

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
им. Р.Е. АЛЕКСЕЕВА»

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА  
БАКАЛАВРА ПО НАПРАВЛЕНИЮ  
23.03.03. «ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТРАНСПОРТНО-  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН И КОМПЛЕКСОВ»  
ПО ПРОФИЛЮ «АВТОМОБИЛЬНЫЙ СЕРВИС»**

*Рекомендовано Ученым советом Нижегородского государственного  
технического университета им. Р.Е. Алексеева в качестве  
учебного пособия для студентов, обучающихся по направлению  
подготовки 23.03.03. «Эксплуатация транспортно-технологических  
машин и комплексов», профиль «Автомобильный сервис»*

Нижний Новгород  
2022

**УДК 629.119:629.33**  
**ББК 39.33-08**  
**В 927**

**Авторы:**  
**В.И. Песков, П.Е. Дмитриев, Т.А. Агальцова,**  
**А.А. Алипов, К.Я. Лелиовский**

**Рецензенты:**  
начальник автоколонны управления транспорта  
Волго-Вятского региона *Д.Е. Золин*;  
заместитель директора по послепродажному  
обслуживанию ООО «ИнтерАвтоЦентр» *С.В. Кондаков*

**В 927**

Выпускная квалификационная работа бакалавра по направлению 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» по профилю «Автомобильный сервис»: учеб. пособие / В.И. Песков [и др.]; Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. – Нижний Новгород, 2022. – 140 с.

**ISBN 978-5-502-01584-4**

Изложены рекомендации к выполнению выпускной квалификационной работы для бакалавров, обучающихся по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» по профилю «Автомобильный сервис». Рассмотрены содержание и последовательность выполнения основных этапов ВКР, включая обоснование технического задания на работу в ходе преддипломной практики, определены требования к работе, изложены общие требования к разработке проектных решений по конструктивному совершенствованию (тюнингу) автотракторной техники, организации её технического обслуживания и ремонта, по созданию производственной базы автотранспортных и сервисных предприятий и разработке технологий деятельности. Приведены требования к оформлению расчётно-пояснительной записки и выполнению графической части ВКР, даны рекомендации об организации проектирования и защиты. Работа может быть полезна студентам других направлений и специальностей.

Табл. 12. Библиогр.: 33 назв.

**УДК 629.119:629.33**  
**ББК 39.33-08**

**ISBN 978-5-502-01584-4**

© **Нижегородский государственный  
технический университет  
им. Р.Е. Алексеева, 2022**

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|  |    |
|--|----|
| <b>Введение</b> .....  | 4  |
| <b>1. Общие требования</b> .....   | 5  |
| <b>2. Цели выполнения выпускной квалификационной работы</b> .....  | 7  |
| <b>3. Порядок выполнения и структура выпускной квалификационной работы</b> .....                           | 9  |
| 3.1. Руководство выпускной квалификационной работы .....   | 9  |
| 3.2. Требования, предъявляемые к работе .....  | 11 |
| 3.3. Характеристика и порядок выполнения работы .....  | 11 |
| 3.4. Структура выпускной квалификационной работы .....   | 14 |
| 3.5. Порядок представления работы к защите .....   | 19 |
| 3.6. Подготовка студента к защите работы .....   | 23 |
| 3.7. Предзащита выпускной квалификационной работы .....  | 24 |
| 3.8. Защита выпускной квалификационной работы .....  | 27 |
| 3.9. Порядок апелляции результатов государственных аттестационных испытаний .....                          | 31 |
| 3.10. Хранение выпускной квалификационной работы .....   | 32 |
| 3.11. Организация государственной итоговой аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья ..... | 33 |
| <b>4. Требования к содержанию и оформлению основной части работы</b> .....                                 | 35 |
| 4.1. Структура основной части работы .....   | 35 |
| 4.2. Требования к оформлению основной части работы .....   | 52 |
| 4.3. Содержание, объём, и требования к графической части работы .....                                      | 73 |
| <b>5. Тематика типовых расчётно-конструкторских и технологических разделов ВКР</b> .....                   | 75 |
| <b>Заключение</b> .....  | 84 |
| <b>Список литературы</b> .....   | 85 |
| <b>Приложения</b> .....  | 88 |

## ВВЕДЕНИЕ

Государственная итоговая аттестация бакалавров предусматривает выполнение выпускной квалификационной работы (ВКР).

Защита ВКР является заключительным этапом проведения государственных аттестационных испытаний.

Подготовка выпускной квалификационной работы направлена на систематизацию и углубление знаний и умений, полученных в ходе изучения дисциплин учебного плана, формирование навыков их практического применения, развитие индивидуальной исследовательской деятельности, выработку навыков аналитической работы и опыта презентации полученных результатов. По результатам защиты выпускной квалификационной работы Государственная экзаменационная комиссия решает вопрос о присвоении выпускнику квалификации (степени) бакалавра.

Выпускная квалификационная работа представляет собой законченную разработку, в которой решается актуальная для объекта исследования задача.

Учебное пособие разработано в соответствии с основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» по профилю «Автомобильный сервис» для всех форм обучения.

Пособие раскрывает порядок выполнения обучающимися бакалаврской работы и последовательность выполнения основных этапов ВКР, тематику и требования к её содержанию и оформлению, а также порядок защиты и критерии оценки выпускной квалификационной работы.

Целью учебного пособия является оказание помощи обучающимся в выборе темы, определении состава, ознакомлении с содержанием и оформлением выпускной квалификационной работой, организацией её защиты. Также оно содержит рекомендации и советы, которые должны помочь студенту правильно организовать свою деятельность в процессе подготовки и защиты выпускной квалификационной работы.

Используя учебное пособие, студенты смогут самостоятельно и последовательно заниматься выполнением выпускной квалификационной работой.

Учебное пособие также может быть адресовано руководителям ВКР и заинтересованным специалистам.

# 1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Государственная итоговая аттестация выпускников проводится в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) профессионального образования по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» профиль «Автомобильный сервис» предусматривает защиту выпускной квалификационной работы (ВКР), включая подготовку к процедуре защиты и саму процедуру защиты.

К государственной итоговой аттестации допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план (или индивидуальный учебный план), если иное не установлено порядком проведения государственной итоговой аттестации по соответствующим образовательным программам. Руководство ВКР осуществляется выпускающей кафедрой вуза. Общие правила подготовки, выполнения и защиты выпускной квалификационной работы бакалавра регламентируются федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29 декабря 2012 года, рекомендациями учебно-методических объединений вузов России.

Квалификация «бакалавр» отражает общий образовательный уровень выпускника, свидетельствующий о наличии фундаментальной подготовки по соответствующему направлению и определенных общекультурных, профессиональных и других компетенций, прописанных в Федеральном государственном образовательном стандарте и общей характеристике образовательной программы. Выпускник с квалификацией «бакалавр» по направлению «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» сможет осуществлять профессиональную деятельность в областях:

- эксплуатации транспортной, строительной, сельскохозяйственной и специальной техники;

- науки и техники, связанных с эксплуатацией, ремонтом и сервисным обслуживанием транспортных и транспортно-технологических машин различного назначения (транспортных, подъемно-транспортных, портовых, строительных, дорожно-строительных, сельскохозяйственных, специальных и иных машин и их комплексов), их агрегатов, систем и элементов.

Выпускник сможет выполнять профессиональную деятельность на предприятиях и в организациях различного вида собственности (государственных, муниципальных, частных): станции технического обслуживания автомобилей; автотранспортные предприятия, организации, эксплуатирующие наземные транспортно-технологические комплексы; организации, являющиеся официальными представителями или дилерами произво-

дителей транспортно-технологических машин; специализированные научно-исследовательские, испытательные или экспертные организации.

Выпускная квалификационная работа бакалавра должна представлять собой законченную, самостоятельно выполненную профессионально работу по конкретной теме, связанной с будущей квалификацией студента и видом деятельности, определенным образовательной программой.

Выпускная квалификационная работа бакалавра должна характеризовать степень усвоения студентом всех курсов дисциплин, предусмотренных учебным планом, способность выполнять инженерно-технические, экономические расчёты и графические работы, применять современные достижения науки и техники, передовой опыт производства и умение пользоваться современными методами исследования.

Выпускная квалификационная работа бакалавра должна содержать системный анализ объекта практической деятельности в конкретной профессиональной области. Этот анализ включает в себя рассмотрение инженерно-технической, организационной и экономической целесообразности мероприятий по поддержанию работоспособного технического состояния подъёмно-транспортной, строительно-дорожной и автотракторной техники, модернизации автотранспортных (АТП), и автомобильно-сервисных предприятий (АСП), реконструкции и техническому перевооружению на АТПи АСП, а также модернизации агрегатов, механизмов и узлов наземных транспортно-технологических комплексов, технологического оборудования и технологической оснастки.

Выпускная квалификационная работа бакалавра может быть сформирована путём обобщения выполненных ранее курсовых проектов и работ по общепрофессиональным и специальным дисциплинам соответствующего направления подготовки, а также научно-технических статей и докладов, доложенных на соответствующих конференциях и опубликованных студентом.

К защите в государственной экзаменационной комиссии представляются пояснительная записка выпускной квалификационной работы, графический материал (чертежи, схемы, плакаты) и презентация (при наличии).

Автор выпускной квалификационной работы должен понимать, что он несёт профессиональную, нравственную и юридическую ответственность за все сведения, изложенные в ВКР, добросовестное использование фактического материала и другой вспомогательной информации, обоснованность выводов и защищаемых положений.

## **2. ЦЕЛИ ВЫПОЛНЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

Выполнение выпускной квалификационной работы осуществляется на заключительном этапе подготовки бакалавра в высшем учебном заведении с целью систематизации, углубления и закрепления теоретических знаний и практических навыков, полученных в процессе обучения, и выявляет степень усвоения знаний бакалавром, полученных в высшем учебном заведении, и его подготовленность к самостоятельной инженерной деятельности на производстве.

Выпускная квалификационная работа является самостоятельным исследованием студента. В процессе её выполнения не допускается механическое заимствование готовых решений без критического их рассмотрения и личного творческого вклада студента в работу. При выполнении выпускной квалификационной работы от студента требуется проявление высокой самостоятельности и инициативы.

При выполнении выпускной квалификационной работы бакалавр использует инновационные подходы и опыт мировых достижений, сочетая экономическую целесообразность принимаемых решений с экологической и технической безопасностью разрабатываемых технологических процессов сервиса транспортно-технологических машин и комплексов (ТТМиК), используя при этом не только основную литературу, но и дополнительные источники: государственные стандарты, санитарные нормы и правила, справочники, техническую литературу, альбомы типовых проектных решений, а также материалы из специальных технических журналов.

Работа позволяет оценить возможности студента по самостоятельному применению полученных знаний при решении поставленной проектной или инженерной задачи в рамках элементов общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО.

Работа является частью итоговой государственной аттестации бакалавров, включающей сдачу государственного экзамена, выполнение и защиту выпускной квалификационной работы.

Главными целями подготовки и защиты выпускной квалификационной работы бакалавра являются:

- установление уровня подготовленности обучающегося, осваивающего образовательную программу бакалавриата, к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и образовательной программы по направлению подготовки высшего образования, разработанной на основе ФГОС ВО;

- систематизация, обобщение и закрепление теоретических знаний, практических умений и навыков их применения при решении конкретных профессиональных задач, соответствующих видам профессиональной деятельности, определяемым образовательной программой;

- формирование способности выпускника качественно, с профессиональной ответственностью решать инженерные задачи;

- развитие навыков выполнения самостоятельной работы и овладение современными методиками исследования и экспериментов при решении разрабатываемых в ВКР проблем и вопросов;

- приобретение опыта представления и публичной защиты результатов своей деятельности;

- подготовка к прохождению следующего уровня образовательной программы высшего образования – программы подготовки магистра.

Подготовка и защита ВКР является заключительным этапом обучения по программе бакалавриата. Особенности данного этапа являются рассмотрение более широкого круга проблем, комплексный характер решаемых задач, большая самостоятельность и максимальное приближение принимаемых решений к условиям производства. Основными задачами ВКР бакалавра являются:

- расширение, систематизация и закрепление теоретических знаний студентов при выполнении комплексных заданий с элементами научных исследований;

- проверка уровня усвоения студентами учебного и практического материала по основным дисциплинам математического и естественно-научного цикла, профессионального цикла;

- теоретическое обоснование и раскрытие сущности профессиональных категорий, явлений и проблем по теме ВКР;

- развитие навыков разработки и представления технической документации;

- приобретение опыта оценки и обеспечение правильности всех принимаемых решений с точки зрения техники безопасности, охраны труда и окружающей среды;

- привитие навыков самостоятельного пользования разнообразной научно-технической, экономической, нормативной и справочной литературой, использования производственного опыта, анализа и обработки литературных и статических данных.

При подготовке выпускной квалификационной работы необходимо изучение законов Российской Федерации, а также нормативных актов исполнительной власти Российской Федерации в соответствующей области.



### 3. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ И СТРУКТУРА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

#### 3.1. Руководство выпускной квалификационной работы

Заведующий кафедрой закрепляет руководство выпускной квалификационной работы за преподавателями кафедры, способными обеспечить высокий уровень её выполнения.

В соответствии с положением о выпускной квалификационной работе по основным профессиональным образовательным программам НГТУ в обязанности руководителя входит:

- согласование с обучающимся темы и определение задания;
- оказание обучающемуся помощи в разработке календарного графика работы на весь период выполнения ВКР;
- оказание помощи в разработке структуры (плана) работы;
- рекомендация необходимой основной литературы, справочных и архивных материалов и других источников по теме работы;
- проведение консультаций в соответствии с календарным графиком, внесение в календарный график отметок о ходе и качестве исполнения работы;
- внесение предложений заведующему кафедрой о приглашении консультантов по отдельным разделам ВКР;
- проведение поэтапной и полной проверки готовности работы;
- анализ текста выпускной квалификационной работы и рекомендации по его доработке;
- консультирование по вопросам процедуры и содержания защиты выпускной квалификационной работы;
- консультирование в подготовке выступления и подборе материалов к защите;
- составление отзыва на выпускную квалификационную работу.

Установление обучающимся тем работы и назначение руководителей и консультантов по подготовке указанных работ утверждаются приказом ректора НГТУ. В исключительных случаях по уважительной причине допускается смена руководителя выпускной квалификационной работы на основании представления служебной записки заведующего кафедрой с визой директора института на имя ректора, *но не позднее, чем за месяц до защиты ВКР*.

Оперативный контроль за ходом выполнения выпускных квалификационных работ студентами кафедры осуществляется заведующим кафедрой. В случае необходимости заведующий кафедрой проводит собрания студентов и руководителей, на которых заслушиваются отчёты студентов и сообщения руководителей о ходе выполнения ВКР.

В течение первой недели работы руководитель совместно со студентом определяют задачи и основное содержания всех разделов работы, затем формирует детальный график разработки и оформления на весь период работы с указанием сроков и объёма работы по каждой из частей работы.

Наличие такого плана позволяет студенту-дипломнику четко представлять состояние работы и очередные задачи, а также даёт возможность руководителю и кафедре оценивать состояние работы дипломника.

В соответствии с календарным графиком работы студента руководитель проверяет ход выполнения и отмечает степень его готовности. При нарушении студентом выполнения графика руководитель сообщает заведующему кафедрой о причинах нарушения и рекомендуемых мерах воздействия.

Руководитель, встречаясь со студентом, просматривает его материалы, поясняет и конкретизирует задание, контролирует правильность расчётов и проведенных исследований. В случае неявки студента на очередную консультацию руководитель должен оперативно сообщить об этом заведующему кафедрой.

Поскольку в процессе подготовки выпускной квалификационной работы студент должен получить навыки самостоятельного подхода, руководитель определяет только направление и глубину разработки темы, а инициатива по предложению вариантов и выбору окончательного решения должна принадлежать студенту. Руководитель обязан лишь предостеречь студента от грубых ошибок в решении поставленных задач, контролировать ход работы, проверять соответствие содержания разрабатываемой работы выданному заданию. После окончательного выбора студентом варианта решения руководитель может указать на пропущенные варианты, на достоинства и недостатки выбранного варианта, поощряя при этом новые смелые решения в перспективных разработках. Ответственность за те или иные решения, принятые в работе, несёт автор проекта – студент.

По окончании работы руководитель проверяет чертежи и пояснительную записку (обращая внимание дипломника на грамматические ошибки), подписывает их и составляет письменный отзыв о работе. В отзыве руководителя дается общая оценка знаний студента и его способности к самостоятельной работе, характеристика проделанной работы по всем разделам работы. Проверка правильности вычислений и исправление грамматических ошибок не входит в задачу руководителя, ответственность за это несёт сам студент.

## **3.2. Требования, предъявляемые к работе**

Уровень выпускной квалификационной работы определяется степенью её соответствия требованиям:

- к выбору тематики, предмета и объекта исследования;
- содержанию и форме подачи материала;
- правильности оформления работы.

Выпускная квалификационная работа должна отражать:

- цели, задачи, предмет и объект исследования;
- новизну рассматриваемой тематики, её актуальность и оригинальность в решении проблемы;
- решения недостаточно изученных вопросов или проверку и уточнение данных, полученных в предшествующих исследованиях;
- многообразие подходов к решению проблемы в свете современных научных воззрений.

Выпускная квалификационная работа студента должна показать:

- умение студента обосновать актуальность темы;
- логику изложения материала;
- знание действующих законодательных актов, касающихся темы;
- творческий подход к избранной теме;
- использование методов научного исследования;
- способность находить и анализировать источники (на русском и иностранном языках);
- соблюдение требований к оформлению.

## **3.3. Характеристика и порядок выполнения работы**

Выпускная квалификационная работа является комплексной самостоятельной разработкой технических решений, исследования и моделирования физического или других процессов, явлений или их элементов на основе типовых инженерных методов, соответствующих образовательным программам подготовки бакалавра и их общепрофессиональным компетенциям.

Выпускная квалификационная работа выполняется студентом самостоятельно, и он несёт ответственность за качество и сроки её выполнения. Работа состоит из следующих разделов: расчётно-конструкторского и технологического (основные разделы); экономического и производственной безопасности и экологии, содержание которых излагается в расчётно-пояснительной записке и при необходимости отображается в чертежах, графиках, схемах или плакатах. В случае, если работа носит исследовательский характер, допускается формирование структуры работы, (пояснительной записки и графической части), исходя из особенностей пред-

мета, методов и методик исследований по согласованию с руководителем и заведующим кафедрой.

Выпускной квалификационной работе предшествует практика на предприятиях, фирмах или компаний с комплексным решением отдельных организационно-управленческих, производственно-технологических, расчетно-конструкторских и научных вопросов в автотранспортной отрасли или в научно-исследовательских подразделениях института транспортных систем (ИТС), входе которой бакалавр должен систематизировать и закрепить приобретенные теоретические знания и получить навыки практического самостоятельного выполнения работ:

- по расчёту технологического оборудования;
- подбору технологического оборудования;
- разработке технологии ремонта и обслуживания ТТМиК;
- диагностике одного из узлов или агрегатов ТТМиК;
- регулировке одного из узлов или агрегатов ТТМиК;
- испытанию одного из узлов или агрегатов ТТМиК.

Работа должна быть оригинальной в части обоснования принятых решений и направлена на достижение полезных эффектов в результате её выполнения. Такими могут быть мероприятия, обеспечивающие поддержание основных эксплуатационных показателей и характеристик машины в нормативных пределах, поддержание или повышение долговечности отдельных элементов или конструкции в целом, снижение трудоёмкости, материальных затрат в процессе обслуживания и ремонта. В соответствии с темой работы исполнитель должен сформулировать основные цели и указать задачи, обеспечивающие их достижение.

Работа должна содержать законченное решение проблемы, возникающей в области науки и техники, связанной с эксплуатацией, ремонтом и сервисным обслуживанием ТТМиК различного назначения (транспортных, подъёмно-транспортных, строительных, дорожно-строительных, специальных и иных машин и их комплексов), их агрегатов, систем и элементов с использованием современных средств диагностики.

Любая задача предполагает определенный объект направления деятельности, в свою очередь, объект изучаемой проблемы является предметом проводимых расчётов и исследований в ВКР.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, являются ТТМиК, предприятия и организации, проводящие их эксплуатацию, хранение, заправку, техническое обслуживание, ремонт и сервис, а также материально-техническое обеспечение эксплуатационных предприятий и владельцев транспортных средств всех форм собственности.

Работа над основными разделами выполняется в соответствии с заданием, определяющим исходные данные (проблему и объект

исследования) для проектирования, объём, и содержание графической части и пояснительной записки к разделу. Задание на выполнение работы составляется студентом совместно с руководителем и утверждается заведующим кафедрой в начале периода, отведенного на выполнение работы, согласно разработанному графику подготовки.

Порядок, последовательность и сроки выполнения этапов основных разделов работы определяются руководителем по согласованию со студентом и записываются в календарном плане выполнения работы, ответственность студентов при выполнении других разделов работы определяются консультантами соответствующих разделов. В целях качественного выполнения работы, кафедра устанавливает один или несколько промежуточных просмотров выполненных частей работы. В сроки, установленные кафедрой, студенты должны предоставить уполномоченным представителям кафедры материалы по работе и отчитаться в её выполнении в соответствии с календарным планом или указать причины невыполнения намеченного объёма работ.

Законченная работа, подписанная студентом и консультантами по каждому из разделов, представляется руководителю для просмотра и одобрения (подписи основных разделов и графической части ВКР). Подписанная руководителем работа вместе с его отзывом (прил. 1) представляется заведующему кафедрой. Решение о допуске студента к защите работы на заседании Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) принимается заведующим кафедрой на основании:

- одобрения руководителя, (подписи основных разделов и графической части ВКР);

- заключения комиссии, обеспечивающей нормоконтроль работы, составленной им из числа преподавателей кафедры, в которую обязательно включаются руководители ВКР;

- рекомендаций комиссии по предварительной защите, назначаемой им из профессорско-преподавательского состава кафедры (в неё также могут включаться представители руководства предприятий и организаций, проводящих эксплуатацию, хранение, заправку, техническое обслуживание, ремонт и сервис ТТМиК и их материально-техническое обеспечение).

