП (СТОА)<br>1.2 Анализ хозяйственной деятельности и удельных показателей АТП (СТОА)<br>1.3 Обоснование необходимости совершенствования ТО и ТР (КР) подвижного состава | 10-12       | Характеристика предприятия и подвижного состава.<br>Анализ хозяйственной деятельности АТП (СТОА) | 1-2           |

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |       |                                                                                                                                                                                                                                          |      |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 2     | <b>Расчетно-технологическая часть</b><br>2.1 Мероприятия по совершенствованию организации ТО и ТР (КР) автомобилей или повышения эффективности ПТБ предприятия<br>2.2 Расчет годовой программы<br>2.3 Расчет годовых объемов работ<br>2.4 Расчет численности рабочих<br>2.5 Расчет количества постов<br>2.6 Расчет площадей помещений<br>2.7 Строительные решения (по необходимости)<br>2.8 Описание разрабатываемого участка, поста, зоны с указанием работ, выполняемых на них<br>2.9 Подбор технологического оборудования и технологическая компоновка разрабатываемого поста, участка, зоны | 15-30 | Генеральный план предприятия (по необходимости)<br>Планировка производственного корпуса<br>Предлагаемые мероприятия<br>Планировка разрабатываемого участка, поста, зоны с расстановкой оборудования<br>Операционно-технологические карты | 3-4  |
| 3     | <b>Конструкторская часть</b><br>3.1 Обоснование необходимости проектирования (модернизации) конструкторской разработки<br>3.2 Обзор аналогов существующих конструкций, их достоинства и недостатки<br>3.3 Описание устройства и принципа работы, проектируемой конструкции<br>3.4 Расчет основных деталей или систем конструкции<br>3.5 Расчет стоимости конструкторской разработки и экономическая эффективность                                                                                                                                                                               | 10-12 | Схема работы конструкторской разработки<br>Чертежи общего вида<br>Сборочные чертежи оборудования, основных узлов<br>Рабочие чертежи основных деталей<br>Технология работ с использованием конструкторской разработки                     | 1-3  |
| 4     | <b>Безопасность жизнедеятельности</b><br>4.1 Анализ опасных и вредных факторов на участке<br>4.2 Мероприятия по охране труда<br>4.3 Расчет основных мероприятий по охране труда<br>4.4 Мероприятия по предупреждению и ликвидации ЧС<br>4.5 Влияние загрязнений, выделяющихся на участке, на окружающую среду<br>4.6 Расчет вредных выбросов<br>4.7 Мероприятия по защите окружающей среды                                                                                                                                                                                                      | 8-12  |                                                                                                                                                                                                                                          | 1    |
| 5     | <b>Экономическая часть</b><br>5.1 Расчет общих и удельных затрат по участку, зоне и т.п.<br>5.2 Расчет объема необходимых инвестиций в проект<br>5.3 Расчет экономической эффективности<br>5.4 Расчет срока окупаемости                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 6-12  | Таблица основных технико-экономических показателей                                                                                                                                                                                       | 1    |
|       | <b>Заключение</b> (основные выводы и результаты)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1-2   |                                                                                                                                                                                                                                          |      |
|       | Список использованных источников                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1-2   |                                                                                                                                                                                                                                          |      |
|       | Приложения (спецификации)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2-5   |                                                                                                                                                                                                                                          |      |
| Всего |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 70-90 |                                                                                                                                                                                                                                          | 7-10 |

За достоверность результатов, представленных в ВКР, несет ответственность студент – автор выпускной работы.

### **3.3 Примерная тематика и порядок утверждения тем ВКР**

Студенту предоставляется право выбора темы ВКР вплоть до предложения своей темы с необходимым обоснованием целесообразности её разработки. В этом случае студент подает заявление на имя заведующего выпускающей кафедрой «Тракторы и автомобили» с просьбой закрепить тему за ним. Заявление подписывают также руководитель ВКР и директор института.

Примерные темы ВКР бакалавра определяются выпускающей кафедрой «Тракторы и автомобили» и доводится до каждого студента на 2 курсе в виде списка тем для всех форм обучения, подписанного директором института (на стенде выпускающей кафедры в бумажном виде или в электронном виде на портале «Тимирязевка»). Темы выпускных квалификационных работ студентов заочного, очно-заочного обучения могут соотноситься с темами, определенной для выпускников очного обучения в некоторой её части, но при окончательном её утверждении (при закреплении) не должны быть тождественны.

Тема ВКР должна быть актуальной, соответствовать специализации кафедры. Темы могут быть как теоретического, так и практического применения. Темы ВКР рассматриваются и утверждаются на учебно-методической комиссии института механики и энергетики имени В.П. Горячкина.

Закрепление тем ВКР и руководителей, консультантов рассматривается на заседаниях выпускающих кафедр, оформляется протоколом. По представлению выпускающих кафедр структурами института формируется проект приказа, который передается в учебно-методическое управление для оформления приказа по университету об утверждении тем, руководителей, научных руководителей, консультантов. Ответственность за подготовку приказа в указанные сроки несет директор института и заведующий выпускающей кафедрой.