Комиссия по нормоконтролю в результате просмотра и изучения материалов графической части и пояснительной записки делает вывод о соответствии работы требованиям нормативных документов, задания, объёму и качеству её выполнения.

Комиссия по предзащите на основании указанных материалов и личной беседы со студентом делает вывод о степени его теоретической подготовки, самостоятельности принятия решений и уровня практических навыков.

На основании изучения работы и заключения комиссии заведующий кафедрой принимает решение о допуске студента к защите на заседании ГЭК, делая соответствующую запись на титульном листе работы. При отсутствии одобрения руководителя или неудовлетворительном результате нормоконтроля и предварительной защиты и достаточном запасе времени для исправления выявленных недостатков студенту может быть рекомендовано их устранить и вторично, в сроки установленные заведующим кафедрой, представить работу комиссии.

Оценка качества выпускной работы осуществляется комиссией по предзащите по следующим критериям:

- уровню общетехнической грамотности, проявленной автором при решении поставленной задачи;

- сложности решаемых задач и качеству предложенных технических решений, полноте их расчётно-теоретического обоснования;

- качеству оформления графической и текстовой частей работы, соблюдение требований стандартов ЕСКД;

- умению доложить существо работы, обосновать и защитить принятые решения, а также ответить на вопросы членов комиссии по тематике представленного проекта и в соответствии с требованиями общекультурных и профессиональных компетенций.

В случае невыполнения значительной части работы в установленные сроки или выявленных в результате её нормоконтроля существенных недостатков студент до защиты работы на заседании ГЭК не допускается. В этом случае кафедра в установленном порядке принимает решение о переносе сроков защиты, предоставляя студенту время для исправления недостатков, или изменяет тему работы. Те же действия осуществляются в случае неудовлетворительного результата защиты на заседании ГЭК.

### **3.4. Структура выпускной квалификационной работы**

Выпускная квалификационная работа выполняется в форме индивидуального дипломного проекта (дипломной работы) и состоит из расчётно-пояснительной записки и графической части.

Требования к написанию и оформлению выпускной квалификационной работы для выпускников, завершающих обучение, составлены в соответствии с положением по виду деятельности НГТУ ПВД 11.2/34-18 «О выпускной квалификационной работе по образовательным программам высшего образования НГТУ», утвержденное ректором НГТУ 04.07.2018.

Оформление выпускной квалификационной работы в соответствии с требованиями стандартов:

- ГОСТ 7.80-2000. Межгосударственный стандарт. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Заголовок. Общие требования и правила составления;

- ГОСТ 8.417-2002. Межгосударственный стандарт. Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин;

- ГОСТ 7.11-2004. Межгосударственный стандарт. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Сокращение слов и словосочетаний на иностранных европейских языках;

- ГОСТ Р 7.0.5-2008. Национальный стандарт РФ. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления;

- ГОСТ Р 7.0.12-2011. Национальный стандарт Российской Федерации. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Сокращение слов и словосочетаний на русском языке. Общие требования и правила;

- ГОСТ Р 7.0.100-2018. Национальный стандарт Российской Федерации. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления;

- ГОСТ Р 2.105-2019. Национальный стандарт Российской Федерации. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам.

Структурными элементами пояснительной записки являются:

- бланк пояснительной записки;
- титульный лист;
- задание на выполнение работы;
- календарный план выполнения работы;
- аннотация (реферат для НИР);
- содержание;
- основная часть;
- перечень сокращений, условных обозначений, символов, терминов (при необходимости);
- список литературы;
- нормативная часть;
- приложения;
- спецификации.

Содержание типовой работы должно основываться на совершенствовании:

- технологического оборудования;
- методик диагностики одного из узлов или агрегатов ТТМиК;
- технологии ремонта и обслуживания ТТМиК;

- методик ремонта и регулировок одного из узлов или агрегатов ТТМиК, основанных на применении усовершенствованных технологий ремонта, а так же на проектировании и подборе технологического оборудования, испытаниях одного из узлов или агрегатов ТТМиК.

Выпускной работе присваивается обозначение, составные части которого располагают в следующем порядке:

**ВКР-НГТУ-23.03.03-(19-ЭАС)-№-2023.**

Используемые аббревиатуры и цифры обозначают:

**ВКР** – выпускная квалификационная работа бакалавра;

**НГТУ** – код организации;

**23.03.03** – код направления подготовки бакалавра, согласно ФГОС ВО;

**19-ЭАС** – код группы, профиля;

**№** – номер по порядку из утвержденного приказа;

**2023** – год защиты.

На обложку пояснительной записки наклеивают в зависимости от вида документа соответствующий бланк (прил. 2).

**Титульный лист** пояснительной записки к работе должен соответствовать форме (прил. 3). Он должен содержать обязательные титульные элементы: чётко сформулированное название (тема) работы, подписи заведующего кафедрой, нормоконтролера, руководителя, консультантов и исполнителя в определенной последовательности. Он не включается в общую нумерацию страниц.

**Задание** к работе должно быть разработано руководителем ВКР совместно со студентом и утверждено заведующим кафедрой в соответствии с учебным планом и соответствовать форме (прил. 4).

В исходных данных к работе должны быть указаны параметры или характеристики двигателя и машины, необходимые для расчёта тягово-скоростных и топливно-экономических характеристик, а так же описание рассматриваемого вопроса и объекта исследований. Основная часть сведений, указанных в задании на выполнение работы, должна быть получена во время практики, предшествующей выполнению работы и взята из выполняемых ранее курсовых работ.

**Календарный план** должен быть разработан и утвержден заведующим кафедрой в течение пяти рабочих дней с начала периода, отведенного на выполнение работы в соответствии с учебным планом. Календарный план должен соответствовать форме (прил. 5). Перечень этапов выполнения работы должен содержать все вопросы, подлежащие разработке при выполнении разделов основной части.

**Аннотация** (реферат – для исследовательских работ) – краткая характеристика документа с точки зрения его назначения, содержания, вида, формы и других особенностей. Аннотация (реферат) включает характеристику основной темы, проблемы объекта, цели работы и её



результата. Текст аннотации (реферата) должен содержать сведения о цели работы, рассматриваемом вопросе и объекте.

В краткой форме приводятся сведения о методиках и источниках теоретического обоснования выбранного направления работы, методиках выполнения, содержании разделов пояснительной записки, полученных результатах и об их новизне, основных конструктивных и технических характеристиках, отличительных особенностях разработанных технических и/или технологических решений, области применения и эффективности, рекомендации по внедрению (использованию). В прил. 6 представлен образец написания и оформления аннотации.

**Содержание** расчётно-пояснительной записки должно включать перечень всех структурных элементов работы с указанием номеров страниц. Для основной части работы, состоящей из разделов и подразделов: проектно-конструкторского, технологического, экономического и производственной безопасности и экологии указываются основные вопросы, подлежащие разработке. Перечень графического (иллюстрационного) материала должен содержать точное наименование обязательных чертежей и сведения об объёме каждого, приведенного к формату А1.

Слово «Содержание» записывают в виде заголовка (по центру) с прописной буквы. Наименования, включенные в содержание, записывают строчными буквами, начиная с прописной буквы.

Текстовая часть работы начинается с введения.

**Введение** не считается самостоятельным разделом работы, поэтому не имеет порядкового номера.

В основной части приводятся данные, отражающие сущность, методику и основные результаты исследования.

Текстовая часть работы завершается заключением.

**Заключение**, как и введение, не рассматривается в качестве самостоятельного раздела работы и не имеет порядкового номера.

В заключении должны быть представлены развернутые выводы и предложения по результатам работы, отражена целесообразность, место и направления внедрения её результатов, а также направления дальнейшего совершенствования исследуемой предметной области и возможные перспективы применения результатов на практике. В заключении должны быть даны ответы на все сформулированные во введении задачи. Выводы излагаются последовательно в порядке расположения отдельных разделов и подразделов. Объём заключения 3-5 страниц.

**Перечень сокращений**, условных обозначений, символов, терминов записывают в виде заголовка (симметрично тексту) с прописной буквы. Перечень сокращений оформляют в виде таблицы, в первом столбце которой указывают условное обозначение, во втором наименования обозначений, записанных строчными буквами, начиная с прописной

буквы. Перечень сокращений указывают при необходимости.

В конце пояснительной записки приводят список литературы, который включают в содержание пояснительной записки.

**Список литературы** составляется на основе списка библиографических источников, которые были просмотрены и изучены студентом во время выполнения выпускной квалификационной работы и должен включать изученную и использованную в работе научную и учебную литературу, разного вида источники, в том числе электронные. Список должен свидетельствовать о степени изученности проблемы, наличии у студента навыков самостоятельной работы с информационной составляющей выпускной квалификационной работы.

При формировании списка необходимо учитывать основные публикации и те источники, по которым приводятся ссылки в тексте работы. Источники должны быть представлены, как минимум, за последние пять лет, в том числе за последний год. Законодательные и нормативные акты должны быть приведены с учётом всех внесенных в них изменений и дополнений.

**Список должен быть оптимальным по количеству включенных источников – не менее 25.**

Список литературы оформляется в соответствии с прил. 7.

**Структурный элемент «Нормативные ссылки»** содержит перечень стандартов, на которые в тексте пояснительной записки дана ссылка. Перечень ссылочных стандартов начинают со слов: «В настоящей пояснительной записке использованы ссылки на следующие стандарты». В перечень включают обозначения стандартов и их наименования в порядке возрастания регистрационных номеров обозначений.

**Приложения.** Материал, дополняющий текст пояснительной записки, допускается помещать в приложениях. Приложениями могут быть, например, графический материал, таблицы большого формата, технологические и экономические расчёты, описания и расчёт аппаратуры, стендов и приборов, описания алгоритмов функционирования электронных блоков управления различных систем и агрегатов ТТМиК и задач, решаемых на ЭВМ.

Приложения оформляют как продолжение пояснительной записки на последующих её листах. Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «ПРИЛОЖЕНИЕ» и его обозначения. Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность. Пример. ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой. В тексте

пояснительной записки на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте пояснительной записки. Приложения должны иметь общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц. Все приложения должны быть перечислены в содержании документа с указанием их обозначений и заголовков.

**Спецификацию** составляют на отдельных листах на каждую сборочную единицу, комплекс и комплект на формах 1 и 1а ГОСТ 2.106. Допускается совмещать спецификацию со сборочным чертежом, располагая её непосредственно над основной надписью чертежа.

Пример оформления спецификации представлен в прил. 8.

Пояснительная записка должна соответствовать по своему содержанию заданию, содержать анализ и обоснование принимаемых решений, и другие материалы, в том числе и иллюстративные.

Работа должна отличаться органическим единством содержания и строгой логикой изложения. Сделанные автором выводы должны обеспечивать завершенность исследования.

Каждая структурная часть начинается с новой страницы.

### **3.5. Порядок представления работы к защите**

Тексты выпускных квалификационных работ проверяются на объём заимствования, в том числе содержательного, и выявления неправомерных заимствований, согласно НГТУ-ПВД-11.3-04-17 «Положение о порядке проверки выпускных квалификационных работ на объём заимствования и их размещение в электронно-библиотечной системе НГТУ», утвержденное приказом ректора № 515 от 11.12.2017.

Обучающийся предоставляет на кафедру электронную версию работы для проверки в системе «Антиплагиат» **не позднее чем за 7 дней до намечаемой даты защиты**. Если работа возвращена обучающемуся на доработку, то она должна пройти повторную проверку не позднее, чем через два календарных дня с момента её возврата.

**Пороговое значение оригинальности текста составляет 65 %.**

Окончательный вариант выполненной, полностью оформленной и подписанной студентом работы предоставляется руководителю. Руководитель проверяет работу, ставит свою личную подпись на титульном листе, задании и аннотации, пишет официальный отзыв. При коллегиальном руководстве работы в отзыве руководителя может учитываться особое мнение консультанта.

Отзыв руководителя, как правило, содержит указания:

- на соответствие результатов работы поставленным цели и задачам;
- актуальность и значимость поставленных в работе задач;

- полноту использования фактического материала и источников;
- наиболее удачно раскрытые аспекты темы;
- степень сформированности исследовательских качеств и профессиональных компетенций выпускника;
- умение автора работать с научной, методической, справочной литературой и электронными информационными ресурсами;
- личные качества выпускника, проявившиеся в процессе работы над работой;
- обоснованность выводов и ценность практических рекомендаций;
- умение анализировать и прогнозировать состояние и динамику объектов деятельности с использованием методов и средств анализа и прогноза;
- владение методами сбора, хранения и обработки информации, применяемыми в сфере его профессиональной деятельности;
- владение применяемыми в сфере своей профессиональной деятельности компьютерными средствами;
- оценку подготовленности студента, инициативности, ответственности и самостоятельности принятия решений при решении задач;
- соблюдения правил и качества оформления работы;
- умение студента работать с литературными источниками, справочниками и способностью ясно и четко излагать материал;
- умение организовать свой труд;
- положительные стороны;
- отмеченные ранее недостатки, но устраненные;
- возможность или нецелесообразность представления работы в ГЭК.

Также в отзыве указывается оценка соответствия подготовленности автора работы требованиям ФГОС ВО.

Руководитель принимает решение о возможности присвоения дипломику квалификации степени бакалавра техники и технологии по направлению подготовки «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», профиль «Автомобильный сервис».

Помимо проверки качества выполнения работы, руководитель должен проверить содержание графического материала, подготовленного студентом для членов ГЭК для представления своего доклада.

Обучающийся должен ознакомиться с отзывом не позднее, чем за два календарных дня до защиты.

Студент прикладывает к отзыву на работу отчет о результатах проверки ВКР на предмет заимствований в системе «Антиплагиат».

Работы, не прошедшие проверку на предмет заимствований и не соответствующие установленному проценту оригинальности, отправляются на доработку и не допускаются до защиты.

Выпускная квалификационная работа подлежит обязательному нормоконтролю в порядке, установленном в ГОСТ 2.111-2013 «Межгосударственный стандарт. Единая система конструкторской документации. Нормоконтроль» в сроки *за 10 дней до даты защиты*.

Подписанная руководителем работа передается для проверки и подписи ответственному за нормоконтроль на кафедре.

В задачи нормоконтролера входит проверка:

- 1) комплектности пояснительной записки в соответствии с заданием;
- 2) соответствия темы, указанной на титульном листе, теме, утвержденной приказом по НГТУ;
- 3) оформления титульного листа, задания, аннотации;
- 4) наличия необходимых подписей с расшифровкой фамилий и дат;
- 5) оформления «Содержания» и соответствия рубрикации выпускной квалификационной работы разделам и подразделам содержания;
- 6) наличия и правильности оформления списка литературы;
- 7) при наличии – правильности оформления приложений;
- 8) правильности оформления текста – это:
  - расположение и оформление заголовков, разделов и подразделов;
  - соблюдение размеров полей;
  - нумерацию разделов и подразделов;
  - нумерацию иллюстраций;
  - правильность записи размерности использованных в работе показателей;
  - правильность применения допускаемых сокращений слов и словосочетаний;
  - правильность оформления рисунков, таблиц, их нумерации;
  - соблюдение правил переноса таблиц и рисунков с одной страницы на другую;
  - наличие формул и описание;
  - наличие ссылок на формулы при расчетах;
  - наличие в тексте ссылок на литературные источники.

Нормоконтроль проводится в соответствии с графиком, утвержденным заведующим кафедрой. Перенос сроков допускается в исключительных случаях при уважительной причине.

На нормоконтроль студент должен представить:

- полностью законченную и аккуратно собранную пояснительную записку в соответствии с требованиями, с подписями студента и руководителя в основных надписях каждого структурного элемента и проектно-конструкторского, технологического раздела, и подписями консультантов в основных надписях соответствующих разделов;
- отзыв руководителя работы;

- графическую часть работы в объёме, указанном в задании, с подписями студента в каждой основной надписи чертежей и иллюстраций и подписями в соответствующих основных надписях чертежей консультантов и руководителя;

- зачётную книжку и сведения о среднем балле (при необходимости).

Нормоконтролер проверяет правильность оформления работы и на титульном листе и задании ставит свою подпись. Без резолюции нормоконтролера студент не может быть допущен к процедуре защиты выпускной квалификационной работы.

В случае успешного прохождения нормоконтроля пояснительная записка должна быть сброшюрована и подписана заведующим кафедрой. В случае отсутствия подписей студента, консультантов и руководителя комиссия оценивает объём и качество выполненной работ, возможность исправления недостатков и вырабатывает решение в отношении возможности защиты в установленные сроки.

Заведующий выпускающей кафедрой выполняет следующие функции:

- инициирует формулирование тем;
- организует обсуждение тематики ВКР на заседании кафедры и утверждает тематику, руководителей и прикрепление студентов;
- визирует заявления студентов;
- утверждает задания на ВКР и график их выполнения;
- организует заседания кафедры, посвященные предварительной защите ВКР;

- утверждает готовность и завершенность ВКР подписью на титульном листе;

- при необходимости ставит на заседании кафедры вопрос о невыполнении графика работы над ВКР с целью принятия корректирующих действий;

- организует рассмотрение отчётов руководителей о ходе выполнения ВКР на заседании кафедры.

Заведующий выпускающей кафедрой рассматривает законченную работу и решает вопрос о допуске студента к защите. При положительном решении заведующий кафедрой подписывает работу. В случае, если заведующий кафедрой не считает возможным допустить обучающегося к защите, рассмотрение вопроса выносится на заседание кафедры с обязательным участием руководителя и обучающегося. Протокол заседания кафедры с заключением директора института передается на утверждение ректору.

Мотивом принятия решения о недопуске к защите является:

- грубые нарушения правил оформления работы;
- нарушение сроков представления работы;

- компилятивный характер работы, высокий процент заимствования;
- низкое качество работы, несоответствие теме, целям, задачам или утвержденному плану работы.

Кафедра обеспечивает ознакомление обучающегося со справкой о результатах проверки текстового документа на наличие заимствований не позднее, чем за пять календарных дней до дня защиты ВКР.

Не позднее чем за два календарных дня работа, оформленная в соответствии с правилами, установленными НГТУ и отзыв передаются в ГЭК.

### **3.6. Подготовка студента к защите работы**

Студент в процессе подготовки ВКР выполняет следующие функции:

- самостоятельно оценивает актуальность и значимость проблемы, связанной с темой работы;
- совместно с руководителем уточняет задание на ВКР и график её выполнения;
- осуществляет сбор и обработку исходной информации по теме ВКР, изучает и анализирует полученные материалы;
- самостоятельно формулирует цель и задачи ВКР;
- проводит обоснование темы (проблемы), исследования, разработки, расчетов в соответствии с заданием на ВКР; даёт профессиональную аргументацию своего варианта решения проблемы;
- принимает самостоятельные решения с учётом мнений руководителя и консультантов;
- оформляет решение задач в тексте работы, графическую часть и иллюстративный материал;
- подготавливает представления результатов ВКР (презентацию, видеоролики, компьютерные программы);
- формулирует логически обоснованные выводы, предложения и рекомендации по внедрению полученных результатов в практику.

Студент готовит доклад, согласовав его с руководителем.

В докладе представляются основные результаты работы перед членами ГЭК. Доклад должен отвечать содержанию работы.

В докладе должны найти отражение:

- цель и задачи работы;
- её актуальность и обусловленность практической необходимостью;
- основная идея и наиболее важные выводы с кратким обоснованием;
- отражение оригинальности использованной методики анализа, расчётов и её эффективности;
- представить результаты, полученные в процессе исследования.

Структура доклада:

- вступление (цель работы и её задачи, причина выбора темы и её актуальность) – 1 мин;

- основная часть – изложение основных факторов – до 5 мин;

- выводы (в виде положений) – 1 мин.

Текст доклада должен состоять из коротких предложений. В предложении должно быть не более 20 слов.

Доклад должен быть грамотно подготовленным и при этом:

- логически выверенным, связным, отличающимся смысловой законченностью;

- соответствующим структуре ВКР;

- отличающимся наличием четких формулировок;

- соответствующим регламенту;

- произносимым с использованием научных терминов и научного стиля изложения.

Примерные требования к структуре и содержанию доклада приведены в прил. 9.

Недопустимо простое перечисление глав с кратким указанием на их содержание или, наоборот, чрезмерное углубление в частные детали работы. В докладе не следует демонстрировать цифровой материал в абсолютных числах, с большим числовым измерением и десятичными дробями.

Необходимо свободно ориентироваться в тексте работы, так как члены ГЭК могут задать вопросы по конкретным разделам ВКР.

Студент обязательно должен использовать специальную терминологию и при этом помнить, что основной признак научного термина – отсутствие многозначности, то есть единообразное понимание данного термина всеми, кто его использует.

Очень важно не торопиться на докладе и не «жевать» слова.

### **3.7. Предзащита выпускной квалификационной работы**

Для определения степени готовности выпускника к защите выпускной квалификационной работы проводится предзащита.

Предварительная защита проводится в соответствии с графиком, утвержденным заведующим кафедрой. Перенос сроков допускается в исключительных случаях при уважительной причине.

Предзащита проводится с целью выявления уровня готовности выпускной квалификационной работы и оказания студентам помощи в подготовке к защите выпускной квалификационной работы.



Задачи предзащиты:

- своевременное выявление недостатков и недочётов, возникших в ходе выполнения студентами выпускной квалификационной работы;
- получение студентами рекомендаций квалифицированной комиссии по оформлению работы и процедуре защиты выпускной квалификационной работы;
- помощь в формулировании основных положений и выводов работы при построении защитной речи студента;
- обеспечение надлежащего уровня выполнения представляемых к защите выпускных квалификационных работ.

Предзащита выпускной квалификационной работы проходит публично на заседании комиссии по предзащите, на предзащите обязательно присутствие руководителя студента.