Изменение темы ВКР или руководителя разрешается в исключительных случаях по заявлению студента, согласованного с заведующим выпускающей кафедрой. Все изменения утверждаются приказом профильного проректора.

Примерные темы ВКР представлены в таблице 5. Предпочтение отдается темам, выполняемым по заявкам предприятий транспортного профиля, технического сервиса или сельскохозяйственных предприятий. Объектами могут быть и другие типы предприятий, обладающие парком транспортных средств, достаточным для организации обслуживания на базе рассматриваемого предприятия. В названии темы предпочтительно точно указывать название действующего предприятия, в случае разработки проекта нового предприятия необходимо точно указывать его предполагаемый тип (например, городская или дорожная СТО), тип обслуживаемой техники (грузовые автомобили, легковые автомобили, транспортно-технологические машины) или конкретные марки. В теме желательно фиксировать местоположение предприятия с точностью до района (округа) населенного пункта или субъекта Российской Федерации.

## Примерные темы ВКР

| Название темы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Группа тем № 1 - ОРГАНИЗАЦИЯ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМОБИЛЕЙ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Повышение эффективности использования средств диагностирования и технического обслуживания автомобилей (в условиях автотранспортных предприятий, сельскохозяйственных предприятий, станций технического обслуживания и др.)</li> <li>2. Обоснование способов организации технического обслуживания и диагностирования автомобильного парка сельскохозяйственных, промышленных или иных других предприятий</li> <li>3. Совершенствование технологического процесса технического обслуживания и диагностирования автомобилей в условиях транспортного предприятия</li> <li>4. Совершенствование технологического процесса технического обслуживания и диагностирования специализированного подвижного состава сельскохозяйственных, строительных, промышленных и других предприятий</li> <li>5. Технологический проект пункта технического обслуживания автомобилей для сельскохозяйственного, промышленного или иного другого предприятия</li> <li>6. Реконструкция производственно-технической базы (ПТБ) автотранспортного предприятия</li> <li>7. Обоснование мероприятий по обеспечению технической эксплуатации автомобилей, использующих альтернативные виды топлива</li> <li>8. Технологический проект монобрендовой (мультибрендовой) станции технического обслуживания автомобилей (СТОА)</li> <li>9. Технологический проект городской (дорожной) станции технического обслуживания автомобилей (СТОА)</li> <li>10. Технологический проект пункта технического обслуживания при многоэтажном гараже или крупном гаражном кооперативе (для условий крупных городов)</li> <li>11. Технологический проект службы экстренной помощи автомобилям на линии</li> <li>12. Технологический проект автозаправочных станций (АЗС) или автомобильных газонаполнительных (компрессорных, зарядных) станций</li> <li>13. Реконструкция автозаправочных станций (АЗС) с расширением перечня предлагаемых услуг (внедрение реализации новых видов топлив, постов мойки, шиномонтажа и др.)</li> <li>14. Технологический проект пункта проката автомобилей.</li> <li>15. Технологический проект пункта (предприятия) сбора и утилизации автомобилей</li> </ol> |
| <p><b>Группа тем № 2 – ОРГАНИЗАЦИЯ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕМОНТА АВТОМОБИЛЕЙ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Совершенствование технологии текущего или восстановительного ремонта легковых и грузовых автомобилей, автобусов, специализированного подвижного состава в условиях ремонтно-технических, транспортных, сельскохозяйственных и др. предприятий</li> <li>2. Разработка или совершенствование технологии восстановления отдельных агрегатов или деталей автомобилей в условиях ремонтно-технических, транспортных, сельскохозяйственных и других предприятий</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

3. Разработка производственно-технической базы, предназначенной для выполнения капитального и текущего ремонта полнокомплектных автомобилей, отдельных агрегатов или систем
4. Разработка новых технологий выполнения ремонтных, диагностических, обкаточных работ применительно к полнокомплектным автомобилям, отдельным агрегатам или системам, применимых в условиях ремонтных, транспортных и др. предприятий.
5. Разработка нового оборудования или оснастки для выполнения ремонтных, диагностических, обкаточных работ применительно к полнокомплектным автомобилям, отдельным агрегатам или системам, применимых в условиях ремонтных, транспортных и др. предприятий

### **Группа тем № 3 – СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ АВТОМОБИЛЕЙ**

1. Совершенствование конструкции выпускающихся моделей легковых, грузовых автомобилей, автобусов, автопоездов для обеспечения современных требований дорожной безопасности (путем совершенствования тормозной системы, ходовой части, применения электронных систем и пр.)
2. Совершенствование конструкции выпускающихся моделей легковых, грузовых автомобилей, автобусов для обеспечения современных требований экологической безопасности и топливной экономичности путем совершенствования системы питания, работающей на традиционных видах топлива
3. Совершенствование конструкции выпускающихся моделей легковых, грузовых автомобилей, автобусов для обеспечения современных требований экологической безопасности и топливной экономичности путем перевода двигателя на новые виды топлива или использования их комбинаций
4. Совершенствование конструкции выпускающихся моделей грузовых автомобилей, автопоездов для обеспечения эффективного использования в условиях сельскохозяйственного производства
5. Совершенствование конструкции выпускающихся моделей грузовых автомобилей, автопоездов для обеспечения эффективности перевозок специфических видов грузов
6. Совершенствование конструкции выпускающихся моделей грузовых автомобилей, автопоездов для обеспечения эффективности и безопасности перевозок опасных грузов
7. Совершенствование выпускающихся конструкций гибридных автомобилей, мобильных энергетических агрегатов, для обеспечения выполнения перспективных экологических норм или других эксплуатационных качеств.
8. Повышение эксплуатационных характеристик (с указанием) выпускающихся моделей автомобилей путем модернизации или замены двигателей, изменения конструкции трансмиссии, ходовой части, колесной формулы и т.п.
9. Модернизация автомобилей снятых с производства с целью доведения эксплуатационных свойств до современных требований
10. Совершенствование конструкции автомобиля с целью повышения его эксплуатационной или ремонтной технологичности.
11. Совершенствование конструкции автомобиля с целью улучшения эргономики рабочего места водителя.

## **2.4 Порядок выполнения и представления в ГЭК ВКР**

Выполнение ВКР осуществляется студентом в соответствии с заданием. Задание, конкретизирующее объем и содержание ВКР, выдается студенту руководителем. Выпускникам для подготовки ВКР при необходимости назначаются консультанты по отдельным разделам и рецензент по всей ВКР.

Руководитель ВКР:

- в соответствии с темой выдает студенту задание на практику для сбора материала;
- выдает студенту задание на ВКР;
- разрабатывает вместе со студентом календарный график выполнения работы, утверждаемый заведующим кафедрой;
- рекомендует студенту литературу и другие информационные источники;
- проводит систематические консультации;
- проверяет выполнение работы (по частям и в целом);
- при необходимости после преддипломной практики вносит изменения в задание на выпускную квалификационную работу.

Сроки выполнения ВКР определяются учебным планом и календарным учебным графиком, продолжительность выполнения выпускной квалификационной работы составляет 4 недели, выполняется работа в 8-м семестре у студентов очной формы обучения, 9-м или 8-м (сокращенные срок) семестре у очно-заочной формы, 10-м у заочной формы.

ВКР оформляется с соблюдением действующих стандартов на оформление соответствующих видов документации, требований и(или) методических указаний (требований) по выполнению ВКР (бакалаврских работ) по направлению 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».

Объем, структура пояснительной записки по направлению 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» не может быть менее 70 страниц (с интервалом 1,5 пт. и размером шрифта 14 Times New Roman).

В перечень дополнительных материалов входит:

- Графические материалы (формат А1);
- Спецификации (формат А4);
- Данные измерений.

Законченная ВКР передается студентом своему руководителю не позднее, чем за 1 неделю до установленного срока защиты для написания отзыва руководителя, после этого, подписанная работа подлежит рецензированию.

Руководитель готовит отзыв на ВКР бакалавра по следующим разделам:

- актуальность темы и значимость работы;
- степень соответствия работы заданию;
- оценка теоретического и практического содержания работы;
- качество оформления работы;
- характеристика студента ходе выполнения работы;
- достоинства и недостатки работы;

- соответствие ВКР предъявляемым требованиям к данному виду работы, возможности присвоения квалификации и надписи на титульном листе работы «к защите» или «на доработку».

Организация обеспечивает ознакомление обучающегося с отзывом не позднее, чем за 5 календарных дней до дня защиты выпускной квалификационной работы.

Выпускная квалификационная работа, отзыв и рецензия (при наличии) передаются в государственную аттестационную комиссию не позднее, чем за 2 календарных дня до дня защиты выпускной квалификационной работы.

При необходимости выпускающая кафедра организует и проводит предварительную защиту ВКР в сроки, установленные графиком учебного процесса.

Допуск к защите ВКР осуществляет заведующий выпускающей кафедрой. Если заведующий кафедрой, исходя из содержания отзывов руководителя и рецензента, не считает возможным допустить студента к защите ВКР, вопрос об этом должен рассматриваться на заседании учебно-методической комиссии института с участием руководителя и автора работы. Решение учебно-методической комиссии доводится до сведения руководства института.

В комиссию по защите выпускных квалификационных работ до начала защиты представляются следующие документы:

- Приказ проректора, курирующего допуск к защите студентов, выполнивших все требования учебного плана и программы подготовки соответствующего уровня;
- ВКР в одном экземпляре;
- Отзыв руководителя;
- Рецензию;
- Справку о проверке ВКР в системе «Антиплагиат»;
- Справку о периоде обучения студента и его среднем балле.

## **2.5 Порядок защиты ВКР**

Процедура проведения государственных аттестационных испытаний определяется Порядком об государственной итоговой аттестации выпускников ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», которое доводится до сведения студентов всех форм получения образования не позднее, чем за полгода до начала итоговой государственной аттестации.

Процедура организации и проведения защиты выпускной квалификационной работы возможна в дистанционном формате в соответствии с Положением об особенностях государственного экзамена и защиты выпускной квалификационной работы с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» (по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры), принятым Ученым советом Университета (протокол № 9 от 28 апреля 2020 года).