На предзащите выпускной квалификационной работы студент должен представить один экземпляр текста работы (переплёт необязателен) и отзыв руководителя.

Предзащита ВКР осуществляется в следующем порядке:

- доклад студента;
- вопросы членов комиссии студенту;
- дискуссия;
- мнение руководителя по поводу возможности допуска работы к защите;
- заключительное слово студента.

В докладе студента на предзащите должны найти отражение:

- название темы выпускной квалификационной работы;
- её актуальность;
- цель и основные задачи исследования;
- краткая характеристика предмета, объекта;
- краткое изложение сути работы;
- выявленная проблематика;
- выводы и предложения, выносимые на защиту.

Основными критериями для вынесения комиссией по предзащите допуска являются:

- уровень научно-теоретического обоснования темы;
- структура исследования, соответствие теме;
- качество содержания понятийного аппарата;
- анализ научных исследований по проблеме, освещение исторического аспекта, формулирование основных теоретических позиций;
- комплексность использования методов исследования, их адекватность задачам исследования;
- качество разработки и использования методик;
- полнота и качество собранных фактических данных по объекту исследования;

- творческий характер анализа и обобщения фактических данных на основе современных методов и научных достижений;

- научное и практическое значение предложений, выводов и рекомендаций, степень их обоснованности и возможность реального внедрения в работу учреждений и организаций;

- лаконичное, чёткое и грамотное изложение материала, оформление работы;

- умение вести полемику по теоретическим и практическим вопросам выпускной квалификационной работы, глубина и правильность ответов на вопросы членов комиссии по предзащите.

Результаты предзащиты оформляются в виде табл. 1.

*Таблица 1*

**Таблица оценки готовности ВКР к защите**

|  | № п.п.  | Показатели оценки ВКР   | Шкала оценивания                              |              |
|--|---|---|---|--------------|
|  |   |   | выполнено                                     | не выполнено |
| <b>Группы критериев</b>  | <b>Профессиональная</b>   |   |   |              |
|  | 1.  | Раскрытие актуальности тематики работы  |   |              |
|  | 2.  | Полнота обзора, обобщения. Анализ и систематизация  |   |              |
|  | 3.  | Корректность постановки задачи исследования и разработки  |   |              |
|  | 4.  | Оригинальность и новизна полученных результатов, научных, конструкторских и технологических решений |   |              |
|  | <b>Справочно-информационная</b>   |   |   |              |
|  | 5.  | Комплексность работы, использование в ней знаний различных дисциплин                                |   |              |
|  | 6.  | Использование современных пакетов компьютерных программ и технологий                                |   |              |
|  | <b>Оформительская</b>   |   |   |              |
|  | 7.  | Оформление пояснительной записки; её соответствие требованиям нормативных документов                |   |              |
| 8.   | Качество выполнения графического, иллюстративного материала или презентации |   |   |              |
| <b>Проверка ВКР на объём заимствования в системе «Антиплагиат»</b> |   |   |   |              |
| <b>ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА</b>   |   |   | допустить к защите /<br>не допустить к защите |              |

Апелляции на предзащите выпускных квалификационных работ не принимаются и не рассматриваются.

### **3.8. Защита выпускной квалификационной работы**

Защита работы перед членами Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) представляет собой особую публичную процедуру, когда результаты научно-практического исследования становятся предметом обсуждения со сторонними экспертами и проводится с целью определения практической и теоретической подготовленности обучающихся к профессиональной деятельности, а также их умения вести публичные дискуссии.

Защита проводится на открытом заседании ГЭК, в состав которой входят:

- председатель государственной экзаменационной комиссии, не являющийся работником НГТУ;
- заместитель председателя государственной экзаменационной комиссии, как правило, это заведующий кафедрой;
- члены комиссии – профессорско-преподавательский состав кафедры и представители работодателей;
- ответственный секретарь государственной экзаменационной комиссии;
- руководители выпускных квалификационных работ.

Защита выпускной квалификационной работы проводится по утвержденному расписанию государственных аттестационных испытаний с участием не менее двух третей её состава.

В процессе защиты работ члены ГЭК должны быть ознакомлены с отзывом руководителя.

Защиты на заседании ГЭК проводятся в соответствии с очерёдностью, утвержденной заведующим кафедрой.

До начала защиты студент должен подготовить графический материал, закрепив его на переносных планшетах в порядке, удобном для использования в ходе доклада. Смена планшетов с графическим материалом должна быть выполнена быстро и аккуратно.

Кафедра рекомендует предварительно посетить, по крайней мере, одну из защит, с целью понимания её процедуры, типичных недостатков докладов и ознакомления с вопросами, задаваемыми членами комиссии.

Установив планшеты, студент должен взять указку, повернуться лицом к столу ГЭК и дожидаться разрешения председателя начинать доклад. Время доклада устанавливает председатель ГЭК. Ожидаемое время доклада 5-7 минут, и не должно быть более 10 мин. Слова «доклад окончен» являются заключительными, после чего члены комиссии поочередно задают вопросы с целью уяснения отдельных положений доклада и особенностей выполненной работы, качества профессиональной

подготовки, степени самостоятельности выполнения работы, общей эрудиции и других характеристик работы и докладчика.

По завершении защит, назначенных на заседание, проходит закрытое совещание членов ГЭК, на котором могут присутствовать руководители работ защищавшихся студентов. Итоговая оценка по результатам защиты выносится членами ГЭК коллегиально, с учётом отзыва руководителя и среднего балла за все время обучения, но главным образом с учётом качества выполненной работы, содержания и формы изложения доклада, четкости и правильности ответов на вопросы.

При равном числе голосов мнение председателя является решающим.

Критериями оценки подготовки и защиты работы являются:

- соответствие содержания заданию выпускной квалификационной работы;

- актуальность темы исследования и обоснованность её выбора;

- корректность сформулированного названия, цели и задач работы и соответствие им содержания работы;

- самостоятельность подхода к раскрытию темы, в том числе формулировка и обоснование собственного подхода к решению проблем или выбора модели;

- логичность и структурированность изложения материала, включая качество введения и заключения, соотношение между частями работы;

- качество проведенного анализа и умение пользоваться методами научного исследования, включая качество анализа имеющихся в литературе подходов к исследованию рассматриваемых проблем, обоснованность и качество применения количественных и качественных методов исследования;

- корректность использования источников, в том числе соблюдение правил составления списка литературы, актуальность источников;

- качество выполнения каждого раздела работы;

- степень актуальности, оригинальность решений (предложений);

- доклад выпускника по каждому разделу работы;

- рекомендации по практическому использованию результатов исследования;

- взаимосвязь решаемых задач;

- уровень проведения эксперимента;

- качество математической обработки результатов;

- качество и надлежащее оформление работы;

- обоснованность решений проблемы исследования и её анализ;

- выступление по защите выпускной квалификационной работы;

- понимание вопросов, задаваемых студенту членами ГЭК, умение вести научную дискуссию и общий уровень культуры общения с аудиторией во время защиты;

- ответы на вопросы, возникшие по поводу работы;

- ответы на дополнительные и уточняющие вопросы.

Результаты защиты определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

*Оценка «отлично»* выставляется за работу, которая носит исследовательский характер, имеет глубокий анализ, логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями. Работа имеет положительный отзыв руководителя. При защите студент показывает глубокие знания вопросов темы, свободно владеет методами исследования, грамотно обосновывает и интерпретирует все принимаемые решения, вносит обоснованные предложения по теме исследования. При защите ВКР лаконично и информативно представляет свой доклад, используя иллюстративный материал, быстро, правильно и четко отвечает на вопросы членов ГЭК.

*Оценка «хорошо»* выставляется за работу, которая носит исследовательский характер, имеет глубокий анализ, логичное, последовательное изложение материала. Однако выводы и предложения не вполне обоснованы. При защите студент показывает знания вопросов темы, владеет данными исследования, вносит предложения по теме исследования; использует наглядные пособия или раздаточный материал. Однако в работе и при её защите имеет место некоторое количество недостатков и неточностей непринципиального характера. Ответы на вопросы комиссии содержат малозначительные неточности.

*Оценка «удовлетворительно»* выставляется за работу, которая носит исследовательский характер, базирующуюся на практическом материале, но отличается поверхностным рассмотрением материала и недостаточно глубоким анализом, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные предложения. В отзыве руководителя имеются замечания по содержанию работы и методике анализа. При её защите студент проявляет неуверенность, демонстрирует слабое знание и понимание вопросов темы ВКР, не всегда даёт исчерпывающие и аргументированные ответы на вопросы членов ГЭК.

*Оценка «неудовлетворительно»* выставляется, если при защите студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по её теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки (ошибки принципиального характера). В отзыве руководителя имеются замечания принципиального (критического) характера. Иллюстративный материал, представленный к защите, имеет существенные недостатки по содержанию и (или) объёму.

Результаты государственной итоговой аттестации объявляются публично в тот же день после оформления в установленном порядке протокола заседания государственной экзаменационной комиссии.

Заседания государственной комиссии протоколируются. В протокол заносятся: итоговая оценка выпускной квалификационной работы; присуждение квалификации, особые мнения членов комиссии и подписывается председателем государственной экзаменационной комиссии и секретарем государственной экзаменационной комиссии.

Результаты защиты также вносятся в зачётную книжку, и заверяется подписями всех членов ГЭК, присутствующих на заседании.

Заседание ГЭК заканчивается выступлением председателя, в котором оглашаются оценки каждого из защищавшихся, отмечаются удачные и творческие решения, использованные в работах, высказываются рекомендации о возможности практического использования отдельных работ. В заключение председатель ГЭК поздравляет успешно защитивших выпускную квалификационную работу бакалавров с присвоением квалификации бакалавра техники и технологий.

По результатам защиты может даваться рекомендация продолжить обучение в магистратуре.

В качестве дополнительных рекомендаций ГЭК может указать на значимость проведенного исследования, возможность дальнейшего использования полученных результатов в научных и практических приложениях (рекомендация к внедрению, для публикации, применения в учебном процессе).

В том случае, когда защита признается неудовлетворительной, ГЭК устанавливает, может ли студент представить к повторной защите эту же работу с доработкой, или же он обязан разработать новую тему. Решение комиссии заносится в протокол.

Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию письменное апелляционное заявление о нарушении, по его мнению, установленной процедуры защиты не позднее следующего рабочего дня после защиты. Повторное проведение защиты осуществляется в присутствии одного из членов апелляционной комиссии не позднее даты завершения обучения выпускника, подавшего апелляцию.

Обучающимся, не защищавшим выпускную квалификационную работу по уважительной причине, предоставляется возможность защиты в течение следующих 6 месяцев.

Обучающийся, не защитивший выпускную квалификационную работу в связи с неявкой по неуважительной причине или в связи с получением оценки «неудовлетворительно», отчисляется из НГТУ и может защищать повторно не ранее чем через год и не позднее чем через пять лет, при этом ему может быть установлена иная тема работы.

### **3.9. Порядок апелляции результатов государственных аттестационных испытаний**

Порядок подачи и рассмотрения апелляции по результатам Государственной итоговой аттестации регулируется положением по виду деятельности НГТУ ПВД 11.2/28-18 «О государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденным ректором 09.01.2018.

Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию через секретаря Государственной экзаменационной комиссии письменное апелляционное заявление о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания.

Апелляция подается лично обучающимся в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов государственного аттестационного испытания.

Для рассмотрения апелляции секретарь ГЭК направляет в апелляционную комиссию апелляцию обучающегося, протокол заседания ГЭК, заключение председателя ГЭК о соблюдении процедурных вопросов при проведении государственного аттестационного испытания, выпускную квалификационную работу, отзыв и рецензию для рассмотрения апелляции по проведению защиты выпускной квалификационной работы.

Рассмотрение апелляции не является прохождением государственного аттестационного испытания.

Апелляция не позднее двух рабочих дней со дня её подачи рассматривается на заседании апелляционной комиссии, на которую приглашаются председатель Государственной экзаменационной комиссии и обучающийся, подавший апелляцию. Заседание апелляционной комиссии может проводиться в отсутствие обучающегося, подавшего апелляцию, в случае его неявки на заседание апелляционной комиссии.

Решение апелляционной комиссии доводится до сведения обучающегося, подавшего апелляцию, в течение трёх рабочих дней со дня заседания апелляционной комиссии. Факт ознакомления обучающегося, подавшего апелляцию, с решением апелляционной комиссии удостоверяется подписью обучающегося.

При рассмотрении апелляции о нарушении процедуры проведения государственного аттестационного испытания апелляционная комиссия принимает одно из следующих решений:

- об отклонении апелляции, если изложенные в ней сведения о нарушениях процедуры проведения государственной итоговой аттестации

обучающегося не подтвердились и (или) не повлияли на результат государственного аттестационного испытания;

- удовлетворении апелляции, если изложенные в ней сведения о допущенных нарушениях процедуры проведения государственной итоговой аттестации обучающегося подтвердились и повлияли на результат государственного аттестационного испытания.

В последнем случае, результат проведения государственного аттестационного испытания подлежит аннулированию, в связи с чем протокол о рассмотрении апелляции не позднее следующего рабочего дня передается в Государственную экзаменационную комиссию для реализации решения апелляционной комиссии. Обучающемуся предоставляется возможность пройти государственное аттестационное испытание в дополнительно установленные сроки.

Проведение заседаний апелляционных комиссий и решения, принятые соответствующей комиссией, оформляются протоколами.

Решение апелляционной комиссии является окончательным и пересмотру не подлежит.

Повторное проведение государственного аттестационного испытания обучающегося, подавшего апелляцию, осуществляется в присутствии председателя или одного из членов апелляционной комиссии не позднее даты завершения обучения и в соответствии с ФГОС ВО. Апелляция на повторное проведение государственного аттестационного испытания не принимается.

### **3.10. Хранение выпускной квалификационной работы**

Выпускная квалификационная работа с отзывом руководителя и рецензией до защиты находятся на выпускающей кафедре.

Комплекты электронных версий выпускных квалификационных работ передаются в течение трёх рабочих дней после прохождения защиты в научно-техническую библиотеку для размещения в электронно-библиотечной системе НГТУ. Порядок оформления и размещения работ в электронно-библиотечной системе НГТУ определен положением о порядке проверки выпускных квалификационных работ на объём заимствования и их размещения в электронно-библиотечной системе НГТУ.

Пояснительные записки выпускных квалификационных работ после защиты хранятся на выпускающей кафедре в течение 5 лет. Ответственными за хранение назначаются распоряжением заведующего кафедрой.

Хранение работ, содержащих сведения, составляющие государственную тайну, отзывов на них и рецензий осуществляется отдельно от других работ с соблюдением требований, предусмотренных



законодательством Российской Федерации и нормативными правовыми актами в области защиты государственной тайны. Работы, содержащие сведения, составляющие государственную тайну, не размещаются в электронно-библиотечной системе НГТУ.

В течение первого года хранения выпускающие кафедры в обязательном порядке проводят анализ качества выполнения работ и их соответствия предъявляемым требованиям. Результаты этого анализа обсуждаются на заседании кафедры и совете института.

Доступ лиц к текстам работ должен быть обеспечен в соответствии с действующим законодательством, с учётом изъятия производственных, технических, экономических, организационных и других сведений, в том числе о результатах интеллектуальной деятельности в научно-технической сфере, о способах осуществления профессиональной деятельности, которые имеют действительную или потенциальную коммерческую ценность в силу неизвестности их третьим лицам, в соответствии с решением правообладателя.

По истечении нормативного срока хранения выпускных квалификационных работ ответственный за хранение передаёт их по описи в архив НГТУ.

### **3.11. Организация государственной итоговой аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья защита выпускных квалификационных работ проводится с учётом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

При проведении защиты выпускных квалификационных работ обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение защиты для лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с другими обучающимися, если это не создает трудностей для лиц с ограниченными возможностями здоровья и других обучающихся при проведении защиты;

- присутствие в аудитории ассистента, оказывающего лицам с ограниченными возможностями здоровья необходимую техническую помощь с учётом их индивидуальных особенностей;

- пользование необходимыми техническими средствами лицами с ограниченными возможностями здоровья при прохождении защиты с учётом их индивидуальных особенностей;

- обеспечение возможности беспрепятственного доступа лиц с ограниченными возможностями здоровья в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях.

Все локальные нормативные акты НГТУ по вопросам проведения государственной итоговой аттестации доводятся до сведения обучающихся инвалидов в доступной для них форме.

По письменному заявлению лица с ограниченными возможностями здоровья продолжительность его выступления при защите выпускной квалификационной работы может быть увеличена не более чем на 15 мин.

В зависимости от индивидуальных особенностей лиц с ограниченными возможностями здоровья им обеспечивается выполнение специальных требований при проведении защиты выпускной квалификационной работы, установленных Минобрнауки России.

Для проведения процедуры защиты ВКР для обучающихся из числа инвалидов применяются фонды оценочных средств, адаптированные для таких обучающихся и позволяющие оценить достижение ими запланированных в образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

Лицо с ограниченными возможностями здоровья не позднее чем за три месяца до начала проведения Государственной итоговой аттестации подает письменное заявление о необходимости создания для него специальных условий при проведении защиты выпускной квалификационной работы с указанием особенностей его психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в НГТУ).

В заявлении лицо с ограниченными возможностями указывает на необходимость (отсутствие необходимости) присутствия ассистента на защите ВКР, необходимость (отсутствие необходимости) увеличения продолжительности сдачи государственного аттестационного испытания по отношению к установленной продолжительности, то есть увеличения продолжительности времени его выступления.

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ ОСНОВНОЙ ЧАСТИ РАБОТЫ

### 4.1. Структура основной части работы

Основная часть пояснительной записки к работе должна включать следующие элементы и разделы:

- введение;
- технико-экономическое обоснование;
- расчётно-конструкторский раздел;
- технологический раздел;
- экономический раздел;
- раздел «Производственная безопасность и экология»;
- заключение.

Графическая часть работы должна включать чертежи и спецификации по конструкторскому, технологическому и экономическому разделам.

**Введение** должно состоять из 1-2 страниц. В нём с помощью учебных, технических и научных библиографических источников анализируется современное состояние основных задач поддержания работоспособности ТТМиК, обусловленных особенностями их эксплуатационных свойств; проблемы, обусловленные неудовлетворительными показателями эффективности и безопасности технического обслуживания и ремонта ТТМиК.

Следует в краткой форме указать основные направления и тенденции, обеспечивающие совершенствование мер решения рассматриваемой задачи, определить параметры и характеристики, которые должны быть улучшены, и причины, по которым работа должна быть выполнена.

На основе краткого аналитического обзора и его анализа должны быть сформулированы цели работы и задачи, решаемые для их достижения. Отдельно следует указать задачу, в основном решаемую при выполнении работы, и конкретно сформулировать особенности принимаемых мер и решений, по возможности с точки зрения их новизны.

Цель исследования – это мысленное прогнозирование результата, определение оптимальных путей решения задач в условиях выбора методов и приёмов исследования в процессе подготовки работы.

Формулировка цели должна быть краткой, предельно точной и в обязательном порядке должна согласовываться с названием работы.

Задачи исследования в работе определяются поставленной целью и представляют собой конкретные последовательные этапы (пути) решения, проблемы исследования по достижению основной цели.

Для достижения поставленной цели следует сформулировать ряд задач (примерно 4-5). Это обычно делается в форме перечисления, используя ряд стандартных слов: изучить..., уточнить..., описать..., рассмотреть..., проанализировать ..., установить..., выявить..., сформулировать..., построить..., разработать..., предложить..., рассчитать ...

Перечень поставленных задач должен быть согласован с поставленной целью, содержанием и структурой работы; заголовки разделов или параграфов формулируются, исходя из поставленных задач.

Проблема исследования – это противоречия, требующие своего разрешения.

Объект исследования – это процесс или явление, порождающие проблемную ситуацию и избранные для изучения; носитель рассматриваемой проблемы.

Предмет исследования – это отдельные стороны объекта, его свойства и особенности, которые, не выходя за рамки изучаемого объекта, будут проанализированы в работе. Это предметная область, включающая в себя те стороны и свойства объекта, которые в наиболее полном виде выражают исследуемую проблему и подлежат изучению.

Обязательным элементом введения работы является указание на методы исследования.

Методы исследования, использованные в процессе выполнения работы и послужившие инструментом в добывании необходимого фактического материала. Метод – это совокупность приёмов, способов, при помощи которых автор подбирал и обрабатывал информацию для изучения обозначенной проблемы. Другими словами, приём – это часть метода. При исследовании можно использовать следующие методы:

- изучение и анализ научной литературы;
- изучение и обобщение отечественной и зарубежной практики;
- моделирование, сравнение, анализ, синтез, интервьюирование.

Практическая значимость заключается в возможности использования результатов исследования в практической деятельности независимо от того, является данная работа теоретической или практической.

Во введении отмечается, что теоретической и методологической основой исследования служат труды ведущих в данной области отечественных и зарубежных ученых (указываются наиболее авторитетные авторы), законодательство, а также указываются те или иные применяемые в работе методы исследования.

В этой части введения должны быть указаны технико-экономические критерии, характеристики или параметры, улучшаемые при использовании усовершенствованной методики технологических воздействий и применяемых мер для решения поставленной задачи.

**Технико-экономическое обоснование** должно разрабатываться с учётом прогнозов и наметившихся тенденций развития конструкций транспортно-технологических машин, технологического оборудования и способов его применения, для ремонта и обслуживания ТТМиК, а также технологических процессов с его применением, используемых при поддержании их работоспособности ТТМиК при сложившихся, к настоящему времени, условий эксплуатации.

Целью технико-экономического обоснования является прогнозирование состава экономического эффекта рассматриваемой проблемы. В технико-экономическом обосновании (ТЭО) должно быть показано техническое преимущество выбранных мер по решению рассматриваемой задачи по сравнению с существующими. При разработке ТЭО необходимо изучить и описать основные технико-эксплуатационные свойства машины, особенности условий её эксплуатации, ремонта и обслуживания, а также показать, как могут повлиять разработанные меры на организационно-экономические показатели технологического воздействия по сравнению с настоящим состоянием решения рассматриваемой задачи.