Обучающийся, не прошедший одно государственное аттестационное испы-



тание по уважительной причине, допускается к сдаче следующего государственного аттестационного испытания (при его наличии).

Защита выпускной квалификационной работы является завершающим этапом государственной итоговой аттестации выпускника.

Организация утверждает составы комиссий не позднее чем за 1 месяц до даты начала государственной итоговой аттестации.

Работа государственной экзаменационной комиссии проводится в сроки, предусмотренные учебным планом и графиком учебного процесса. График работы комиссии согласовывается председателем комиссии не позднее, чем за месяц до начала работы.

Процедура защиты ВКР включает в себя:

- открытие заседания ГЭК (председатель, заместитель председателя излагает порядок защиты, принятия решения, оглашения результатов);
- представление председателем (секретарем) комиссии выпускника (фамилия, имя, отчество), темы, руководителя (научного руководителя);
- доклад выпускника;
- вопросы членов комиссии (записываются в протокол);
- заслушивание отзыва руководителя (научного руководителя);
- заключительное слово выпускника (ответы на высказанные замечания).

В процессе защиты ВКР бакалавра студент делает доклад об основных результатах своей работы продолжительностью не более 15 минут, затем отвечает на вопросы членов комиссии по существу работы, а также на вопросы, отвечающие общим требованиям к профессиональному уровню выпускника, предусмотренные ФГОС ВО по направлению 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов. Общая продолжительность защиты ВКР не более 30 минут.

Примерная структура доклада выпускника на защите:

1. Представление темы ВКР.
2. Актуальность проблемы.
3. Краткая характеристика исследуемого объекта. Анализ работы реконструируемого предприятия, условий работы проектируемого предприятия, содержания технологического процесса, предмета и объекта исследования (в зависимости от темы).
4. Цель и задачи работы.
5. Основные направления совершенствования. Перспективность развития направления, в том числе и возможность внедрения (мероприятия по внедрению) либо результаты внедрения.
6. Общие выводы.

Выпускник может по рекомендации кафедры представить дополнительно краткое содержание ВКР на одном из иностранных языков, которое оглашается на защите выпускной работы и может сопровождаться вопросами к студенту на этом языке.

Согласно Регламенту подготовки и защиты выпускной квалификационной работы по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в формате «Стартап как диплом» в ФГБОУ ВО «Российском государственном аграрном

университете-МСХА имени К.А. Тимирязева», утвержденным 30 августа 2022 г. (протокол №14 от 30 августа 2022 года) студент (группа студентов) может выполнить и защитить ВКР (бакалаврскую работу) в формате «Стартап как диплом».

## **2.6. Пример содержания ВКР**

Содержание основной части выпускной квалификационной работы определяется не только общими требованиями к содержанию, изложенными в пункте 2.2, но и особенностями темы, выбранной студентом-выпускником, а также содержанием задания, утвержденного выпускающей кафедрой и выданного студенту.

Как уже было указано, все темы выпускных квалификационных работ условно можно разделить на четыре группы:

- группа тем № 1 – организация и совершенствование технической эксплуатации автомобилей;
- группа тем № 2 – организация и совершенствование ремонта автомобилей;
- группа тем № 3 – организация и совершенствование транспортного обслуживания;
- группа тем № 4 – совершенствование конструкции и эксплуатационных свойств автомобилей.

Наиболее востребованной группой тем, основываясь на опыте работы со студентами-выпускниками, является первая группа, связанная с различными аспектами технической эксплуатации автомобилей и транспортно-технологических машин. Для этой группы тем можно предложить типовую структуру выпускной квалификационной работы, которой можно пользоваться, формируя содержание работы, при этом итоговая структура и содержание работы у каждого студента-выпускника должна быть индивидуальная, привязанная к его оригинальной теме.

Для выпускных квалификационных работ, предполагающих совершенствование деятельности действующих предприятий можно рекомендовать следующую структуру:

### ***1. Анализ хозяйственной деятельности предприятия***

#### ***1.1. Краткая характеристика и географическое место расположения предприятия***

#### ***1.2. Климатические и природно-хозяйственные условия***

#### ***1.3. Характеристика дорожных условий***

#### ***1.4. Анализ производственно-хозяйственной деятельности***

#### ***1.5. Анализ автомобильного парка (по типам, маркам, возрастной и т.д.)***

#### ***1.6. Анализ производственно-технической базы отдела вспомогательного транспорта предприятия***

#### ***1.7. Перспективы развития предприятия***

#### ***1.8. Задачи работы***

### ***2. Расчёт производственной программы (технологический расчет)***

#### ***2.1. Исходные данные***

#### ***2.2. Корректирование нормативов ресурсного пробега (или пробега до капитального ремонта) и периодичности ТО***

#### ***2.3. Расчет коэффициента технической готовности***

- 2.4. Расчет величины годового пробега подвижного состава и масштабов производственной программы ТО и ТР
- 2.5. Корректирование нормативных значений трудоемкости ЕО, ТО и ТР
- 2.6. Определение годового объема работ ЕО, ТО и ТР
- 2.7. Распределение годовых объемов работ ЕО, ТО и ТР по их видам
- 2.8. Определение количества производственных рабочих
- 2.9. Определение величины вспомогательных работ и количества вспомогательных рабочих.
- 2.10. Определение количества механизированных постов  $ЕО_c$  для косметической мойки автомобилей
- 2.11. Определение числа постов для ЕО, ТО и ТР
- 2.12. Общее количество постов ЕО, ТО, ТР и ожидания
- 2.13. Вычисление величины площади зоны ЕО, ТО, ТР и ожидания
- 2.14. Подбор основного технологического оборудования и инвентаря
- 2.15. Планировка производственного корпуса
- 2.16. Технология выполнения работ по... (связывается с конструкторской частью)
- 3. Конструкторская часть** (количество подпунктов определяется сложностью разработки)
- 3.1. Назначение проектируемого изделия
- 3.2. Патентный обзор или анализ серийных изделий
- 3.3. Устройство и принцип действия проектируемого изделия
- 3.4. Расчет привода проектируемого изделия
- 3.4.1. Расчет винтовой передачи
- 3.4.2. Расчет ременной передачи
- 3.5. Расчет металлоконструкций проектируемого изделия
- 4. Безопасность жизнедеятельности**
- 4.1. Охрана труда на предприятии
- 4.1.1. Анализ в области охраны труда на предприятии
- 4.1.2. Выявление проблемных направлений работы
- 4.1.3. Расчет естественного и искусственного освещения
- 4.1.4. Расчет механической вентиляции
- 4.1.5. Обеспечение персонала предприятия специальной одеждой и обувью, а также средствами индивидуальной защиты.
- 4.2. Мероприятия по снижению воздействия автомобильного транспорта на окружающую среду
- 4.2.1. Основные загрязняющие вещества образующиеся в процессе эксплуатации автомобилей
- 4.2.2. Расчет выбросов загрязняющих веществ группой автомобилей за время нахождения на территории предприятия.
- 4.2.3. Мероприятия и средства снижения негативного воздействия
- 5. Экономическая часть**
- 5.1. Расчет величины капитальных вложений (инвестиций)
- 5.2. Расчет переменных и постоянных затрат на эксплуатацию транспортных средств для базового варианта
- 5.3. Расчет переменных и постоянных затрат на эксплуатацию транспортных средств при условии внедрения проектных предложений

5.4. Расчет экономической эффективности проекта

5.5. Расчет срока окупаемости капитальных вложений (инвестиций)

Для выпускных квалификационных работ, предполагающих проектирование новых предприятий (например, станция технического обслуживания автомобилей) можно рекомендовать следующую структуру:

**1. Обоснование проекта сервисного центра (СТОА, ПТОА и т.п.)**

1.1. Потребители услуг автосервиса, особенности предоставления услуг и задачи сервисной службы

1.2. Маркетинговый анализ и прогнозирование емкости рынка и спроса на автосервисные услуги

1.3. Анализ системы СТОА (в районе расположения проектируемого предприятия)

1.4. Рынок и парк легковых автомобилей (в районе расположения проектируемого предприятия) (регионе)

1.5. Структура автомобильного парка (в районе расположения проектируемого предприятия) (возрастная, по типам автомобилей, по маркам, моделям, типу применяемого топлива и т.д.)

1.6. Специфика обслуживания автомобилей (в районе расположения проектируемого предприятия) (или анализ конкурентной среды)

1.7. Задачи работы

**2. Технологический расчет (расчет производственной программы)**

2.1. Исходные данные

2.2. Расчет годовых объемов работ

2.3. Распределение годовых объемов работ по видам и месту выполнения

2.4. Расчет численности рабочих

2.5. Расчет числа постов

2.6. Расчет числа автомобиле-мест ожидания и хранения

2.7. Определение общего количества постов и автомобиле-мест проектируемого предприятия

2.8. Определение состава и площадей помещений

2.9. Расчет площади территории

2.10. Подбор основного технологического оборудования и инвентаря

2.11. Планировка производственного корпуса ПТО

2.12. Технология выполнения работ по... (связывается с конструкторской частью)

**3. Конструкторская часть (количество подпунктов определяется сложностью разработки)**

3.1. Назначение проектируемого изделия

3.2. Патентный обзор или анализ серийных изделий

3.3. Устройство и принцип действия проектируемого изделия

3.4. Расчет металлоконструкций проектируемого изделия

3.4.1. Проверочный расчет резьбы на смятие

3.4.2. Проверочный расчет трубы на изгиб

3.4.3. Проверочный расчет оси колеса на изгиб

**4. Безопасность жизнедеятельности**

4.1 Опасные производственные факторы в технологии технического обслуживания и ремонта автомобилей

- 4.2. Обеспечение безопасных условий труда
- 4.2.1. Расчет естественного и искусственного освещения
- 4.2.2. Расчет местной и общеобменной механической вентиляции
- 4.2.3. Обеспечение персонала предприятия специальной одеждой и обувью, а также средствами индивидуальной защиты.
- 4.3. Обеспечение системами и средствами пожаротушения
- 4.4. Обеспечение экологической безопасности при выполнении ТО и ТР
- 4.4.1. Описание негативного влияния технологических процессов ТО и ТР на окружающую среду
- 4.4.2. Характеристика поверхностных и промышленных сточных вод
- 4.4.3. Технологические решения по защите окружающей среды от негативного воздействия технологических процессов ТО и ТР
- 4.5. Определение норм накопления отходов на предприятии, а также мер по из раздельному сбору и вывозу

## **5. Экономическая часть**

- 5.1. Расчёт величины капитальных вложений (инвестиций)
- 5.2. Стоимостная оценка результатов от деятельности предприятия
- 5.3. Стоимостная оценка затрат
- 5.3.1. Расчет постоянных затрат
- 5.3.2. Расчет переменных затрат
- 5.3.3. Расчет налоговой нагрузки
- 5.4. Расчет прибыли
- 5.5. Расчет рентабельности
- 5.6. Расчет уровня безубыточности.
- 5.7. Расчет срока окупаемости

Для выпускных квалификационных работ, предполагающих проектирование новых предприятий (например, автозаправочная станция или автозаправочный комплекс) можно рекомендовать следующую структуру:

### **1. Обоснование проекта АЗС или АЗК**

- 1.1. Потребители услуг АЗС или АЗК, особенности предоставления услуг и задачи предприятий ТЗК
- 1.2. Маркетинговый анализ и прогнозирование емкости рынка и спроса на услуги АЗС или АЗК
- 1.3. Анализ системы АЗС или АЗК (в районе расположения)
- 1.4. Парк легковых (грузовых) автомобилей в ...
- 1.5. Структура потребляемого топлива
- 1.6. Специфика спроса на топливо
- 1.7. Проблема эксплуатации АЗС или АЗК в регионе
- 1.8. Анализ конкурентной среды
- 1.9. Задачи выпускной квалификационной работы

### **2. Технологический расчет**

- 2.1. Исходные данные для расчета резервуарного парка
- 2.2. Определение запаса нефтепродуктов и вместимости резервуарного парка
- 2.3. Объем резервуарного парка и его установка
- 2.4. Расчет количества топливораздаточных колонок и выбор их марки
- 2.5. Расчет численности персонала, участвующего в процессе оборота топлива

*(дополнительная часть раздела для случаев проектирования АЗК с дополнительными сервисными работами)*

*2.6. Исходные данные и расчет годовых объемов работ по ТО и ТР*

*2.7. Распределение годовых объемов работ по видам и месту выполнения*

*2.8. Расчет численности рабочих*

*2.9. Расчет числа постов*

*2.10. Расчет числа автомобиле-мест ожидания и хранения*

*2.11. Определение общего количества постов и автомобиле-мест проектируемой СТО*

*2.12. Определение состава и площадей помещений*

*2.13. Планировка производственного корпуса ПТО*

*2.14. Подбор основного технологического оборудования и инвентаря*

*2.15. Расчет площади территории и обоснование генплана*

*2.16. Технология выполнения работ по.... (связывается с конструкторской частью)*

**3. Конструкторская часть** (количество подпунктов определяется сложностью разработки)

*3.1. Назначение проектируемого изделия*

*3.2. Патентный обзор или анализ серийных изделий*

*3.3. Устройство и принцип действия проектируемого изделия*

*3.4. Расчет металлоконструкций проектируемого изделия*

*3.4.1. Проверочный расчет резьбы на смятие*

*3.4.1. Проверочный расчет швеллера на изгиб*

*3.4.2. Проверочный расчет оси колеса тележки на изгиб*

*3.4.3. Проверочный расчет устойчивости*

**4. Безопасность жизнедеятельности**

*4.1. Опасные производственные факторы при эксплуатации АЗС или АЗК (технологии технического обслуживания и ремонта автомобилей).*

*4.2. Расчет молниезащиты АЗС или АЗК*

*4.3. Расчет заземления оборудования АЗС или АЗК*

*4.4. Правила техники безопасности при эксплуатации АЗС или АЗК*

*4.5. Влияние розничных предприятий ТЗК на окружающую среду*

*4.6. Обеспечение экологической безопасности при проведении заправки автомобилей и эксплуатации АЗС или АЗК*

*4.7. Характеристика поверхностных сточных вод на АЗС или АЗК*

*4.8. Подбор очистного оборудования*

*4.9. Организация хранения отходов и отработанных материалов*

**5. Экономическая часть**

*5.1. Расчёт величины капитальных вложений (инвестиций) на строительство АЗС или АЗК и оснащение оборудованием*

*5.2. Стоимостная оценка результатов от деятельности АЗС или АЗК*

*5.3. Стоимостная оценка затрат*

*5.3.1. Расчет постоянных затрат*

*5.3.2. Расчет переменных затрат*

*5.3.3. Расчет налоговой нагрузки*

*5.4. Расчет прибыли*

*5.5. Расчет рентабельности*

5.6. Расчет уровня безубыточности.