Обоснование выбранного расчётно-конструкторского или технологического варианта должно заканчиваться описанием критериев, которые могут быть улучшены в результате предполагаемой модернизации, и указаны их приблизительные количественные показатели, по сравнению с имеющимися.

Экономическое обоснование работы должно проводиться, исходя из целесообразности использования разработки в предприятиях и организациях, проводящих эксплуатацию, хранение, заправку, техническое обслуживание, ремонт и сервис ТТМиК, а также материально-техническое обеспечение эксплуатационных предприятий и владельцев транспортных средств. Экономическая эффективность внедрения новой технологической формы может обосновываться повышением производительности, снижением трудоёмкости, повышением степени технологической унификации, снижением затрат в ремонте или обслуживании. Объём раздела должен составлять 2-3 страницы.

**Расчётно-конструкторский раздел** является основным и должен содержать законченный по форме материал, изложенный в пояснительной записке и относящийся к обоснованию, выбору, проверке или определению (расчёту) значений размеров, параметров и места использования технологического оборудования для получения намеченного технико-экономического эффекта. Объём раздела должен составлять 15-40 страниц.

Предметом разработок расчётно-конструкторского раздела преимущественно является технологическое оборудование, необходимое для диагностики, ремонта, регулировки и испытания узла, агрегата или

системы машины наземного транспортно-технологического комплекса. По решению кафедры допускаются разработки: имитационных моделей ТТМиК, их узлов и агрегатов, с целью моделирования прогнозирования неисправностей, применение математического моделирования для отдельных элементов конструкции машины, с целью исследования законов и процессов взаимодействия деталей и физики возникновения их неисправностей.

Содержание расчётно-конструкторского раздела должно быть изложено в следующей последовательности:

- техническая характеристика машины и рассматриваемого узла, агрегата или системы;
- проверочный расчёт тягово-скоростных свойств и топливной экономичности машины;
- выбор и обоснование основных геометрических размеров, параметров или характеристик применяемого или проектируемого технологического оборудования;
- специальные виды расчётов (компоновочные, кинематические, силовой анализ, гидравлические, пневматические, электрические) применяемого или проектируемого технологического оборудования;
- выводы.

Техническая характеристика машины является базовым элементом технического задания ВКР. В подразделе приводятся основные сведения о конструкции машины в целом, размеры и параметры, характеризующие её эксплуатационные свойства и конструктивные особенности. В табличной форме могут быть указаны: основные эксплуатационные показатели эффективности, тип кузова и грузовой платформы, особенности компоновочной схемы трансмиссии, тип двигателя и его основные показатели, характеристики агрегатов трансмиссии, подвески, систем управления.

Более подробно может быть выполнено описание конструктивных особенностей, параметров и характеристик проектируемого изделия. В результате подготовки технической характеристики должны быть сформированы основные представления о назначении машины, возможных областях использования, диапазоне эксплуатационных условий, периодичности технического обслуживания и о степени эффективности её использования для выполнения работ в соответствии с намеченными целями.

Проверочный расчёт характеристик тягово-скоростных свойств начинается с выбора необходимых для расчётов параметров и сводится к определению (построению) характеристик: мощностного и силового баланса, динамической, ускорения, времени и пути разгона. Исходные данные для расчёта тягово-скоростных свойств берутся с внешней

скоростной характеристики двигателя (или определяются аналитически) и выбираются из технической характеристики машины.

Топливо-экономическая характеристика представляет зависимость путевого расхода топлива от скорости установившегося движения на дорогах с различными значениями коэффициента сопротивления. Методики расчёта тягово-скоростных свойств и топливо-экономических характеристик приведены в работах [18, 20, 32].

Выбор и обоснование основных геометрических размеров, параметров или характеристик применяемого или проектируемого технологического оборудования выполняются с использованием соответствующих алгоритмов, изложенных в специальных технических, учебных или научных библиографических источниках. Студент может использовать методические указания или учебные пособия, разработанные институтом транспортных систем, и методические разработки предприятий автомобильной промышленности. Перечень источников, необходимых для выполнения работы, определяет руководитель.

**Специальные виды расчётов применяемого или проектируемого технологического оборудования.** В работе студент должен выполнить компоновочные, кинематические, силового анализа, гидравлические, пневматические, электрические и другие расчёты технологического оборудования, в случае, если задачей ВКР является разработка нового или модернизация существующего оборудования, применяемого для ремонта и обслуживания ТТМиК. Для выполнения этого раздела ВКР студент должен пользоваться существующими методиками расчётов, изложенных в специальных технических, учебных или научных библиографических источниках, необходимых для определения базовых показателей разрабатываемых конструкций.

*В технологическом разделе* работы должен быть разработан технологический процесс, обеспечивающий поддержание основных эксплуатационных показателей и характеристик машины, поддержание или повышение долговечности отдельных элементов или конструкции в целом, снижение трудоёмкости, материальных затрат в процессе обслуживания и ремонта. Детали или узлы для разработки требуемого технологического процесса рекомендует руководитель работы и утверждает консультант этой части работы. Технологический раздел является самостоятельной частью пояснительной записки, в которой в соответствии с заданием должен содержаться краткий анализ технологических особенностей разрабатываемого технологического процесса в соответствии с фазой жизненного цикла, расчёты и пояснения, относящиеся к проверке работоспособности, ремонта и обслуживанию рассматриваемого объекта.

Должен быть затронут вопрос гарантийных обязательств производителя работ на проведенное обслуживание и ремонт машины. В качестве отправных данных могут использоваться сведения сервисных организаций по этой тематике, а также использование расчетных методов оценки надежности изделия.

Технологический раздел работы должен включать графическую часть в объёме не менее одного листа формата А1. Содержание технологического раздела пояснительной записки и графической части к нему определяет и утверждает руководитель. Его объём может составлять 20-40 страниц.

**Экономический раздел** является самостоятельной частью пояснительной записки, в которой описывается участок, место расположения, организационно-правовая форма предприятия, режим работы участка, продолжительность рабочей смены и приводится краткое описание предоставляемых услуг и выполняемых работ по основным параметрам: количество рабочих мест, цена, время на операцию.

Проведение ремонта и технического обслуживания автомобилей в условиях современного автомобильного предприятия связано с выполнением широкого комплекса разнообразных работ.

*Расчёт капитальных вложений.* Арсенал любого современного автосервиса, ремонтной мастерской или станции технического обслуживания обязательно должен иметь оборудование для диагностики автомобилей.

Подбор, расчёт и стоимость оборудования представлены в табл. 2. Затраты на транспортные расходы и монтаж оборудования принимаются 13 % от стоимости.

**Таблица 2**

**Сводная ведомость технологического оборудования**

| Наименование оборудования | Количество, шт. | Цена за единицу, руб. | Стоимость оборудования, руб. | Транспортные расходы, монтаж, руб. | Общие затраты, руб. |
|---------------------------|-----------------|-----------------------|------------------------------|------------------------------------|---------------------|
|                           |                 |                       |                              |                                    |                     |
| Итого                     |                 | —                     |                              |                                    |                     |

Перечень и расчёт стоимости технологической оснастки оформляются в табл. 3.

**Таблица 3**

**Сводная ведомость технологической оснастки**

| Наименование оснастки (тип, модель) | Количество, шт. | Цена за единицу, руб. | Сумма, руб. |
|-------------------------------------|-----------------|-----------------------|-------------|
|                                     |                 |                       |             |
| Итого                               |                 | —                     |             |



Производственный инвентарь – это предметы технического назначения, которые участвуют в производственном процессе. Перечень и расчёт стоимости дорогостоящего производственного инвентаря оформляется в табл. 4.

*Таблица 4*

**Сводная ведомость производственного инвентаря**

| Наименование инвентаря | Количество, шт. | Цена за единицу, руб. | Сумма, руб. |
|------------------------|-----------------|-----------------------|-------------|
|                        |                 |                       |             |
| Итого                  |                 | —                     |             |

Размер площади определяется на основании планировки. Площадь производственных помещений должна быть достаточной и зависит от видов и объёма производимых работ и габаритов ремонтируемых автотранспортных средств, имеющего производственного оборудования, но не менее 5 м<sup>2</sup> на одного работающего (без учёта оборудования).

Производственная площадь, занимаемая постами, автомобиле-местами ожидания и хранения определяется следующим образом:

$$S_{\Pi} = S_A \cdot X \cdot K_{\Pi}, \text{ м}^2, \quad (1)$$

где  $S_A$  – площадь, занимаемая автомобилем в плане (по габаритным размерам), м<sup>2</sup>;  $X$  – число постов, автомобиле-мест;  $K_{\Pi}$  – коэффициент плотности расстановки постов, который представляет собой отношение площади, занимаемой автомобилями, проездами, проходами, рабочими местами, к сумме площадей проекции автомобилей в плане. Значение зависит в основном от расположения постов. При одностороннем расположении постов  $K_{\Pi} = 6...7$ , при двухсторонней расстановке постов  $K_{\Pi} = 4-5$ .

Площадь складских помещений может быть принята из расчёта 7-10 % от площади производственных помещений.

Площадь технических помещений рассчитывается по соответствующим нормативам в зависимости от принятой системы и оборудования электроснабжения, отопления, вентиляции и водоснабжения; ориентировочно она может быть принята в размере 5-10 % от площади производственных помещений.

Площадь административно-бытовых (офисных) помещений на одного работающего зависит от размера станции и примерно составляет 6-8 м<sup>2</sup>.

Площадь бытовых помещений (гардероб, душевые, умывальные, туалеты, курительные, медпункты, буфет, столовая) рассчитывается, исходя из штатной численности работающих, числа работающих в наиболее многочисленной смене, группы производственного участка и составляет на одного работающего 2-4 м<sup>2</sup>.

Площадь помещений для обслуживания клиентов (клиентской, продажи запасных частей, автомобильных принадлежностей, инструмента и автомобильной краски) устанавливается индивидуально, исходя из размера станции и конкретных условий. При прочих равных условиях площадь этих помещений будет зависеть от количества одновременно находящихся в них клиентов. Площадь клиентской ориентировочно может быть принята 9-12 м<sup>2</sup> на один рабочий пост, а помещения для продажи запасных частей и автопринадлежностей – 30 % от площади клиентской.

Согласно ОНТП 01-91 «Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта», установлены следующие нормативы для расчёта площади складских помещений:

- запасные части и детали – 32 м<sup>2</sup>;
- двигатели, агрегаты и узлы – 12 м<sup>2</sup>;
- эксплуатационные материалы – 6 м<sup>2</sup>;
- склад автомобильных шин – 8 м<sup>2</sup>;
- смазочные материалы – 6 м<sup>2</sup>.

Таким образом, общая площадь автосервисного центра, ремонтной мастерской или станции технического обслуживания составит

$$S_0 = S_{\Pi} + S_C + S_{ТП} + S_{ОФ} + S_{БП} + S_K, \text{ м}^2, \quad (2)$$

где  $S_{\Pi}$  – производственная площадь, м<sup>2</sup>;

$S_C$  – площадь складских помещений, м<sup>2</sup>;

$S_{ТП}$  – площадь технических помещений, м<sup>2</sup>;

$S_{ОФ}$  – площадь административно-бытовых (офисных) помещений, м<sup>2</sup>;

$S_{БП}$  – площадь бытовых помещений, м<sup>2</sup>;

$S_K$  – площадь помещений для обслуживания клиентов, м<sup>2</sup>.

Расчёт производится, исходя из размера площади и стоимости 1 м<sup>2</sup> по формуле

$$C_3 = Ц \cdot S_0, \quad (3)$$

где Ц – стоимость одного квадратного метра площади, руб./м<sup>2</sup> ;

$S_0$  – общая площадь, м<sup>2</sup>.

Для экономического возмещения физического и морального износа основных фондов часть их стоимости включается в себестоимость продукции (работ, услуг) на протяжении всего срока функционирования основных фондов в виде амортизационных отчислений.

Расчёт суммы амортизационных отчислений производится по каждой группе основных фондов по формуле

$$A_{\Gamma} = \frac{ОФ_{\Pi} H_a}{100\%}, \quad (4)$$

где  $ОФ_{\Pi}$  – первоначальная стоимость основных фондов, руб.;

$H_a$  – норма амортизации, %.

Результаты расчёта сводятся в табл. 5.

Таблица 5

**Состав и структура основных фондов**

| Группа основных фондов     | Первоначальная стоимость, руб. | Удельный вес, % | Норма амортизации, % | Сумма амортизационных отчислений, руб. |
|----------------------------|--------------------------------|-----------------|----------------------|--|
| Здания                     |                                |                 | 5,0                  |  |
| Машины и оборудование      |                                |                 | 11,1                 |  |
| Инструмент                 |                                |                 | 15,0                 |  |
| Производственный инвентарь |                                |                 | 30,0                 |  |
| Итого                      |                                | 100,0           | —                    |  |

*Расчёт фонда рабочего времени.* Режим работы определяется продолжительностью рабочей смены в часах и количеством смен. Продолжительность смены устанавливается в соответствии с Трудовым кодексом Российской Федерации (раздел IV «Рабочее время»).

Различают календарный, номинальный и действительный фонд времени работы рабочих и оборудования.

Календарный фонд времени работы оборудования и рабочих – это количество времени работы по календарю при принятом режиме работы и определяется по следующей формуле:

$$F_K = D \cdot a \cdot b, \quad (5)$$

где  $D$  – количество дней в году;

$a$  – количество смен;

$b$  – количество часов в смену.

Для рабочих количество смен равно 1, а для оборудования, количество смен на участке.

Номинальный фонд времени работы оборудования и рабочих – определяется исключением из календарного фонда времени количества часов, приходящихся на выходные и праздничные дни, на нерабочие смены, а также на сокращение смены в предпраздничные дни и определяется по следующей формуле:

$$F_H = F_K - [(B + П) a b + ПП a \cdot 1], \quad (6)$$

где  $П$  – количество праздничных дней в году;

$B$  – количество выходных дней в году;

$ПП$  – количество предпраздничных дней в году.

Данные необходимо брать из производственного календаря на текущий год, утвержденного соответствующим постановлением Правительства РФ.

Действительный фонд времени определяют путём исключения из номинального фонда затрат времени, неизбежных для нормального организованного производства.

При определении действительного фонда времени работы рабочих учитывают невыходы по следующим причинам: очередной и профессиональный отпуска; отпуска для учебы; отпуска женщинам по беременности и родам; болезни; сокращение продолжительности рабочего дня подростков (в возрасте от 16 до 18 лет); выполнение государственных обязанностей.

Для определения действительного фонда времени работы оборудования из номинального фонда времени исключают затраты времени на пребывание оборудования в плановых ремонтах, установленные утвержденными нормами системы планово-предупредительных ремонтов.

Действительный фонд времени работы оборудования и рабочих определяется по формуле

$$F_{\text{д}} = F_{\text{н}} \left(1 - \frac{\text{ПР}}{100}\right), \quad (7)$$

где ПР – планируемые простои оборудования или плановые невыходы на работу работников, % (потери времени для рабочих 15%, для оборудования – 23%).

Если предприятие работает в две смены, то для оборудования отдельно считаются фонды времени работы.

*Расчёт численности работников.* Всех работников автосервиса можно разделить в соответствии с выполняемыми ими работами:

- на производственных рабочих;
- вспомогательных рабочих;
- руководителей;
- специалистов;
- служащих;
- пожарно-сторожевую охрану.

К производственным рабочим (основным) относятся работники, непосредственно выполняющие работы (ТО, ТР, УМР, приёмка и выдача автомобилей, антикоррозийная обработка кузовов автомобилей), и работники, занятые непосредственно по оказанию услуг в автосервисе.

К производственным рабочим относятся следующие категории профессий:

- автомеханик (специалист по ремонту ходовой, механик моторист-дизелист, специалист по ремонту трансмиссии, автомеханик диагност);
- автоэлектрик;
- мастер кузовного ремонта;

- автомаляр.

Механик автосервиса – это специалист, который занимается техническим обслуживанием и ремонтом автомобилей, его составных частей, механизмов и агрегатов.

Основными функциями автоэлектрика являются:

- поиск обрывов и коротких замыканий в проводке;
- диагностика и ремонт стартеров, генераторов, систем охлаждения, отопления, вентиляции;
- диагностика и ремонт составляющих наружного освещения автомобиля;
- ремонт электронных систем машины;
- диагностика и установка автосигнализации, газоразрядных / ксеноновых фар и прочего дополнительного электрооборудования.

Мастер кузовного ремонта занят ремонтом и изготовлением кузова.

Профессия мастера кузовного ремонта включает в себя несколько узких специализаций: подготовщик, колорист, маляр, арматурщик.

Технологически необходимая численность рабочих определяется отношением годового объёма работ к годовому фонду времени одного рабочего места в одну смену.

Явочное число рабочих учитывает процент сотрудников, не вышедших на смену по болезни или находящихся в отпуске.

Технологически необходимое (явочное) число производственных рабочих рассчитывается по формуле

$$Ч_{\text{о.раб}} = \frac{T}{F_{\text{д}}}, \quad (8)$$

где  $T$  – годовой объём ремонтных работ, чел.-ч;

$F_{\text{д}}$  – действительный годовой фонд времени рабочего, ч.

К вспомогательным относятся рабочие, занятые обслуживанием оборудования и рабочих мест. К ним можно отнести следующие профессии: инструментальщик, электрослесарь, комплектовщик.

Нормативная численность вспомогательных рабочих ( $Ч_{\text{в.раб}}$ ) определяется списочной численностью производственных рабочих: при списочной численности производственных рабочих до 100 человек она составляет 26 % от их числа.

Руководители – работники, занимающие должности руководителей предприятий (директор, начальник СТО, мастер) и их структурных подразделений (функциональных служб), а также их заместители.

Численность руководителей ( $Ч_{\text{р}}$ ) принимают в размере 8 % от числа производственных, вспомогательных рабочих и специалистов и служащих.

Специалисты – работники, имеющие высшее или среднее специальное образование, а также работники, не имеющие специального образования, но занимающие определенную должность. К ним относятся инженеры, специалисты производственно-технических служб, материально-технического снабжения, технико-экономического планирования, бухгалтера, экономисты, специалисты по подбору кадров.

Численность специалистов ( $Ч_C$ ) принимается 14 % от общего числа производственных и вспомогательных рабочих.

Служащие – работники, осуществляющие подготовку и оформление документов, учёт и контроль, хозяйственное обслуживание. К ним относятся делопроизводители, нормировщики, техники, механики.

Численность служащих ( $Ч_{Сл}$ ) устанавливается в процентном отношении от общего числа рабочих и принимается 3 %.

Рассчитанную численность персонала свести в табл. 6.

**Таблица 6**

**Сводная ведомость численности работников**

| Категории работников                | Численность человек | Часовая тарифная ставка или оклад, руб. |
|-------------------------------------|---------------------|---|
| Производственные рабочие: должность |                     |   |
| Вспомогательные рабочие: должность  |                     |   |
| Руководители: должность             |                     |   |
| Специалисты: должность              |                     |   |
| Служащие: должность                 |                     |   |
| Итого                               |                     | —                                       |

*Расчёт заработной платы работников.* Заработная плата (оплата труда работника) – вознаграждение за труд в зависимости от квалификации работника, сложности, количества, качества и условий выполняемой работы, а также компенсационные выплаты (доплаты и надбавки компенсационного характера) и стимулирующие выплаты (доплаты и надбавки стимулирующего характера, премии и иные поощрительные выплаты) (статья 129 Трудового кодекса РФ).

К основной относится заработная плата, начисляемая работникам за отработанное время: оплата по сдельным расценкам, тарифным ставкам, окладам, премии, доплаты и надбавки.

Дополнительная заработная плата представляет собой выплаты за неотработанное время, предусмотренные трудовым законодательством (глава 19 Трудового кодекса Российской Федерации). К таким выплатам относятся оплата очередных, дополнительных и ученических отпусков, выходное пособие при увольнении.

Фонд оплаты труда (ФОТ) складывается из основной и дополнительной заработной платы.

Основная заработная плата производственных рабочих определяется по формуле

$$ЗП_О = F_д \cdot C_ч \cdot Ч_{О.раб} + П, \quad (9)$$

где  $C_ч$  – часовая тарифная ставка (см. табл. 6);

$П$  – премия, руб.

Дополнительная заработная плата определяется в процентах от основной заработной платы.

Расчёт процента дополнительной заработной платы: рабочее время в 2022 году по производственному календарю составляет 1973 ч, ежегодный оплачиваемый отпуск равен 28 календарных дней, календарных дней в 2022 году – 365, следовательно,  $\frac{1973 \cdot 28}{365} = 151,35$  ч, тогда процент дополнительной заработной платы равен:  $\frac{151,35}{1973} \cdot 100 \% = 7,67 \%$ .

Отчисления на социальные нужды производятся по установленным законодательством нормам, включаемым в себестоимость продукции (работ, услуг), и складываются из взносов во внебюджетные фонды от основной и дополнительной заработной платы работников:

- в Пенсионный фонд РФ составляет 22 %;
- в Фонд социального страхования – 2,9 %;
- в Федеральный фонд обязательного медицинского страхования – 5,1 %.

Таким образом, в соответствии с главой 2.1 Налогового кодекса РФ ставка страховых взносов составляет 30 % от фонда оплаты труда.

Затраты на оплату труда остальных работников рассчитывается, исходя из должностных окладов и численности персонала по категориям (основная и дополнительная заработная плата, отчисления на социальные нужды). Выполненные расчёты сводятся в табл. 7.