5.7. Расчет срока окупаемости

## 2.7 Рекомендуемая литература

Для выполнения выпускной квалификационной работы предлагается список основной и дополнительной литературы

### 2.7.1 Основная литература:

1. Дидманидзе О.Н, Солнцев А.А., Митягин Г.Е. Техническая эксплуатация автомобилей. Учебник. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. – 565 с. (120 экз.)
2. Надежность технических систем: учебник для вузов / Под ред. Е.А.Пучина, О.Н.Дидманидзе и др. – М.: УМЦ «Триада», 2005. – 352 с. (100 экз.)
3. Надежность и ремонт машин: учебник для вузов / В.В.Курчаткин, Н.Ф.Тельнов, К.А.Ачкасов [и др.]; Под ред. В.В.Курчаткина. – М. : Колос, 2000. – 776 с. (121 экз.)
4. Дидманидзе О.Н., Есеновский-Лашков Ю.К., Пильщиков В.Л. Специализированный подвижной состав автомобильного транспорта агропромышленного комплекса. Учебник. – М.: УМЦ «ТРИАДА», 2005. – 230 с. (48 экз.)
5. Автомобильные перевозки: учебник. (под. ред. проф. Дидманидзе О.Н.). – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. – 564 с. (25 экз.)
6. Гусаров В.М. Статистика: учебник. [Текст] / В.М. Гусаров. – М. : ЮНИТИ, 2002. - 464 с. (48 экз.)
7. Богатырев, А.В. Тракторы и автомобили: учебник / А. В. Богатырев, В.Р. Лехтер - М.: ИНФРА-М, 2016. - 425 с. (100 экз.)
8. Кутьков, Г.М. Тракторы и автомобили: теория и технологические свойства: учебник / Г.М. Кутьков. - М.: ИНФРА-М, 2017. - 506 с. (50 экз.)

### 2.7.2 Дополнительная литература:

1. Методические рекомендации по выполнению выпускной квалификационной работы по кафедре «Автомобильный транспорт» (направление 23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль «Автомобили и автомобильное хозяйство») / О.Н. Дидманидзе, Г.Е. Митягин, А.М. Карев, О.П. Андреев – М.: ООО «УМЦ «Триада», 2016. – 55 с.  
<http://elib.timacad.ru/dl/full/s18012022-43.pdf/info>
2. Дипломное проектирование: Учебное пособие для вузов/ О.Н. Дидманидзе, Е.А. Пучин, Г.Е. Митягин, В.М. Корнеев Под общ. ред. О.Н. Дидманидзе. – М.: Изд-во УМЦ «Триада», 2006. – 256 с. <http://elib.timacad.ru/dl/full/s17012022-dp.pdf/info>
3. Коваленко В.П., Митягин Г.Е., Виноградов О.В., Дзюба Ю.В. Проектирование и эксплуатация объектов топливно-заправочного комплекса. Учебное пособие – М.: ООО «УМЦ «Триада», 2016. – 129 с. <http://elib.timacad.ru/dl/full/s18012022-47.pdf/info>
4. Дидманидзе О.Н., Митягин Г.Е., Карев А.М. Ресурсосбережение на автомобильном транспорте. Учебное пособие. – М.: УМЦ «Триада», 2014. – 155 с.  
<http://elib.timacad.ru/dl/full/s17012022-34.pdf/info>
5. Клепцова, Л. Н. Экономика автотранспортного предприятия : учебное пособие / Л. Н. Клепцова. — Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2017. — 165 с. — ISBN 978-5-906969-52-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/105400> (дата обращения: 06.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Клепцова, Л. Н. Планирование в автотранспортном предприятии: учебное по-



- собрание / Л. Н. Клепцова. — Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2013. — 182 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/69451> (дата обращения: 06.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Управление предприятием (фирмой) с использованием информационных систем: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / А.В. Никитин, И.А. Рачковская, И.В. Савченко. — М.: ИНФРА-М, 2009. — 186 с. (10 экз.)
8. Шимохин, А. В. Организация услуг на предприятиях автосервиса : учебное пособие / А. В. Шимохин, О. М. Кирасиров. — Омск: Омский ГАУ, 2020. — 72 с. — ISBN 978-5-89764-876-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153574> (дата обращения: 06.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
9. Богданов, А. Ф. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного транспорта : учебное пособие / А. Ф. Богданов, С. В. Урушев. — Санкт-Петербург: ПГУПС, 2015. — 118 с. — ISBN 978-5-7641-0694-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/66420> (дата обращения: 06.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
10. Дмитренко, В. М. Системы, технологии и организация услуг в автомобильном сервисе : учебное пособие / В. М. Дмитренко, И. А. Коновалов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Пермь: ПНИПУ, [б. г.]. — Часть 1 — 2011. — 429 с. — ISBN 978-5-398-00640-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160661> (дата обращения: 06.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
11. Дмитренко, В. М. Системы, технологии и организация услуг в автомобильном сервисе: учебное пособие / В. М. Дмитренко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Пермь: ПНИПУ, [б. г.]. — Часть 2 — 2011. — 467 с. — ISBN 978-5-398-00662-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160662> (дата обращения: 06.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
12. Панова, Е. А. Введение в теорию эксперимента: учебное пособие / Е. А. Панова. — Магнитогорск: МГТУ им. Г.И. Носова, 2020. — 55 с. — ISBN 978-5-9967-1922-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/162480> (дата обращения: 06.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
13. Кутьков Г.М. Тяговый расчет трактора и его тягово-динамические характеристики: учебник / Г.М. Кутьков, А.В. Богатырев, В.Н. Сидоров. — М.: Издательство МГТУ имени Н.Э. Баумана, 2007. — 84 с. (30 экз.)
14. Чернышев В.А. Тягово-динамический и топливно-экономический расчет автомобиля: учебное пособие / В.А. Чернышев. — М.: МГАУ, 2002. — 240 с. (46 экз.)
15. Рославцев А.В., Ноздрин А.В. Теория движения тягово-транспортных средств с комбинированной энергоустановкой. — М. : УМЦ «ТРИАДА», 2007. — 44 с. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://elib.timacad.ru/dl/full/s18012022-td.pdf/info>
16. Техника транспорта, обслуживание и ремонт: учебное пособие / А.М. Асхабов, И.М. Блянкинштейн, Е.С. Воеводин. — Красноярск: СФУ, 2018. — 128 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/book/157743> (дата обращения: 06.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

17. Аджиманбетов, С. Б. Техническая эксплуатация автомобилей : учебно-методическое пособие / С. Б. Аджиманбетов, М. С. Льянов. — Владикавказ : Горский ГАУ, 2018. — 128 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134547> (дата обращения: 06.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

18. Рындина, С. В. Цифровая трансформация бизнеса: использование аналитики на основе больших данных : учебное пособие / С. В. Рындина. — Пенза: ПГУ, 2019. — 182 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/162301> (дата обращения: 06.06.2025). — Режим доступа: для авториз. Пользователей.

### **Разработчики:**

Заведующий выпускающей кафедрой  
«Тракторы и автомобили»  
Дидманидзе О.Н., д.т.н., профессор

\_\_\_\_\_

Пуляев Н.Н., к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_

Митягин Г.Е. к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_

Андреев О.П., к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
 ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –**  
**МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА**  
**(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)**

Институт механики и энергетики имени В.П. Горячкина  
 Кафедра «Тракторы и автомобили»

## **ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА** **(бакалаврская работа)**

« \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ »  
 название ВКР

**по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-  
 технологических машин и комплексов»**  
**направленность «Автомобильный сервис»**

Зав. выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
 подпись, дата Ф.И.О.

«Допустить к защите»  
 « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Руководитель \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
 (подпись, дата) Ф.И.О.

Консультант \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
 (подпись, дата) Ф.И.О.

Консультант \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
 (подпись, дата) Ф.И.О.

Студент \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
 (подпись, дата) Ф.И.О.

Рецензент \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
 (подпись, дата) Ф.И.О.

Нормоконтроль \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
 (подпись, дата) Ф.И.О.

Москва, 20\_\_



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА  
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт механики и энергетики имени В.П. Горячкина  
Кафедра «Тракторы и автомобили»

Утверждаю: \_\_\_\_\_  
Зав. выпускающей кафедрой Дидманидзе О.Н.  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ЗАДАНИЕ**  
**НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ (ВКР)**

Студент \_\_\_\_\_  
Тема ВКР (утверждена приказом по университету от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
№ \_\_\_\_\_) « \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ »

Срок сдачи ВКР « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Исходные данные к работе \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Перечень подлежащих разработке в работе вопросов:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Перечень дополнительного материала \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Дата выдачи задания « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Руководитель (подпись, ФИО) \_\_\_\_\_

Задание принял к исполнению (подпись студента) \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## РЕЦЕНЗИЯ

на выпускную квалификационную работу студента  
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
«Российский государственный аграрный университет –  
МСХА имени К.А. Тимирязева»

Студент (ка) \_\_\_\_\_

Кафедра тракторов и автомобилей  
Институт механики и энергетики имени В.П. Горячкина

Представленная ВКР на тему: \_\_\_\_\_

содержит пояснительную записку на \_\_\_\_\_ листах и дополнительный материал в виде \_\_\_\_\_

ВКР по содержанию разделов, глубине их проработки и объему \_\_\_\_\_  
(соответствует, не соответствует)

требованиям к выпускной квалификационной работе.

### ОСНОВНЫЕ ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ ВКР

1 Актуальность, значимость темы в теоретическом и практическом плане \_\_\_\_\_

2 Краткая характеристика структуры ВКР \_\_\_\_\_

3 Достоинства ВКР, в которых проявились оригинальные выводы, самостоятельность студента, эрудиция, уровень теоретической подготовки, знание литературы и т.д. \_\_\_\_\_

4 Недостатки ВКР (по содержанию и оформлению) \_\_\_\_\_

5 Особые замечания, пожелания и предложения \_\_\_\_\_

ВКР отвечает предъявляемым к ней требованиям и заслуживает \_\_\_\_\_ оценки,  
(отличной, хорошей, удовлетворительной, не удовлетворительной)

а выпускник – присвоения квалификации \_\_\_\_\_

Рецензент \_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество, должность, место работы)

Дата: «        »        20        г.

Подпись: \_\_\_\_\_