*Таблица 7*

**Сводная ведомость по начислению заработной платы**

| Категории работников     | Основная заработная плата, руб. | Дополнительная заработная плата, руб. | Фонд оплаты труда, руб. | Отчисления на социальные нужды, руб. |
|--------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------|
| Производственные рабочие |                                 |                                       |                         |                                      |
| Вспомогательные рабочие  |                                 |                                       |                         |                                      |
| Руководители             |                                 |                                       |                         |                                      |
| Специалисты              |                                 |                                       |                         |                                      |
| Служащие                 |                                 |                                       |                         |                                      |
| Итого                    |                                 |                                       |                         |                                      |

*Расчёт материальных ресурсов.* В материальные расходы включается стоимость использованных в процессе производственно-хозяйственной деятельности материальных ценностей. Стоимость материальных ресурсов входит в себестоимость продукции (работ, услуг) по элементу «Материальные затраты» и включает в себя цену их приобретения без учёта НДС.

В частности, в составе элемента «Материальные затраты» отражается стоимость:

- а) материалов (смазочных, обтирочных);
- б) инструментов, приспособлений, хозяйственного инвентаря, комплектующих изделий, запасных частей, спецодежды и другого неамортизируемого имущества;
- в) топлива, воды и энергии (электрической, тепловой, сжатого воздуха) всех видов, расходуемых на технологические цели, выработку для хозяйственных нужд, а также для отопления и освещения помещений;
- г) стоимость работ и услуг, которые выполняла сторонняя организация.

Расчёт потребности в силовой электроэнергии. Общая установленная мощность оборудования приводится в табл. 8.

*Таблица 8*

**Мощность оборудования**

| Наименование оборудования | Мощность, кВт |
|---------------------------|---------------|
|                           |               |
| Итого                     |               |

Расход силовой электроэнергии рассчитывается по формуле

$$\mathcal{E}_c = (W \cdot F_d \cdot K_3) \cdot \mathcal{C}_\mathcal{E}, \quad (10)$$

где  $W$  – общая установленная мощность оборудования, кВт;

$K_3$  – коэффициент загрузки оборудования, равный 0,7;

$F_d$  – действительный фонд времени работы оборудования, ч;

$\mathcal{C}_\mathcal{E}$  – стоимость 1 кВт·ч электрической энергии.

Расчёт потребностей в осветительной электроэнергии. По действующим нормам расход осветительной электроэнергии на один квадратный метр площади участка составляет 0,025 кВт·ч и вычисляется по формуле

$$\mathcal{E}_o = (\mathcal{E}_{уд} \cdot S_o \cdot D \cdot K \cdot T) \cdot \mathcal{C}_\mathcal{E}, \quad (11)$$

где  $\mathcal{E}_{уд}$  – удельный расход электроэнергии (кВт на единицу площади);

$S_o$  – общая площадь помещения, м<sup>2</sup>;

$D$  – количество рабочих дней в году;

$K$  – коэффициент, учитывающий дежурное освещение, равный 1,1;

$T$  – число часов работы светильников в сутки.



Годовой расход воды на производственные нужды определяется по формуле

$$P_{B,П} = (K_{EO} \cdot N_P) \cdot Ц_{B1}, \quad (12)$$

где  $K_{EO}$  – количество ежедневных обслуживаний;

$N_P$  – норма расхода воды на одно ЕО, 300 дм<sup>3</sup>;

$Ц_{B1}$  – стоимость воды.

Расход воды на бытовые нужды рассчитывается по формуле

$$P_{B,Б} = (0,35 \cdot Д \cdot Ч) \cdot Ц_{B2}, \quad (13)$$

где  $Ч$  – численность всего персонала;

$Ц_{B2}$  – стоимость воды.

Затраты пара для отопления

$$З_{П} = q_{п} \cdot V_{П} \cdot Ц_{П}, \quad (14)$$

где  $q_{п}$  – удельный расход пара на 1 м<sup>3</sup> здания (25 ккал/ч);

$V_{П}$  – объём отапливаемого помещения, м<sup>3</sup>;

$Ц_{П}$  – стоимость пара.

Расчёт затрат на запасные части. Запасная часть – составная часть изделия, предназначенная для замены, находившейся в эксплуатации такой же части с целью поддержания или восстановления исправности или работоспособности изделия. Перечень запасных частей и их стоимость приводится в табл. 9.

**Таблица 9**

**Перечень запасных частей**

| Наименование запасных частей | Количество, шт. | Цена за единицу, руб. | Сумма, руб. |
|------------------------------|-----------------|-----------------------|-------------|
|                              |                 |                       |             |
| Итого                        |                 |                       |             |

Материальные затраты для ремонта оборудования и инструментов составляет 20 % от их стоимости.

Материальные затраты суммируются.

*Прочие затраты* или накладные расходы представляют собой комплексную статью, которая включает различные по своему экономическому содержанию затраты: сборы, налоги, оплату услуг банков, связи, износ по нематериальным активам, плату за аренду, страховые платежи по видам страхования, представительские расходы и иные затраты, не вошедшие в другие элементы. Полный перечень этих затрат представлен в главе 25 Налогового кодекса РФ.

Их можно определить в размере от 35 до 55 % от фонда оплаты труда по формуле

$$\text{Прочие затраты} = 0,35 \dots 0,55 \cdot \text{ФОТ}. \quad (15)$$

*Калькулирование затрат.* Себестоимость продукции (работ, услуг) представляет собой стоимость затраченных ресурсов в процессе производства продукции, оказания услуг или выполнения работ.

В табл. 10 представлена калькуляция себестоимости ремонтных работ.

*Таблица 10*

**Калькуляция себестоимости ремонтных работ**

| Элементы затрат                | Сумма, руб. | Удельный вес, % |
|--------------------------------|-------------|-----------------|
| Материальные затраты           |             |                 |
| Затраты на оплату труда        |             |                 |
| Отчисления на социальные нужды |             |                 |
| Амортизация                    |             |                 |
| Прочие затраты                 |             |                 |
| Итого                          |             | 100,00          |

*Расчёт экономических показателей.* Рассчитать цену по формуле

$$C_y = S_{\Pi} \cdot R \cdot \text{НДС}, \quad (16)$$

где  $S_{\Pi}$  – полная себестоимость (табл. 10), руб.;

$R$  – коэффициент, соответствующий уровню рентабельности, 35 %;

НДС – налог на добавленную стоимость, %.

Расчёт выручки от выполнения работ (услуг):

$$B = C_y \cdot Q_p, \quad (17)$$

где  $Q_p$  – количество выполненных работ (услуг) за год в натуральных показателях.

Валовая прибыль от деятельности автосервиса рассчитывается по формуле

$$\Pi_B = B - S_{\Pi}. \quad (18)$$

Так как других доходов и расходов нет, то валовая прибыль будет равна прибыли до налогообложения.

Ставка налога на прибыль для российских налогоплательщиков установлена в размере 20 % (п. 1 статьи 284 Налогового кодекса РФ), в том числе 3 % зачисляется в федеральный бюджет и 17 % зачисляется в бюджеты субъектов РФ. Оставшаяся после налогообложения прибыль представляет собой чистую прибыль предприятия.

Рассчитать чистую прибыль по формуле

$$\Pi_{\text{ч}} = \Pi_B - \text{НП}, \quad (19)$$

где НП – налог на прибыль.

Рентабельность ремонтных работ

$$R = \frac{\Pi_{\text{ч}}}{\text{годовые затраты}} \cdot 100 \%. \quad (20)$$

Срок окупаемости капитальных вложений

$$T_{OK} = K / П_{ч}, \text{ лет}, \quad (21)$$

где  $K$  – капитальные вложения, руб. (см. табл. 5).

Экономическая эффективность – это результат, который можно получить, соизмерив показатели доходности по отношению к общим затратам и использованным ресурсам.

$$\mathcal{E} = B / S_{п}. \quad (22)$$

Технико-экономические показатели деятельности ремонтной мастерской сводятся в табл. 11.

*Таблица 11*

**Основные технико-экономические показатели**

| Наименование показателя                | Единица измерения | Значение показателя |
|--|-------------------|---------------------|
| Общая численность работающих           | чел.              |                     |
| Общая площадь                          | м <sup>2</sup>    |                     |
| Себестоимость единицы ремонтных работ  | руб.              |                     |
| Цена единицы ремонтных работ           | руб.              |                     |
| Фонд оплаты труда                      | руб.              |                     |
| Текущие расходы (полная себестоимость) | руб.              |                     |
| Капитальные вложения                   | руб.              |                     |
| Годовой доход (выручка)                | руб.              |                     |
| Валовая прибыль                        | руб.              |                     |
| Чистая прибыль                         | руб.              |                     |
| Рентабельность ремонтных работ         | %                 |                     |
| Окупаемость проекта                    | лет               |                     |
| Экономическая эффективность            | —                 |                     |

Показатель экономической целесообразности ремонта подсчитывается по формуле

$$\mathcal{E}_{ц} = (S_{н} \cdot B_{р}) / (B_{н} \cdot S_{п}) > 1, \quad (23)$$

где  $S_{н}$  – стоимость новой детали;

$B_{р}$  – межремонтная выработка отремонтированной детали, равная 0,7;

$B_{н}$  – межремонтная выработка нового изделия, равная 1;

$S_{п}$  – полная себестоимость ремонта детали (узла), руб.

Существует несколько способов устранения неисправностей, это ремонт или замена неисправной детали, замена агрегата в целом.

При выборе экономически выгодного способа устранения неисправности сравнивается стоимость ремонта указанными способами.

*Пример.* Сравнение стоимости замены рулевой рейки и замены наконечника рулевой тяги или регулировки зазора в соединении «шестерня-рейка» представим в табл. 12.

## Сравнение стоимости, руб.

|                             | Замена рулевой рейки в сборе | Замена наконечника рулевой тяги | Регулировка зазора в соединении «шестерня-рейка» |
|-----------------------------|------------------------------|---------------------------------|--|
| Стоимость агрегата/запчасти | 44 000                       | 1 860                           | —  |
| Стоимость выполнения работ  | 5 000                        | 400                             | 700  |
| Итого                       | 49 000                       | 2 260                           | 700  |

Исходя из представленных расчётов (табл. 12), видно, что стоимость замены рулевой рейки в сборе значительно превышает стоимость замены наконечника рулевой тяги и стоимость регулировки зазора.

Таким образом, замена агрегата в случае возникновения подобных неисправностей невыгодна.

Содержание экономического раздела пояснительной записки и графической части к нему определяет и утверждает консультант.

**Раздел «Производственная безопасность и экология»** должен содержать анализ и проработку мероприятий по охране труда, пожарной безопасности и охране окружающей среды в виде технических решений конкретных вопросов, непосредственно связанных с темой работы, объёмом 6-7 стр.

При разработке мероприятий необходимо изучить соответствующие нормативные документы и приводить ссылки на них при описании выбранных технических решений. Недопустимо заполнять раздел общими рассуждениями или оформлять его в виде инструкций.

Содержание этого раздела пояснительной записки определяет и утверждает консультант в соответствии с темой бакалаврской работы. Подробные требования к содержанию и порядку выполнения раздела работы содержатся в [6, 12, 13, 14, 25, 26, 30, 33].

## 4.2. Требования к оформлению основной части работы

Оформление текста пояснительной записки ВКР выполняется в соответствии с ГОСТ 7.32-2017 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления» и ГОСТ Р 2.105-2019 «Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам» на русском языке.

Пояснительную записку выполняют с применением печатающих и графических устройств вывода ЭВМ по ГОСТ 2.004-88 «Межгосударственный стандарт. Единая система конструкторской документации. Общие требования к выполнению конструкторских и технологических докумен-

тов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ». Лента (картридж) принтера – только черного цвета.

Набор текста производить в текстовом редакторе *Microsoft Word* шрифтом *Times New Roman* размером 12 *pt* через 1,5 интервала или 14 *pt* через 1,0 интервал. Позиция табуляции – 12,5 мм.

Поля страницы:

- левое – 30 мм;
- правое – 15 мм;
- верхнее и нижние 20 мм.

Расстояние от рамки формы до границы текста в начале и в конце строк не менее 3 мм. Расстояние от верхней и нижней строки текста до верхней и нижней рамки должно быть не менее 10 мм. Расстояние между заголовком раздела и текстом – один дополнительный междустрочный интервал. Между подразделом и текстом дополнительный интервал не ставится. Не допускается наличие двух и более пробелов.

Функция автоматического переноса должна быть выключена (главное меню «Разметка страницы» → «Расстановка переносов» → «Нет»).

Текст пояснительной записки разделяют на разделы, подразделы и пункты. Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всей пояснительной записки, обозначенные арабскими цифрами без точки, и начинаться с абзацевого отступа.

Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится. Пример: 2.1 – первый подраздел второго раздела.

Подразделы, как и разделы, могут состоять из одного или нескольких пунктов. Нумерация пунктов должна быть в пределах каждого раздела или подраздела. Пример: 4.1 – первый пункт четвертого раздела, 3.1.2 – второй пункт третьего раздела и первого подраздела.

Внутри пунктов или подпунктов могут быть приведены перечисления. Перед каждой позицией перечисления ставится дефис. Для дальнейшей детализации перечислений используются арабские цифры, буквы русского или латинского алфавитов, после которых ставится скобка.

Каждый пункт, подпункт и перечисление записывают с абзацевого отступа. Разделы и подразделы должны иметь заголовки. Пункты, как правило, заголовков не имеют. Стиль оформления заголовков и подзаголовков должен быть одинаковым в пределах всего документа.

Заголовки должны четко и кратко отражать содержание разделов, подразделов. Их следует печатать с прописной буквы без точки в конце, не подчёркивая. Переносы слов в заголовках не допускаются. Если он

состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

Каждый раздел пояснительной записки начинается с нового листа (страницы).

В пояснительной записке должны применяться научно-технические термины, обозначения и определения, установленные государственными стандартами.

Нумерация страниц пояснительной записки и приложений, входящих в состав этой пояснительной записки, должна быть сквозная.

Основная надпись первого листа пояснительной записки должна выполняться по форме 2 ГОСТ 2.104 «Единая система конструкторской документации. Основные надписи» и заполняться аналогично основной надписи для чертежей по форме 1 ГОСТ 2.104, а последующих листов – по форме 2а ГОСТ 2.104 (прил. 10). Основные надписи первого листа по форме 2 ГОСТ 2.104 должны располагаться на первых листах каждого элемента и раздела пояснительной записки к работе.

**Стиль изложения научных материалов.** Работа должна быть выдержана в научном стиле, который обладает некоторыми характерными особенностями.

Прежде всего научному стилю характерно использование конструкций, исключающих употребление местоимений первого лица, единственного и множественного числа, местоимений второго лица, единственного числа. В данном случае предполагается использовать неопределенно-личные предложения. Пример: «Сначала производят отбор факторов для анализа, а затем устанавливают их влияние на показатель». Формы изложения от третьего лица. Пример: «Автор полагает...». Предложения со страдательным залогом. Пример: «Разработан комплексный подход к исследованию...».

В научном тексте нельзя использовать разговорно-просторечную лексику. Необходимо применять терминологические названия. Если есть сомнения в стилистической окраске слова, лучше обратиться к словарю.

Важнейшим средством выражения смысловой законченности, целостности и связности научного текста является использование специальных слов и словосочетаний. Подобные слова позволяют отразить следующее:

- последовательность изложения мыслей (*вначале, прежде всего, затем, во-первых, во-вторых, значит, итак*);
- переход от одной мысли к другой (*прежде чем перейти к, обратимся к, рассмотрим, остановимся на, рассмотрев, перейдем к, необходимо остановиться на, необходимо рассмотреть*);
- противоречивые отношения (*однако, между тем, в то время как, тем не менее*);
- причинно-следственные отношения (*следовательно, поэтому,*

*благодаря этому, сообразно с этим, вследствие этого, отсюда следует, что);*

*- различную степень уверенности и источник сообщения (конечно, разумеется, действительно, видимо, надо полагать, возможно, вероятно, по сообщению, по сведениям, по мнению, по данным);*

*- итог, вывод (итак, таким образом, значит, в заключение отметим, все изложенное позволяет сделать вывод, резюмируя сказанное, отметим).*

Для выражения логической последовательности используют сложные союзы: *благодаря тому что, между тем как, так как, вместо того чтобы, ввиду того что, оттого что, вследствие того что, после того как, в то время как.* Особенно употребительны производные предлоги *в течение, в соответствии с, в результате, в отличие от, наряду с, в связи с, вследствие.*

В качестве средств связи могут использоваться местоимения, прилагательные и причастия (*данные, этот, такой, названные, указанные, перечисленные*).

В научной речи очень распространены указательные местоимения «этот», «тот», «такой». Местоимения «что-то», «кое-что», «что-нибудь» в тексте научной работы обычно не используются.

При изложении обязательных требований в тексте должны применяться слова «должен», «следует», «необходимо», «требуется чтобы», «разрешается только», «не допускается», «запрещается», «не следует».

При изложении других положений следует применять слова «могут быть», «как правило», «при необходимости», «может быть», «в случае». При этом допускается использовать повествовательную форму изложения текста пояснительной записки, например, «применяют», «указывают».

Для выражения логических связей между частями научного текста используются следующие устойчивые сочетания: *«как показал анализ», «приведём результаты», «на основании полученных данных».*

С целью образования превосходной степени прилагательных чаще всего используются слова *наиболее, наименее.* Не употребляется сравнительная степень прилагательного с приставкой *по-* (*повыше, побыстрее*).

Особенностью научного стиля является констатация признаков, присущих определяемому слову. Так, прилагательное *следующие*, синонимичное местоимению *такие*, подчеркивает последовательность перечисления особенностей и признаков. Пример: «Рассмотрим следующие факторы, влияющие на формирование рынка автомобилей».

Цитаты воспроизводятся в тексте работы с соблюдением всех правил цитирования. Цитируемая информация заключается в кавычки, указывается номер источника, из которого приводится цитата.

Все сокращения должны быть расшифрованы. Сокращение слов в тексте не допускается (за исключением общепринятых).

В тексте используются только арабские цифры, но при нумерации кварталов, полугодий допускается употребление римских цифр.

Изложение материала в бакалаврской работе должно быть последовательным и логичным. Все главы должны быть связаны между собой. Следует обращать особое внимание на логические переходы от одной главы к другой, от раздела к разделу, а внутри раздела – от вопроса к вопросу.

**Изложение пояснительной записки.** Текст пояснительной записки должен быть кратким, четким и не допускать различных толкований.

В пояснительной записке следует применять стандартизованные единицы физических величин, их наименования и обозначения в соответствии с ГОСТ 8.417-2002 «Межгосударственный стандарт. Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин».

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

- применять математический знак «минус» (–) перед отрицательными значениями 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 пояснительной записки, 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 знаки № (номер), % (процент).

Использовать только кавычки – «елочки». Они набираются вплотную к слову, без пробелов.

Скобки ставятся точно так же, как и кавычки. Если скобка завершает предложение, точка ставится после неё.

В соответствии с правилами русского языка должны ставиться дефисы (-), тире (–) и соединительные тире (—).

Дефис никогда не отбивается пробелами: финансово-экономический.

Соединительные тире ставятся обычно между цифрами и тоже не отбиваются пробелами. Пример: 2017–2018 гг.; пять–шесть месяцев.

Тире, напротив, должно отбиваться пробелами. Пример: «Причём достигается это достаточно просто – изменением угла положения зубьев на рейке в определенных зонах».



Точка, запятая, точка с запятой, двоеточие, восклицательные и вопросительные знаки, не отбиваются пробелом от предшествующего слова или цифры. Пример: 69,7.

Знаки номера (№), слово «страница» (с.) и знак процента (%) отбиваются пробелами от идущей за ними цифры неразрывным пробелом.

Пример: № 21; с. 48; 23 %.

При записи десятичных дробей целая часть числа от дробной должна отделяться запятой (15,6 тыс. руб., 18,5 м<sup>2</sup>).

При обозначении единиц физических величин используют обозначение единиц буквами или специальными знаками.

Пример: 5 А; 12 Вт.

Единицы, названные по именам выдающихся ученых, обозначают с большой буквы: В (вольт), Гц (герц).

При указании величин с предельными отклонениями следует заключать их в скобки. Пример: (123,0 + 0,1) кг.

Десятичные кратные и дольные единицы образуют с помощью приставок: кГц (килогерц), МВт (мегаватт), мкс (микросекунда).

Специфические приставки, связанные с двоичной системой счисления, используются для обозначения единиц количества информации.

Наряду с основными единицами «бит» и «байт» употребляют единицы КБ («килобайт», эквивалентно 1024 байт), МБ («мегабайт», эквивалентно 1024 КБ) и ГБ («гигабайт», эквивалентно 1024 МБ).

Знаки градуса (°), минуты (′), секунды (″) и терции (‴) от предыдущих чисел не должны быть отбиты (пример: 8°12′; –25°). Если за этими знаками следует сокращенное обозначение шкалы, то оно должно быть отбито вместе со знаком градуса (25 °С).

Не допускается перенос обозначений единиц на следующую строку.

Многочисленные числа должны быть разбиты на разряды.

Пример: 876 543 руб. Пробелы здесь только неразрывные.

Простые и десятичные дроби не отбиваются от целой части.

Пример: 0,5; 13/14.

Число от размерности, напротив, отбивается неразрывным пробелом: 1 423 тыс. руб.; 526 млн руб.; 248 млрд руб.

Всегда отбивается неразрывным пробелом инициалы от фамилии (Карасёва Н.А.).

Сочетание клавиш для неразрывного пробела (*ctrl + shift + пробел*).

Фамилии, названия организаций, компаний, названия изделий и другие имена собственные должны приводиться на языке оригинала. Допускается приводить названия организаций в переводе на русский язык с добавлением (при первом упоминании) оригинального названия.

Текст латинского алфавита набираются курсивом.

Пример. Автомобиль *Honda Civic*.

**Структурные элементы работы.** Заголовки структурных элементов работы («Содержание», «Введение», «Заключение», «Список литературы», «Приложения») следует располагать по центру без абзацного отступа, без точки в конце и печатать строчными буквами (кроме первой прописной), без подчеркивания, шрифт – жирный.

Разделы и подразделы работы должны иметь заголовки. Заголовки не должны слово в слово совпадать ни друг с другом, ни с темой. Заголовки должны быть содержательными, отражать идеи, раскрываемые в тексте. Их назначение – направлять внимание на конкретный материал.

Стиль оформления заголовков должен быть одинаковым в пределах всего документа.

Заголовки следует печатать с абзацного отступа, с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая, начертание – жирное. Перенос слов в заголовках не допускается.

Если заголовок раздела или подраздела состоит из двух предложений и более, их разделяют точкой, в конце заголовка точка не ставится. Межстрочный интервал одинарный.

Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всей пояснительной записки, обозначенные арабскими цифрами без точки, и начинаться с абзацного отступа. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и порядковый номер подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится. Пример: 2.1 – первый подраздел второго раздела. Заголовки третьего уровня в работе не используются.

Слово «Глава» или «Раздел» перед номером раздела не пишется.

Наименование разделов в тексте работы должно строго соответствовать их наименованию в содержании работы.

Подчеркивание, раскрашивание, выделение другим или более интенсивным цветом в заголовках не допускается.

Каждый раздел начинается с новой страницы. Это же правило относится к другим основным структурным частям работы: введению, заключению, списку литературы, приложениям.

Для форматирования разделов рекомендуется воспользоваться функцией «Вставка/Разрыв страницы». Форматирование разделов через вставку пустых строк посредством нажатия клавиши «Enter» является нежелательным.

Подразделы идут общим текстом, то есть выносить каждый подраздел на новую страницу не следует. Подразделы в рамках одного раздела начинаются непосредственно после окончания предыдущего подраздела. После заголовка подраздела на данной странице должно быть расположено не менее двух строк основного текста. В противном случае текст необходимо переформатировать (добавить текст) таким образом,

чтобы подраздел начинался со следующей страницы, либо переформатировать (вырезать текст) таким образом, чтобы после заголовка подраздела было не менее двух строк основного текста.

**Правила переноса.** Не допускаются неблагозвучные переносы, искажающие смысл. Не допускается перенос сокращений, набираемых прописными буквами (ГОСТ), прописными с отдельными строчными (КоАП) и с цифрами (ТА 7770).

Не должны быть разделены переносом числа (исключение составляют те, что соединены знаком тире 1985-1990).

Не допускается размещение в разных строках чисел и их наименований (275 кг), знаков номера и параграфа и относящихся к ним чисел (№ 69).

При переносе не должны быть оторваны инициалы от фамилий и инициалы друг от друга.

**Оформление перечисления.** Перед каждым перечислением следует ставить дефис или, при необходимости ссылки в тексте на одно из перечислений, строчную букву (за исключением ё, з, й, о, ч, ь, ы, ь).

Для дальнейшей детализации перечислений необходимо использовать арабские цифры, после которых ставится скобка.

### **Пример 1**

Изношенные детали восстанавливают следующими способами – это:

- сварка дуговая ручная и автоматическая под флюсом и в углекислом газе; сваркой восстанавливают станины и корпусные детали;

- наплавка – процесс увеличения размеров изношенных деталей электродуговым способом с последующей обработкой детали на заданные размеры; наплавку используют для восстановления валов, червячных роторов, втулок;

- металлизация – процесс нанесения расплавленного металла с помощью сжатого воздуха; такое напыление осуществляется послойно до 10 мм;

- электрохимическое покрытие – это процессы хромирования, никелирования, оцинкования до 3 мм;

- пластические деформации – правка, раздача, обжатие.

### **Пример 2**

Проверить при выключенном стенде (невращающихся валах) включения пневмомеханизмов:

1) при включении пневмомеханизма переключения передач должна выключаться повышающая и включаться понижающая передача;

2) при включении пневмомеханизма отключения постов, при вращении первичного вала приводные валы не должны вращаться;

3) при включении пневмомеханизма блокировки дифференциала валы привода переднего и среднего мостов должны вращаться с одинаковой скоростью и электросигнализация должна включаться;

4) при включении пневмомеханизма отбора мощности должен вращаться вал отбора мощности и включаться электросигнализация.

### **Пример 3**

Коробки передач классифицируются по нескольким признакам:

1) по способу передачи потока мощности:

- механические – коробки передач, в которых используются механические передачи, как правило, зубчатые;

- простые – выполнены с использованием цилиндрических и конических зубчатых передач;

2) по способу управления:

- с ручным включением передач;

- автоматические;

3) по числу передач – оказывается число передач переднего и заднего хода.

**Способы написания дат и времени дня.** В ходе написания работы приводится большое количество статистического материала на отдельные даты. Они должны быть оформлены единообразно по всему тексту исследования. Применяются два способа написания дат – цифровой и словесно-цифровой.

Цифровой способ является наиболее экономичным, поскольку сокращает длину написания даты и может одновременно служить кодом при обработке документов на ЭВМ. Элементы дат приводятся одной строкой арабскими цифрами, отделенными точками, без переносов в такой последовательности: число, месяц, год. При написании даты 02 марта 2022 года пишется 02.03.2022.

Словесно-цифровой способ имеет несколько разновидностей. На документах со сведениями финансового характера предыдущий пример выглядит следующим образом: 02 марта 2022 года, или 02 марта 2022 г.

Пример: 28 ноября 2017 г., или 28.11.2017.

**Не допускается: 28.11.17 г.**

Если обозначение даты в тексте состоит только из года, слово год пишется полностью: заказ на 2023 год.

Слова «год», «годы» сокращаются (г., гг.), если они приведены в датах с обозначением месяца, квартала, полугодия.

Слово «год» опускается при его цифровом обозначении на титульном листе, обложке, а также в выходных данных библиографического описания.

Период, ограниченный пределами двух лет или года и десятилетия, указывается: в 2018-2019 гг.; в период 1985-1995 гг.

Все виды некалендарных лет (учебный, бюджетный, отчетный год), то есть начинающихся в одном году, а заканчивающихся – в другом, пишут через косую черту.

Пример: в 2019/2020 учебном году; отчетный 2021/2022 год.

В остальных случаях между годами ставится тире.

Пример: освободить от взимания налога в 2022-2023 гг.

Квартал обозначается римской цифрой, но полугодие пишется полностью. Пример: I квартал 2021 г.; во втором полугодии 2021 г.

При римских цифрах падежные окончания (наращения) не ставятся.

Пример: в I квартале (но не в 1-м квартале).

Если дата состоит из месяца и года, квартала и года, полугодия и года, то её написание имеет следующую форму.

### **Пример 1**

|   |
|---|
| в апреле 2021 г. или в апреле 2021 года                     |
| в октябре-ноябре 2021 г. или в октябре-ноябре 2021 года     |
| в I квартале 2021 г. или в I квартале 2021 года             |
| в III-IV кварталах 2021 г. или в III-IV кварталах 2021 года |
| в первом полугодии 2021 г. или в первом полугодии 2021 года |

Календарные сроки в тексте пишутся следующим образом.

### **Пример 2**

|   |
|---|
| в феврале 2020 г. или в феврале 2021 года |
| за 7 месяцев 2021 года                    |
| в 1985 году                               |
| с 1999 по 2010 год или с 1999 по 2010 гг. |
| в 1997-2005 годах или в 1997-2005 гг.     |

В тексте время дня обозначается в последовательности: часы, минуты, секунды. Пример: было 7 часов 45 минут 30 секунд; на часах было 12 часов пополудни.

Форма представления времени дня в научно-технических документах установлена в ГОСТ ИСО 8601-2001 «Межгосударственный стандарт. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Представление дат и времени. Общие требования». Между числами стандарт требует ставить двоеточие.

Пример: 23 часа 30 минут 10 секунд – 23:30:10; то же время дня с уменьшенной точностью: 23 часа 30 минут – 23:30; сокращенное представление: 30 минут 10 секунд – 30:10.

**Оформление чисел.** Числа должны быть отбиты от относящихся к ним знаков и наименований на один пробел (23500 т). Числа с буквами в обозначениях не отбиваются (7а, 15в). Цифры и буквы, разделенные точками, набирают без отбивки (1.3а).

Числа делят пробелами на группы (по три цифры) справа налево (5 786, 53 631, 7 301 793).

Не разбиваются цифры, обозначающие номер в марке машин и механизмов, в нормативных документах (ГОСТ 5264-80).

Для обозначения крупных чисел (тысяч, миллионов, миллиардов) употребляются сочетания цифр с сокращением (30 млн, 17 млрд, 35 тыс.). Это распространяется и на сочетания крупных чисел с

обозначением единиц физических величин, денежных единиц (30 млн км; 300 млрд кВт·ч).

В сокращениях млн, млрд точка не ставится. Точка ставится в сокращении тысяча (тыс.).

Существительное после дробного числа согласуется с его дробной частью и ставится в родительном падеже ед. ч. (0,57 литра,  $10^3$  тонны).

Простые дроби от целой части не отбиваются.

Употребляют многоточие, тире, предлог *от* перед первым числом и *до* перед вторым (5...10 м; 5–10 м; длиной от 5 до 10 м).

При цифровой форме крупных чисел необходимо сохранять нули в числе нижнего предела (высота 17000–21000 м).

При буквенно-цифровой форме чисел допустимо опускать в числе нижнего предела обозначение тыс., млн, млрд (высота 25–35 тыс. м).

При написании порядковых числительных используют следующие падежные окончания:

а) однобуквенное, если последней букве числительного предшествует гласный: 5-й (пятый, пятой), 5-я (пятая); 5-е; 5-м; 5-х;

б) двухбуквенным, если последней букве числительного предшествует согласный: 5-го (пятого); 5-му; 5-ми.

Римскими цифрами без наращивания падежных окончаний набирают:

а) номера съездов, конференций, конгрессов (XVI съезд);

б) обозначения веков (XX век);

в) номера выборных органов (V Государственная дума);

г) обозначение кварталов года (III–IV кварталы).

**Оформление формул** осуществляется с помощью встроенного редактора формул *Microsoft Equation* (вставка/объект).

Набор математических формул должен быть по всему тексту единообразным: по шрифту, по способу расположения, по применению индексов. Размер шрифта: обычный – 14 пт., крупный индекс – 10 пт., мелкий индекс – 9 пт., крупный символ – 17 пт., мелкий символ – 13 пт.

Математические знаки действий и соотношений должны быть отбиты от смежных символов или чисел пробелами.

Однако математические знаки перед числами в значении степени увеличения, положительной или отрицательной величины от чисел не отбиваются (+7, –21).

Математические сокращения отбиваются от смежных элементов формул ( $2 \sin a$ ,  $\operatorname{tg} a$ ).

Сокращенные обозначения физических величин и единиц измерения должны быть отбиты от символов и цифр, к которым они относятся.

Пример: 13 кг.

В формулах в первую очередь используются круглые скобки, во вторую – квадратные, в третью – фигурные: ( ), [ ], { }. Они не отбиваются от элементов формулы: (2 + 5). Если за скобкой следует индекс, то он набирается без отбивки от скобки, а отбивка переносится за индекс.

Пример:  $((a + b)^3)$ .

Буквенное обозначение, греческие символы и латинские обозначения набираются курсивом, кроме устойчивых форм, наименований типа max, min, cos, sin, tg, iog, exp, det.

Цифры всегда набираются прямым шрифтом.

Формулы желательно задавать условными обозначениями.

Уравнения и формулы следует выделять из текста в отдельную строку и печатать с абзацного отступа. После формулы ставится запятая. Первая строка пояснения должна начинаться со слова «где» без двоеточия после него, и начинается расшифровка условных обозначений, которые использованы для написания формулы. Пояснения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, если они не пояснены ранее в тексте, должны быть приведены непосредственно под формулой. Пояснения каждого символа следует давать с новой строки в той последовательности, в которой символы приведены в формуле.

При написании формул применяют обычные знаки препинания, если формулой заканчивается предложение, то ставят точку.

Формулы необходимо помещать в таблице со скрытыми границами в левом столбце и должны нумероваться сквозной нумерацией арабскими цифрами, которые записываются на уровне формулы справа в круглых скобках. Допускается нумерация формул в пределах раздела. В этом случае номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, отделенного точкой. Первая цифра означает номер раздела, в котором приводится формула. Вторая цифра – номер формулы в пределах данного раздела.

### **Пример 1**

Тяговая мощность на задних ведущих колесах определяется по формуле

$$P_T = P_\Psi + P_B + P_{CX} + P_a, \quad (3.1)$$

где  $P_\Psi$  – мощность, затрачиваемая на преодоление сопротивления качению;

$P_B$  – мощность, затрачиваемая на преодоление сопротивления воздуха;

$P_{CX}$  – мощность, затрачиваемая на буксирование прицепа;

$P_a$  – мощность, затрачиваемая на преодоление сопротивления разгону.

Формулы, следующие одна за другой и не разделенные текстом, разделяют запятой. Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в скобках, например, «... в формуле (7)».

**Оформление таблиц.** Таблицы в работе оформляются согласно требованиям ГОСТ Р 2.105-2019 «Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам».

Границы таблиц не должны выходить за границы основного текста. Недопустимо размещение таблицы непосредственно после заголовка раздела/подраздела. Между заголовком и таблицей должен быть, как минимум, текст со ссылкой на таблицу.

Надпись «Таблица» с указанием её порядкового номера печатается в левом верхнем углу над таблицей, на уровне начала графической части – без отступа от края на абзац. Через тире помещается заголовок таблицы (если заголовок состоит из нескольких строк, то он пишется через одинарный пробел). Точка в конце названия таблицы не допускается.

Название таблицы должно отражать её назначение и содержание, быть точным, кратким.

Таблицы, за исключением таблиц приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией в пределах всего документа либо в пределах раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделённой точкой, например «Таблица 3.1».

Далее без пробела размещается сама таблица.

Таблицы отделяются от текста сверху (до названия) и снизу – после нижней линии таблицы. Допускается выполнять интервал с помощью «пустой» строки командой *Enter*.

Таблицы каждого приложения обозначаются отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Если в документе одна таблица, она должна быть обозначена «Таблица 1» или «Таблица А.1», если она приведена в приложении А.

В каждой таблице должны быть указаны единицы измерения. Если параметры таблицы выражены в одной единице измерения, то она может быть указана в заголовке.

Таблицы выполняются по всей ширине текста независимо от количества столбцов, то есть боковые границы таблицы должны совпадать слева и справа с границами текста.

В таблицах недопустима графа «№ пп.». Если это необходимо, то порядковые номера указываются в боковике, рядом с наименованиями позиций, то есть непосредственно перед текстом и от текста отделяются пробелом.

В «шапке» таблицы заголовки граф центрируются. В простой «шапке» заголовки граф пишутся с заглавной буквы; в сложной «шапке» в верхней строке – с заглавной, в нижележащих строках – со строчных и с прописной, если имеют собственное значение. Заголовки пишутся горизонтально, но допускает и вертикальный набор.



Текст таблицы выполняется без абзацного отступа. Внутри таблицы (не в «шапке») текстовые записи пишутся с заглавных букв и выравниваются по левому краю, цифровые, содержащие десятичные знаки, – по правому краю, не содержащие – по центру. Значения, измеряемые в рублях, всегда располагаются по правому краю.

Цифры в графах располагаются таким образом, чтобы равнозначные разряды находились на одной вертикали по всему столбцу. Представляемые величины заносятся с одинаковым количеством знаков после запятой.

В целях минимизации объёма в заголовках и строках используются сокращения, установленные ГОСТ 2.321-84 «Межгосударственный стандарт. Единая система конструкторской документации. Обозначения буквенные».

Сокращение текста возможно только с использованием общепринятых аббревиатур.

В самой таблице точка в конце текста не ставится.

Шрифт – *Times New Roman* или *Times New Roman Cyr*. Размер шрифта составляет 12 пт, интервал одинарный. Начертание обычное. Перенос слов в тексте таблицы является возможным. Перенос слов в названии заголовка и перенос числовых значений не допускается.

На источники литературы, на основании которых составлена таблица, делаются ссылки следующим образом – [7].

На все таблицы документа должны быть приведены ссылки в тексте работы. Ссылки на таблицы предшествуют самой таблицей.

Ссылки на таблицы по тексту работы следует оформлять следующим образом: если ссылка гармонично включена в структуру предложения, то слово «таблица» пишется полностью.

Пример: «...данные, приведенные в таблице 1.1, позволяют заключить, что...».

Если ссылка на таблицу не имеет прямой связи с текстом предложения, её помещают в конце данного предложения и заключают в круглые скобки.

Пример: «...внешние скоростные характеристики (таблица 1.1)».

Если таблица располагается на другой странице, то ссылка в тексте должна выглядеть следующим образом: (см. таблицу 1.1).

Перенос длинных таблиц с большим числом строчек оформляется без нижней ограничительной черты на предыдущей странице. На следующем листе пишется «*Продолжение* или *Окончание таблицы 2*» (ГОСТ 1.5-2001 рекомендует подписывать курсивом), данный текст выравнивается по левому краю.

Большие таблицы можно выносить в приложение.

В таблице не должно быть пустых строк. В том случае, если значение какого-либо показателя, равняется нулю, то в соответствующей ячейке таблицы ставится «0». Если значение неизвестно, то в таблице обозначается прочерк «—». Если значение не может быть рассчитано, то ставится «×». Все линии таблицы обрамляются линиями стандартной толщины. Таблица имеет стандартную прозрачную сетку без заливки столбцов. Курсив, полужирное начертание шрифта или шрифт с подчеркиванием не допускаются. Текст после таблицы начинается через одну пустую строку с одинарным межстрочным интервалом.

### Пример 1

Таблица 1.8 – Время и путь разгона автомобиля

|             |      |      |      |       |       |       |       |        |        |        |        |
|-------------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
| $V_a$ , м/с | 1,26 | 3,18 | 5,11 | 7,05  | 8,99  | 10,92 | 12,86 | 14,79  | 16,73  | 18,67  | 0,60   |
| $t$ , с     | 0,00 | 1,46 | 2,90 | 4,53  | 6,56  | 8,84  | 11,56 | 15,49  | 20,50  | 26,82  | 36,07  |
| $S$ , м     | 0,00 | 3,22 | 9,21 | 19,13 | 35,48 | 58,23 | 90,63 | 145,33 | 224,45 | 336,58 | 518,89 |

### Пример 2

Таблица 3.3 – Технические размеры карданной передачи автомобиля «ГАЗель NEXT»

|   |                            |                        |
|---|----------------------------|------------------------|
| VIN номер турецкого кардана               | Передняя часть, $L_1$ , мм | Задняя часть, $L$ , мм |
| TW.97135.03.02 (для авто с базой 3145 мм) | 765 + 1,5                  | 2094 + 3               |
| TW.97135.04.02 (для авто с базой 3745 мм) | 1362 + 1,5                 | 2691 + 3               |

### Пример 3

Таблица 1 – Пределы выносливости сталей

| Сталь          | Предел выносливости                       |   |  |
|----------------|---|---|--|
|                | при изгибе                                | при растяжении или сжатии                     | при кручении                               |
| Углеродистая   | $\sigma_{-1} = (0,40 \dots 0,46)\sigma_B$ | $\sigma_{-1p} = (0,65 \dots 0,75)\sigma_{-1}$ | $\tau_{-1} = (0,55 \dots 0,65)\sigma_{-1}$ |
| Легированная   | $\sigma_{-1} = (0,45 \dots 0,55)\sigma_B$ | $\sigma_{-1p} = (0,70 \dots 0,90)\sigma_{-1}$ | $\tau_{-1} = (0,50 \dots 0,65)\sigma_{-1}$ |
| Стальное литьё | $\sigma_{-1} = (0,35 \dots 0,45)\sigma_B$ | $\sigma_{-1p} = (0,65 \dots 0,75)\sigma_{-1}$ | $\tau_{-1} = (0,55 \dots 0,65)\sigma_{-1}$ |

Примечание к таблице помещают в конце таблицы над линией, обозначающей окончание таблицы. Несколько примечаний нумеруются по порядку арабскими цифрами (без точки после цифры).

Разделы нельзя заканчивать таблицей. После неё обязательно надо расположить текст, например, обобщение представленной информации.

**Оформление иллюстративного материала.** Выпускная квалификационная работа может содержать иллюстративный материал в виде рисунков, графиков, схем и диаграмм. Количество иллюстраций в работе должно быть достаточным для пояснения излагаемого текста.

Все графики в работе выполняются с использованием возможностей встроенного пакета построения диаграмм в *Microsoft Word-Microsoft*

*Graph* либо с использованием возможностей электронных таблиц – *Microsoft Excel*.

По ГОСТ 7.32-2017 на все рисунки в тексте должны быть даны ссылки.

**Пример 1.** На рисунке 2 представлены габаритные размеры автомобиля *Fiat Ducato*.

Если рисунок располагается на другой странице, то ссылка в тексте должна выглядеть следующим образом: (см. рисунок 1.1).

Они могут быть расположены как по тексту документа (возможно ближе к соответствующим частям текста), так и в конце его. Так же они могут быть в компьютерном исполнении, в том числе и цветные. Их следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией.

Если рисунок один, то он обозначается «Рисунок 1».

Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела. В этом случае её номер состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенные точкой. Пример – «Рисунок 3.4». При ссылках на иллюстрации следует писать «... в соответствии с рисунком 4» при сквозной нумерации и «... в соответствии с рисунком 4.2» при нумерации в пределах раздела.

Если в пояснительной записке имеется иллюстрация, на которой изображены составные части изделия, то на этой иллюстрации должны быть указаны номера позиций этих составных частей в пределах данной иллюстрации, которые располагают в возрастающем порядке, за исключением повторяющихся позиций. При ссылке в тексте на отдельные элементы деталей (отверстия, пазы, канавки, буртики) их обозначают прописными буквами русского алфавита. Указанные данные наносят на иллюстрациях согласно ГОСТ 2.109-73 «Единая система конструкторской документации. Основные требования к чертежам».

Текст подписи значений на точках графика (выносных линиях круговых диаграмм) выполняется шрифтом *Times New Roman* или *Times New Roman Cyr*. Размер шрифта составляет 10-12 пт. в зависимости от размеров значений и интервала между ними. Начертание обычное. Точки значений графика должны быть выделены. Рисунок должен иметь вертикальную сетку, которая бы позволяла легко интерпретировать значение показателя, а также содержать легенду, с помощью которой можно было бы легко интерпретировать содержание иллюстрации.

Каждый рисунок должен иметь свой заголовок. Номер и заголовок рисунка помещаются под ним по центру без абзацного отступа и печатаются **шрифтом 12, одинарным интервалом**.

Нумерация рисунков и графиков начинается со слова «Рисунок», за которым следует номер рисунка. Между номером и тематической частью подписи ставят дефис. Слово «Рисунок» от номера и номер от текста по

техническим правилам набора должны быть отделены пробелом.

Пример: «Рисунок 1 – Детали прибора».

Если рисунок составлен на основании источника литературы, то обязательно делается ссылка.

Рисунок не должен быть перегружен информацией. При большом количестве линий допускается применять их пунктирное обозначение, а также изменять толщину линий. Нежелательно, чтобы график имел заливку. Это связано с тем, что при печати такого графика линии будут видны нечетко.

### Пример 2

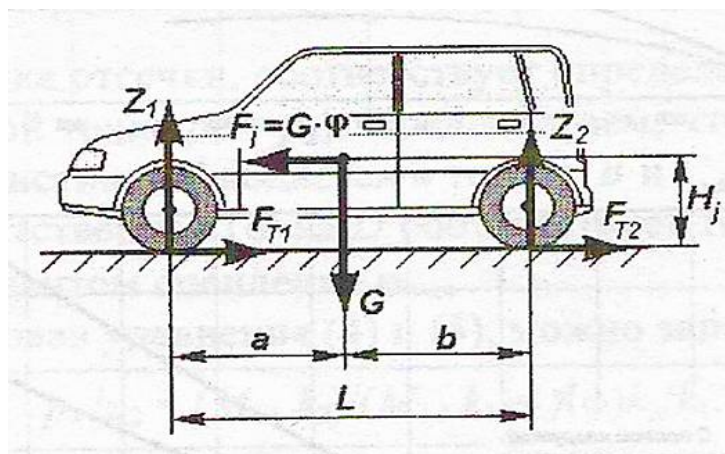
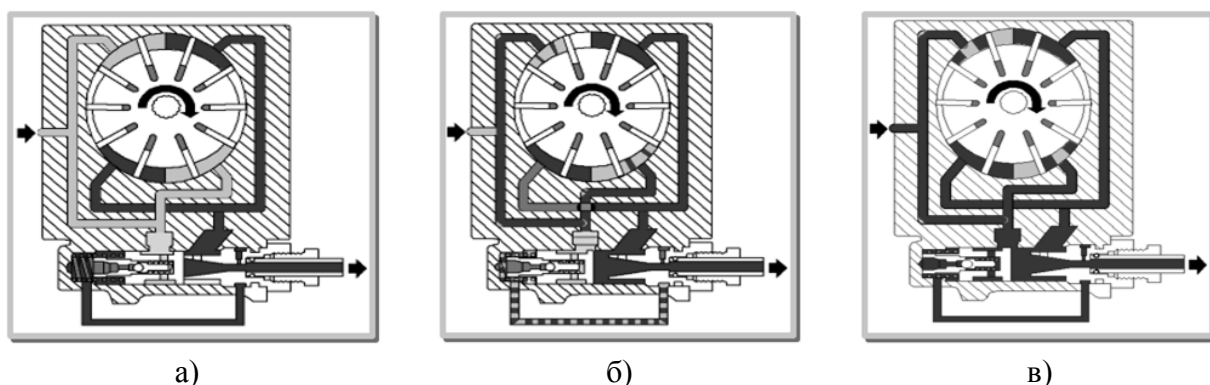


Рисунок 1.2 – Расчётная схема автомобиля при торможении

### Пример 3



а) малые обороты двигателя; б) высокие обороты двигателя; в) полностью повернутые колеса

Рисунок 9 – Принцип работы лопастного насоса

### Пример 4

Рассмотрим, как устроена рулевая рейка (рисунок 10). Основные составляющие:

- рулевое колесо (или руль) – устройство для управления движением автомобилем в заданном направлении;

- рулевой вал – металлический стержень, который имеет шлицы (пазы) для закрепления руля с одной стороны, а с другой – шлицы для крепления самого рулевого вала к рулевой колонке;

- рулевая рейка – силовой узел, который состоит из зубчатой рейки и шестерни. Именно она приводит в движение рейку. Данный узел собран в корпус из легкого сплава и закреплен к кузову машины;

- рулевые тяги – металлические стержни. Каждая тяга с одной стороны имеет резьбу, а с противоположной – шарнирное шаровое устройство, на котором также имеется резьба;

- рулевой наконечник – деталь для вкручивания тяги. Имеет шаровой шарнир и внутреннюю резьбу.

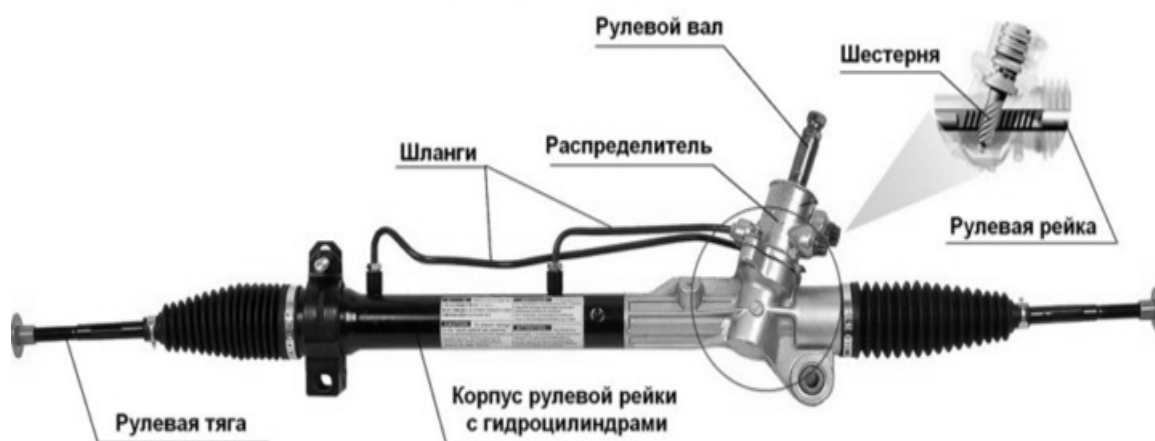


Рисунок 10 – Корпус рулевой рейки

**Состав и оформление списка литературы.** Учебные и научные материалы должны соответствовать теме работы. Список обязательно должен быть пронумерован. Каждый источник упоминается в списке один раз, вне зависимости от того, как часто на него делается ссылка в тексте работы.

В соответствии с ГОСТ Р 7.0.100-2018 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления» вся литература размещается в следующем порядке:

- 1) нормативно-правовые акты;
- 2) нормативные документы предприятий, учреждений, организаций в хронологическом порядке;
- 3) остальная литература, включая учебники, учебные пособия, монографии, сборники, справочники, статьи, которые располагаются в алфавитном порядке (по первой букве фамилии автора; а в случае, если источник начинается с названия, то по первой букве названия);
- 4) источники из сети интернет;
- 5) источники на иностранном языке в алфавитном порядке.

Нормативно-правовые акты располагаются по юридической силе. Расположение внутри равных по юридической силе документов – по дате принятия, в обратной хронологии:

- международные законодательные акты – по хронологии;
- Конституция Российской Федерации;
- федеральные конституционные законы Российской Федерации – по хронологии;
- кодексы – по алфавиту;
- федеральные законы Российской Федерации – по хронологии;
- законы Российской Федерации – по хронологии;
- указы Президента Российской Федерации – по хронологии;
- постановления Верховного Совета и Правительства Российской Федерации – по хронологии;
- распоряжения Правительства Российской Федерации – по хронологии;
- акты министерств и ведомств в последовательности – приказы, постановления, положения, инструкции министерства – по алфавиту, акты – по хронологии;
- законы субъектов Российской Федерации;
- решения иных государственных органов и органов местного самоуправления;
- положения, правила, регламенты, договоры, программы;
- практические материалы;
- ГОСТы.

Библиографические записи произведений авторов-однофамильцев располагают в алфавите их инициалов.

Сведения о книгах (монографии, учебники, справочники) должны содержать: фамилию и инициалы автора, заглавие книги, место издания, издательство, год издания, общее количество страниц (указывается строчная буква «с.»).

Сведения о статье из периодического издания должны включать: фамилию и инициалы автора, заглавие статьи, название издания (журнала, газеты), год выпуска, номер издания (а также дату издания – для газеты), страницы, на которых помещена статья (указывается прописная буква «С.»).

Описание статьи из сборника: фамилия и инициалы автора, название статьи, после знака // указываются заглавие сборника, место издания, номер тома или части для многотомного издания, страницы, на которых напечатан материал.

При использовании в работе материалов из сети интернет и программы «Консультант плюс», а также из других баз данных следует соблюдать следующие требования. Ссылка на источники, полученные через интернет, производится следующим образом: адрес указывается для всех источников в форме: имя протокола // адрес. Если источник –

периодическое издание, имеющее страницу в интернете, то нужно указывать название, номер выпуска, год, страницу. Если источник – обзор, то указывается адрес и дата обзора.

Сокращения в библиографическом описании выполняются согласно ГОСТ Р 7.0.12-2011 «Библиографическая запись. Сокращение слов и словосочетаний на русском языке».

**Оформление ссылок на источники литературы** в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления». Если в тексте работы используются цитаты или статистический материал из различных источников, то необходимы ссылки на них. Библиографическая ссылка обеспечивает фактическую достоверность сведений о цитируемом документе.

Отличительная особенность таких ссылок: их непосредственная связь с конкретным местом текста через цифры или по фамилии автора и году издания.

Внутри текстовые ссылки на использованный источник даются в квадратных скобках сразу после приведенной цитаты или информации и содержат указание на порядковый номер источника и страницы.

Пример: [17] или [14, с. 52] или [10, с. 12-13].

Если ссылка делается на несколько источников, то указываются их порядковые номера по списку литературы в порядке возрастания через точку с запятой [10, с. 12-13; 16, с. 8; 21, с. 59-60].

Если ссылка делается на нормативный документ, указывается его порядковый номер по списку литературы, затем номер статьи, номер пункта (если таковые имеются).

Пример: [1, ст. 5, п. 2], либо [2, п. 5].

Если ссылка делается на несколько статей одного нормативного акта, то номера статей указываются через запятую [1, ст. 5, 10].

Цитаты приводятся с соблюдением правил правописания и пунктуации первоисточника.

**Оформление приложений.** Они помещаются на последующих страницах после списка литературы как продолжение работы.

В приложении относят иллюстрированный материал, таблицы большого формата, расчёты, описания алгоритмов и программ задач, решаемых на ЭВМ.

Приложения могут быть обязательными и информационными. Информационные приложения могут быть рекомендуемого или справочного характера.

После слова «приложение» следует арабская буква, обозначающая его последовательность. Пример. ПРИЛОЖЕНИЕ В.

В тексте работы на все приложения должны быть сделаны ссылки. Ссылки на приложения по тексту работы следует оформлять следующим образом: если ссылка гармонично включена в структуру предложения, то слово «приложение» пишется полностью.

Пример: «...данные, приведенные в приложении В, позволяют заключить, что...».

Если ссылка на приложение не имеет прямой связи с текстом предложения, её помещают в конце данного предложения и заключают в круглые скобки.

Пример: «... вышеизложенный материал можно представить схематически (приложение Б)».

Располагать приложения следует в порядке появления ссылок на них в тексте работы.

Каждое приложение следует начинать с новой страницы.

Приложение должно иметь заголовок, который печатается по центру относительно самого приложения с заглавной буквы отдельной строкой.

*На другой строке пишется в скобках: обязательное, справочное, информационное.*

Если приложение достаточно объёмно и не помещается на один лист, допускается его перенос. При переносе приложения на следующую страницу в правом верхнем углу помещают слова «Продолжение приложения А». Если приложения размещается на нескольких страницах, то на последней странице принято писать: «Окончание приложения А». Приложения должны иметь общую с остальной частью пояснительной записки сквозную нумерацию страниц (на приложения не распространяются требования к объёму работы).

Текст каждого приложения, при необходимости, может быть разделен на разделы, подразделы, пункты, подпункты, которые нумеруют в пределах каждого приложения. Перед номером раздела, подраздела, пункта ставится обозначение этого приложения, например, «А.3», «А.3.1», «А.3.1.1».

Все приложения должны быть перечислены в содержании работы с указанием их номеров и заголовков.

Если в документе одно приложение, оно обозначается «ПРИЛОЖЕНИЕ А».

Приложения выполняют на листах формата А4, допускается выполнение приложений на листах формата А3 по ГОСТ 9327-60 «Бумага и изделия из бумаги. Потребительские форматы».

**Оформление списка терминов.** При использовании специфической терминологии в работе может быть приведен список принятых терминов с соответствующими разъяснениями. Список терминов должен быть помещен в конце текста после списка литературы. Термин записывают со



строчной буквы, а определение – с прописной буквы. Термин отделяют от определения двоеточием. Наличие списка терминов указывают в содержании ВКР. Список терминов оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ Р 1.5-2012 «Правила построения, изложения, оформления и обозначения».

### **4.3. Содержание, объём и требования к графической части работы**

Объём графической (иллюстрационной) части работы должен соответствовать заданию и составлять 6-7 листов формата А1.

Примерный состав графической части:

- графики тягово-скоростных свойств и топливной экономичности машины (1 лист формата А1);
- сборочный чертёж машины, установки (1-1,5 листа формата А1);
- сборочный чертёж обслуживаемого узла ТТМиК (0,5-1 лист формата А1);
- кинематическая, принципиальная или другие схемы изделия, частей и элементов машины (0,5-1 лист формата А1);
- рабочие чертежи двух деталей, лучше – сопряженных (0,5-1 лист формата А1);
- чертежи по экономическому разделу работы (1 лист формата А1);
- технологические карты (1-2 листа формата А1) (по необходимости).

Допускается приводить в иллюстрационной части графики и характеристики, необходимые для пояснения особенностей работы и результатов, полученных при её выполнении (сетевые графики вариантов технологических процессов технического обслуживания ТТМиК).

Оформление графической части должно соответствовать следующим стандартам:

- ГОСТ 2.109-73. ЕСКД. Основные требования к чертежам;
- ГОСТ 2.201-80. ЕСКД. Обозначение изделий и конструкторских документов;
- ГОСТ 2.301-68. ЕСКД. Формат;
- ГОСТ 2.316-2008. ЕСКД. Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц.

При описании устройства узла, агрегата их конструкция может быть приведена в графической части проекта или в расчётно-пояснительной записке. Разборка узла, агрегата или машины в целом осуществляется в определенной последовательности и определяется конструкцией изделия. В этом случае предусматриваются разборочные работы и составляется структурная схема разборки.

Структура технологического процесса обосновывается и в записке приводится в виде сводной карты. Технологическая карта вычерчивается на листе формата А1 по ГОСТ 2.301-68 «Единая система конструкторской документации. Формат». Основные правила оформления технологической документации должны соответствовать требованиям стандартов Единой системы технологической документации (ЕСТД).

Предусмотрены следующие правила выполнения ремонтных чертежей:

- места детали, подлежащие ремонту (восстановлению) или обработке, выделяются сплошной толстой основной линией, остальные – сплошной тонкой линией;

- размеры и их предельные отклонения, значение шероховатостей следует указывать только для восстанавливаемых элементов детали;

- на ремонтных чертежах изображаются только те виды, разрезы, сечения, которые необходимы для проведения восстановления детали;

- для поверхности, подвергаемой механической обработке перед наращиванием (гальванопокрытием, наплавкой), необходимо указывать размер, до которого производится обработка. На чертеже в этом случае рекомендуется вычерчивать эскиз подготовки соответствующего участка детали;

- при разработке ремонтного чертежа на сборочную единицу в спецификацию должны быть записаны детали, которые восстанавливают, дополнительные детали, а также детали, подлежащие замене;

- при восстановлении поверхности детали путём применения дополнительной детали, ремонтный чертеж оформляется как сборочный. Дополнительная деталь вычерчивается на этом же чертеже либо для неё разрабатывают свой чертеж;

- категоричные и пригоночные размеры поверхностей обозначают буквами; их численные значения приводят в виде таблицы. Таблица помещается в правой верхней части чертежа;

- на поле ремонтного чертежа, кроме таблицы ремонтных размеров, помещают таблицу, в которой приводят номера, наименования дефектов, коэффициенты повторяемости дефектов, основные и допускаемые способы их устранения.

## 5. ТЕМАТИКА ТИПОВЫХ РАСЧЁТНО-КОНСТРУКТОРСКИХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РАЗДЕЛОВ ВКР

Тематика ВКР должна соответствовать задачам профессиональной деятельности выпускников, содержащимся в Федеральных государственных образовательных стандартах высшего образования, и быть актуальной. Темы выпускных квалификационных работ должны отражать уровень современной науки и техники в сфере эксплуатации ТТМиК, а также перспективы её развития, отражать реальные проблемы сервиса техники и технологий обслуживания и ремонта наземного транспорта. Основная часть тем ориентируется на конкретное направление инженерной деятельности:

- проектно-конструкторское и научно-исследовательское;
- производственно-технологическое;
- эксплуатационно-технологическое и сервисное обслуживание.

Объектами ВКР могут быть реально существующие или перспективные производства, ТТМиК, технологии, устройства, а именно:

- требующие доработки средства технологической оснастки;
- предприятия и организации, проводящие их эксплуатацию, хранение, заправку, техническое обслуживание, ремонт и сервис, а также материально-техническое обеспечение эксплуатационных предприятий и владельцев транспортных средств;
- технологии технического обслуживания и ремонта машин, новая нормативно-техническая документация;
- методы и средства испытаний и контроля качества сервисного обслуживания.

ВКР по характеру выполнения может быть:

- теоретической, в которой обосновываются подходы к технологии обслуживания и ремонта ТТМиК, оценивается экономическая эффективность новых решений, исследуются вопросы учета дополнительных факторов;
- экспериментальной, в которой приводится решение технологической задачи, связанной с обслуживанием и ремонтом ТТМиК, включающей в себя вопросы, теоретическое определение которых затруднено (получение ответов возможно только при реализации соответствующих практических механосборочных методик);
- экспериментально-теоретической, в которой приводится решение конструкторско-технологической задачи, связанной с внесением изменения в конструкцию ТТМиК, включающей в себя вопросы их обслуживания и ремонта, в различном соотношении сочетающие элементы инженерно-проектировочных расчётных и практических разборочно-сборочных методик;

- проектировочной, связанной с разработкой технологической оснастки, в которой решается комплекс вопросов по созданию или совершенствованию инструментов, приспособлений и др. технологического оборудования, исследования методик его использования.

Тема выпускной квалификационной работы должна:

- соответствовать направлению подготовки бакалавров 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» (профиль «Автомобильный сервис»);

- отвечать предъявляемым общим и специальным требованиям;

- содержать наиболее существенные признаки прорабатываемого объекта.

В соответствии с указанным профилем и направлением подготовки бакалавров тематика выпускной квалификационной работы может включать расчётно-конструкторские и технологические разделы следующего содержания, и входящие в них типовые темы.

### **1. Подбор и расчёт приспособлений и элемента оборудования.**

Выбор технологического процесса обслуживания или ремонта агрегата, (системы, узла), ТТМиК с использованием проектируемого приспособления. Обоснование основных параметров и геометрических размеров проектируемого приспособления (элемента оборудования) с учётом особенностей его применения. Выбор конструктивной схемы приспособления (элемента оборудования) с учётом назначения, типа и особенностей устройства ТТМиК.

Поверочные кинематические, гидравлические, пневматические, электрические расчёты узлов и деталей приспособления (элемента оборудования), исходя из особенностей его конструкции (по согласованию с руководителем ВКР).

Графическая часть:

- графики расчёта тягово-скоростных свойств и топливно-экономических характеристик – 1 лист формата А1;

- сборочный чертеж обслуживаемого узла (агрегата) – 1 лист формата А1;

- чертежи деталей обслуживаемого узла (агрегата) – 1 лист формата А1;

- чертеж общего вида проектируемого приспособления – 1 лист формата А1;

- чертежи основных деталей проектируемого приспособления (элемента оборудования) – 1 лист формата А1;

- плакат операций технологического процесса обслуживания и ремонта с использованием проектируемого приспособления – 1 лист формата А1.

**2. Разработка технологического процесса обслуживания и ремонта.** Диагностика отказа, неисправности, повреждения системы, агрегата, (узла), с учётом его назначения, типа и особенностей эксплуатации ТТМиК. Составление и обоснование диагностических и дефектовочных карт системы, агрегата, (узла). Выбор диапазона и значений допустимых и предельных величин наиболее значимых технических параметров, характеризующих работоспособность системы, агрегата, (узла) ТТМиК. Составление операционно-технологических карт процессов разборки и дефектовки элементов конструкции системы, агрегата, (узла) ТТМиК.

Разработка технологического процесса диагностики (обслуживания) или восстановительного ремонта системы, агрегата, (узла) ТТМиК с учётом принятой стратегии организации процессов технического обслуживания и ремонта. Составление технологической карты процесса. Составление операционно-технологических карт слесарно-механических, сварочных, наплавочных и других процессов восстановления кинематических, геометрических параметров элементов конструкции системы, агрегата, (узла) ТТМиК.

Выбор и обоснование методик проверки восстановленных элементов конструкции системы, агрегата, (узла) ТТМиК.

Графическая часть:

- графики расчёта тягово-скоростных свойств и топливно-экономических характеристик – 1 лист формата А1;
- кинематическая схема трансмиссии ТТМиК – 1 лист формата А1;
- сборочный чертеж системы, агрегата ТТМиК – 1...1,5 листа формата А1;
- сборочный чертеж восстанавливаемого узла (например, шестерня в сборе) – 0,5 листа формата А1;
- рабочие чертежи восстанавливаемых деталей – 1 лист формата А1;
- чертеж технологии сборки-разборки восстанавливаемого агрегата, системы – 1 лист формата А1;
- плакат операций технологического процесса диагностики, обслуживания, ремонта или послеремонтных испытаний восстанавливаемого агрегата, системы – 1 лист формата А1.

Приблизительное содержание типовых работ по данной тематике.

*Техническое обслуживание и ремонт дискового фрикционного сцепления:*

- анализ замечаний по работе трансмиссии. Предварительная диагностика для установления причины неисправности. Изучение инструкции производителя относительно вероятных отказов узла и их признаков;

- выбор технологии, инструмента и приспособлений для проведения регулировочных или ремонтных работ из имеющейся в наличии на СТО технической документации или (при необходимости) разработка оригинальной технологии в привязке к конкретной модели автомобиля;

- применение технологии разборки сцепления и последующей сборки с установкой заменяемых деталей (например, нажимных пружин);

- освоение технологии установки сцепления вместе с ведомым диском на маховик двигателя и последующей установки картера сцепления в сборе с коробкой передач на картер двигателя, в том числе подсоединения к собранному силовому агрегату (двигатель-сцепление-коробка передач) элементов привода выключения сцепления и обеспечение его необходимых регулировок;

- проверка отремонтированного сцепления на неподвижном автомобиле и при движении с переключением передач в трансмиссии.

*Техническое обслуживание и ремонт коробки передач:*

- анализ замечаний по работе коробки передач. Предварительная диагностика для установления причины неисправности. Изучение инструкции производителя относительно вероятных отказов узла, их признаков, (наиболее частые дефекты: затрудненное переключение передач, шумы и вибрации в процессе переключения, периодические стуки (хрусты) внутри коробки передач, подтекание масла из картера через сальники валов, заклинивание валов);

- выбор технологии проведения регулировочных или ремонтных работ коробки передач из имеющейся в наличии на СТО технической документации или (при необходимости) разработка оригинальной технологии;

- при необходимости демонтажа узла с автомобиля – изучение имеющейся на СТО технологии демонтажа для данной модели автомобиля или разработка собственной в привязке к имеющемуся оборудованию, инструментам и особенностям конструкции силового агрегата;

- разработка технологии разборки данной конкретной модели коробки передач и последующей её сборки с установкой заменяемых деталей (например, подшипника первичного вала или поврежденной шестерни). Проверка работоспособности механизма переключения передач. Заправка коробки передач трансмиссионным маслом;

- разработка технологии установки отремонтированной коробки передач в трансмиссию автомобиля;

- технология тестирования отремонтированной коробки передач на автомобиле.

*Техническое обслуживание и ремонт карданной передачи:*

- анализ замечаний владельца машины по работе карданной передачи. Предварительная диагностика для установления причины неисправности. Изучение инструкции производителя относительно вероятных отказов узла и их признаков (наиболее частые дефекты: повышенные вибрации при движении со скоростями более 50 км/ч, резкие шумы и стуки в карданной передаче, разрушение шлицевого соединения валов);
- выбор технологии проведения регулировочных или ремонтных работ карданной передачи из имеющейся в наличии на СТО технической документации или (при необходимости) разработка оригинальной технологии;
- демонтаж узла с автомобиля в соответствии с имеющейся на СТО технологией для данной модели автомобиля или разработка собственной в привязке к имеющемуся оборудованию, инструментам и особенностям конструкции трансмиссии;
- разработка технологии разборки данной конкретной модели карданной передачи и последующей её сборки с установкой заменяемых деталей (например, крестовин и игольчатых подшипников вышедшего из строя карданного шарнира). Смазка элементов передачи в соответствии с технологией обслуживания. Балансировка карданных валов в случае необходимости;
- установка отремонтированной карданной передачи в трансмиссию автомобиля с соблюдением заводской технологии. Проверка работоспособности карданной передачи и отсутствия шумов и вибраций на движущемся автомобиле.

*Техническое обслуживание и ремонт главной передачи и ведущего моста:*

- анализ замечаний владельца машины по работе главной передачи и ведущего моста. Предварительная диагностика для установления причины неисправности. Изучение инструкции производителя относительно вероятных отказов узла и их признаков, (наиболее частые дефекты: периодические шумы в ведущем мосту при движении со скоростями более 50 км/ч, резкие шумы и стуки в ведущем мосту, остановка автомобиля и скрежет в ведущем мосту, подтекание масла через сальники ведущей шестерни главной передачи или сальники полуосей);
- выбор технологии проведения регулировочных или ремонтных работ главной передачи и ведущего моста из имеющейся в наличии на СТО для данной модели автомобиля технической документации или (при необходимости) разработка оригинальной технологии;
- в случае необходимости ремонта главной передачи или дифференциала – демонтаж главной передачи в сборе с дифференциалом из ведущего моста в соответствии с имеющейся на СТО технологии для данной модели автомобиля или разработка собственной технологии в

привязке к имеющемуся оборудованию, инструментам и особенностям конструкции трансмиссии;

- разработка технологии разборки данной конкретной модели главной передачи и последующей её сборки с установкой заменяемых деталей. Регулировка элементов передачи;

- установка отремонтированной главной передачи с соблюдением заводской технологии. Заливка необходимого количества трансмиссионного масла. Проверка работоспособности главной передачи и отсутствия шумов и вибраций на движущемся автомобиле.

*Техническое обслуживание и ремонт тормозной системы:*

- анализ замечаний владельца машины по работе её тормозной системы. Предварительная диагностика для установления причины неисправности. Изучение инструкции производителя относительно вероятных отказов тормозной системы и их признаков по основным причинам неудовлетворительной работы (наиболее частые дефекты: снижение эффективности торможения из-за износа тормозных колодок, резкие шумы и стуки в момент торможения, увод автомобиля в сторону при торможении, частичный провал тормозной педали из-за обрыва шланга одного из тормозных контуров);

- выбор технологии проведения регулировочных или ремонтных работ тормозной системы из имеющейся в наличии на СТО для данной модели автомобиля технической документации или (при необходимости), разработка оригинальной технологии;

- в случае необходимости проверки состояния или замены тормозных колодок – поочередный демонтаж всех колес и проверка состояния тормозных механизмов с контролем тормозных колодок, тормозных дисков и барабанов, колесных суппортов с осуществлением необходимых замен или ремонтов;

- установка отремонтированных элементов тормозной системы на автомобиль с соблюдением заводской технологии. Проверка работоспособности рабочей и стояночной тормозных систем на автомобиле в соответствии с требованиями ГОСТа.

*Техническое обслуживание и ремонт подвески автомобиля:*

- анализ замечаний владельца машины по работе её подвески. Предварительная диагностика для установления причины неисправности. Изучение инструкции производителя относительно вероятных отказов узла и их признаков (наиболее частые дефекты: плохое гашение колебаний кузова и колес из-за снижения эффективности амортизаторов, плохое держание дороги на поворотах, резкие шумы и стуки в элементах подвески, нестабильное движение автомобиля по прямой или увод автомобиля в сторону, повреждение или износ сайлент-блоков);



- выбор технологии проведения регулировочных или ремонтных работ подвески из имеющейся в наличии на СТО для данной модели автомобиля технической документации или (при необходимости тюнинговой доработки) разработка оригинальной технологии;

- разработка технологии замены амортизаторов (при необходимости их замены), упругого элемента подвески (при его поломке), сайлент-блоков, поврежденных рычагов. Разработка технологии изменения клиренса автомобиля (при наличии соответствующей заявки клиента). Разработка технологии установки нового или дополнительного стабилизаторов поперечной устойчивости. Усиление подвески для обеспечения большей грузоподъемности автомобиля;

- проверка работоспособности отремонтированной или тюнингованной подвески на диагностическом стенде и при движении автомобиля.

*Техническое обслуживание и ремонт рулевого управления:*

- анализ замечаний владельца машины по работе её рулевого управления. Предварительная диагностика для установления причины неисправности. Изучение инструкции производителя относительно вероятных отказов рулевого управления и их признаков, по основным причинам неудовлетворительной работы, (наиболее частые дефекты: повышенный люфт руля, плохое держание дороги на поворотах, нестабильное движение автомобиля по прямой или увод автомобиля в сторону, повышенное усилие управления на руле);

- выбор технологии проведения регулировочных или ремонтных работ рулевого управления из имеющейся в наличии на СТО для данной модели автомобиля технической документации или (при необходимости) разработка оригинальной технологии;

- диагностика усилителя рулевого управления (при его нестабильной работе, при повышенном шуме и перегреве). Разработка технологии ремонта усилителя;

- выявление деталей рулевого привода, имеющих повышенный износ, и их замена. Регулировка схождения управляемых колес;

- технология проверки работоспособности рулевого управления после проведения регулировочных и ремонтных работ.

*Техническое обслуживание и ремонт кузовов, кабин, рам:*

- анализ существующих потребностей в частичной или полной окраске автомобиля при прохождении кузовного ремонта. Предварительная диагностика для установления причины неисправности. Изучение инструкции производителя относительно вероятных отказов и их признаков;

- разработка технологии проведения подготовки кузова (или его отдельных деталей) к окрасочным работам и технологии последующей частичной или полной окраски кузова автомобиля;

- определение необходимого набора технологического оборудования и разработка планировки его расположения в привязке к ремонтному помещению и избранной технологии восстановительных работ;
- выбор материалов, запасных частей и приспособлений, определение их необходимого количества для выполнения работ, исходя из размеров кузова (или отдельных кузовных деталей);
- технология сушки кузова (детали кузова) после окраски;
- технология дефектовки кузова (кузовной детали) и последующего устранения дефекта.

**3. Разработка технологического процесса обслуживания и ремонта при внесении изменений в конструкцию («тюнинге») ТТМиК.** Выбор и обоснование внесений изменений в конструкцию ТТМиК в соответствии с НТД, их влияние на функционирование и техническую эксплуатацию. Выбор и обоснование процесса выявления отказа, неисправности, повреждения системы, агрегата, (узла) с учётом его назначения, типа и особенностей эксплуатации ТТМиК с внесённым изменением в конструкцию. Составление и обоснование диагностических и дефектовочных карт системы, агрегата, (узла). Выбор диапазона и значений допустимых и предельных величин наиболее значимых технических параметров, характеризующих работоспособность системы, агрегата, (узла) ТТМиК, в том числе с внесённым изменением в конструкцию. Составление операционно-технологических карт процессов разборки и дефектовки элементов конструкции системы, агрегата, (узла) ТТМиК, в том числе с внесённым изменением в конструкцию. Разработка технологического процесса диагностики или обслуживания или восстановительного ремонта системы, агрегата, (узла) ТТМиК с внесённым изменением в конструкцию с учётом принятой стратегии организации процессов технического обслуживания и ремонта. Составление технологической карты процесса. Составление операционно-технологических карт слесарно-механических, сварочных, наплавочных и других процессов восстановления кинематических, геометрических и других параметров элементов конструкции системы, агрегата, (узла) ТТМиК с внесённым изменением в конструкцию.

Графическая часть:

- графики расчёта тягово-скоростных свойств и топливно-экономических характеристик – 1 лист формата А1;
- кинематическая схема трансмиссии ТТМиК (при необходимости) – 1 лист формата А1;
- сборочный чертеж системы, агрегата ТТМиК с внесёнными изменениями в конструкцию – 1-1,5 листа формата А1;
- рабочие чертежи разработанных деталей – 1 лист формата А1;
- чертеж технологии сборки-разборки тюнингованного агрегата, системы с внесённым изменением в конструкцию – 1 лист формата А1;

- плакат операций технологического процесса диагностики, обслуживания, ремонта или послеремонтных испытаний восстанавливаемого агрегата, системы с внесённым изменением в конструкцию – 1 лист формата А1.

**4. Разработка проектно-конструкторских и научно-исследовательских вопросов, связанных с эксплуатацией ТТМиК.** Выбор и обоснование основных геометрических размеров, параметров или характеристик и специальные виды расчётов проектируемого объекта ТТМиК (кинематических, электрических, гидравлических, расчётов пневмопривода). Расчёты на прочность деталей и их конструктивных элементов, содержащие указанные этапы: определение нагрузочных режимов или их сочетаний, при которых действующие на деталь усилия являются максимальными или наиболее опасными; составление эквивалентной расчётной схемы детали или схемы для определения действующих усилий; определение характера распределения действующих усилий в детали; построение эпюр напряжений в сечениях детали, выявление опасных сечений и величин действующих в них напряжений или эквивалентных напряжений; выбор допускаемых напряжений; сравнение расчетных значений напряжений с допускаемыми, определение коэффициента запаса прочности, выводы относительно правомерности выбранных размеров детали.

Проработка необходимой информации, обеспечивающей быстрое и полное освоение конструкции при эксплуатации: спецификации всех деталей, узлов, входящих в состав разбираемого изделия; размеры; технические условия на сборку, регулировку, испытания, контроль и приёмка изделия; сведения о применяемом оборудовании и инструменте; сведения о надёжности деталей изделий, возможных сопутствующих ремонтах. Разработка технологических процессов обслуживания и ремонта ТТМиК: изучается конструкция объекта; определяется последовательность операций и переходов; устанавливается темп (такт) выполнения работ; определяются нормы времени по каждой операции; выбирается оборудование, исполнители, приспособления и инструмент; оформляется технологическая документация.

На основании ознакомления с конструкцией узла, условиями его работы, причинами потери работоспособности, признаками и характером неисправностей, а также выявления при эксплуатации наиболее изнашиваемой деталей указывается необходимость выполнения ремонтных работ и обеспечения работоспособности узла путём замены деталей или их восстановления. При описании устройства узла, агрегата их конструкция может быть приведена в графической части проекта или в расчётно-пояснительной записке.

*Структура технологического процесса должна быть обоснована и приведена в записке в виде сводной карты.*

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выпускная квалификационная работа является одним из видов итоговых квалификационных испытаний студентов.

Выпускная квалификационная работа свидетельствует об умении самостоятельно работать с научной литературой, обобщать и анализировать фактический материал, используя теоретические знания и практические навыки, полученные при освоении образовательной программы.

В пособии изложены цели и задачи выпускной квалификационной работы, подробно рассмотрен состав графической и текстовой частей.

В учебном пособии, основой которого являются требования соответствующих государственных стандартов, содержатся технические требования к оформлению выпускной квалификационной работы.

Представлена техническая литература, необходимая для выполнения работы.

Приведенные в пособии материалы содержат необходимую информацию по составу выпускной квалификационной работы, её этапам, а также описан порядок защиты и даны критерии оценки.

Оформляя выпускную квалификационную работу, следует помнить, что эти требования являются обязательными. Умение оформлять работу является элементом общей профессиональной культуры. Недочёты в оформлении работы существенно снижают её оценку. Так, для выпускной квалификационной работы оценка её оформления является одним из обязательных структурных элементов отзыва руководителя.

Данное пособие является обязательным руководством для студентов и преподавателей, участвующих в учебном процессе.

Результаты выпускной квалификационной работы могут стать основой для дальнейшей научно-исследовательской и практической работы при поступлении в магистратуру.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 02.07.2021) «Об образовании в Российской Федерации» // Собрание законодательства Российской Федерации, № 53 (часть 1), ст. 7598.
2. Федеральный закон от 27.07.2006 № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» // Собрание законодательства Российской Федерации, № 31 (часть 1), ст. 3448.
3. Приказ Министерства науки и высшего образования РФ от 07 августа 2020 г. № 916 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» [www.pravo.gov.ru](http://www.pravo.gov.ru).
4. Приказ Министерства образования и науки РФ от 29 июня 2015 г. № 636 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры» [www.pravo.gov.ru](http://www.pravo.gov.ru).
5. Агальцова, Т.А. Оценки эффективности инвестиционных проектов: учеб. пособие / Т.А. Агальцова [и др.]; Нижегород. гос. техн. ун-т. Н. Новгород, 2002. – 70 с.
6. Акустический расчет территории высоковольтной подстанции: учебно-метод. пособие к выполнению расчетной части ВКР и практ. работ по курсу БЖД для бакалавров очной и заочной форм обучения всех направлений подгот. / Сост.: О.В. Маслеева, Р.Ш. Бедретдинов, Т.В. Кирилловых; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. Н. Новгород, 2021. – 15 с.
7. Аленкова, И.В. Экономика инновационно-ориентированного предприятия: учеб. пособие / И.В. Аленкова, Т.А. Агальцова. – М.: КноРус, 2016. – 263 с.
8. Виноградов, В.М. Технологические процессы ремонта автомобилей / В.М. Виноградов. – 5-е изд., стереотип. – М.: Академия, 2012. – 432 с.
9. Волгин, В.В. Бесприборная диагностика неисправностей легковых автомобилей. – Издательский дом «Пи тер», 2011 – 100 с.
10. Воробьев, С.А. Автомобили, автомобильное хозяйство и автомобильный сервис: учеб. пособие по дипломному проектированию. Направление подготовки 23.03.03 – эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (бакалавриат), профиль подготовки: автомобили, автомобильное хозяйство и автомобильный сервис. – СПб.: Научные технологии, 2020. – 194 с.
11. Дипломное проектирование станций технического обслуживания автомобилей: учеб. пособие / Б.Д. Колубаев, И.С. Туревский. – М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 240 с.

12. Защита от шума: учебно-метод. пособие к выполнению лаб. работы по дисц. «Безопасность жизнедеятельности» для студ. всех направлений подгот. и форм обучения / Сост.: А.Б. Елькин, И.В. Гейко, М.Н. Ребрушкин; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. Н. Новгород, 2020. – 14 с.
13. Защитное заземление: учебно-метод. пособие к выполнению практ. работы по дисц. «Безопасность жизнедеятельности» для подготовки бакалавров, магистров всех направлений и форм обучения / Сост.: О.В. Маслеева [и др.]; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. Н. Новгород, 2021. – 15 с.
14. Звукоизоляция и звукопоглощение: учебно-метод. пособие к выполнению лаб. работы по дисц. «Безопасность жизнедеятельности» для студ. всех направлений подгот. и форм обучения / Сост. И.В. Гейко [и др.]; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. Н. Новгород, 2020. – 17 с.
15. Калькуляция себестоимости автосервисных услуг: учебно-метод. пособие к выполнению курсовой работы по дисциплине «Экономика предприятия» для студентов, обучающихся по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», профиль «Автомобильный сервис», всех форм обучения / Сост.: Т.А. Агальцова; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. Н. Новгород, 2020. – 45 с.
16. Кошкин, К.Т. Маршрутная технология ремонта деталей автомобиля / К.Т. Кошкин. – М.: Автотрансиздат, 1960. – 216 с.
17. Кравец, В.Н. Классификация транспортных средств: учеб. пособие / В.Н. Кравец, А.А. Хорычев; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – Н. Новгород, 2008. – 96 с.
18. Кравец, В.Н. Расчет топливной экономичности автомобиля: метод. указ. / Сост. В.Н. Кравец, Б.В. Савинов; Нижегород. гос. техн. ун-т. – Н. Новгород, 1980. – 22 с.
19. Кравец, В.Н. Теория автомобиля: учебник / В.Н. Кравец, В.В. Селифонов. – М.: Гринлайт, 2011. – 884 с.
20. Крагодин, В.И. Ремонт автомобилей и двигателей / В.И. Крагодин, Н.Н. Митрохин. – М.: Академия, 2003. – 496 с.
21. Кузьмин, Н.А. Автомобильный справочник-энциклопедия: учеб. пособие / Н.А. Кузьмин, В.И. Песков. – М.: ФОРУМ, 2014. – 288 с.
22. Курсовые работы по теории автомобиля: учеб. пособие. Ч. 1 / В.Н. Кравец [и др.]; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – Н. Новгород, 2019. – 293 с.
23. Лапаев Д.Н. Методология и инструментарий развития автопроизводителей на основе стратегий индустриального партнерства: монография / Д.Н. Лапаев, М.А. Шушкин; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. Н. Новгород, 2014. – 249 с.

24. Огороднов, С.М. Выпускная квалификационная работа бакалавра: учеб. пособие / С.М. Огороднов, Л.Н. Орлов, А.В. Тумасов; Нижегород. гос. техн. ун-т. – Н. Новгород, 2014. – 140 с.
25. Основы безопасности жизнедеятельности: учеб. пособие / Г.В. Пачурин [и др.]. – Ростов н/Д: Феникс, 2016. – 397 с.
26. Оценка эффективности источников света и качества освещения: учебно-метод. пособие к выполнению лаб. работе по курсу «Безопасность жизнедеятельности» для бакалавров и специалистов всех направлений и форм обучения / Сост.: Н.С. Конюхова, Т.И. Курагина, О.В. Маслеева; НГТУ им. Р.Е. Алексеева – Н.Новгород, 2020. – 16 с.
27. Песков, В.И. Основы эргономики и дизайна автомобиля: учеб. пособие / В.И. Песков; НГТУ. – Н.Новгород, 2004. – 225 с.
28. Проверка технического состояния транспортных средств: учеб. пособие / А.П. Безруков [и др.]; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – Н.Новгород, 2009. – 404 с.
29. Проектирование технологических процессов ремонта деталей автомобилей: учеб. пособие / В.Н. Катаргин. – Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2006. – 321 с.
30. Рябова, Т.А. Безопасность жизнедеятельности: лаб. практикум: учеб. пособие / Т.А. Рябова, А.Л. Есипович, А.С. Белоусов; – 2-е изд., доп. и перераб. НГТУ им. Р.Е. Алексеева.– Н. Новгород, 2020. – 98 с.
31. Системы, технологии и организация услуг в автомобильном сервисе: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / под ред. А.Н. Ременцова, Ю.Н. Фролова. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 480 с.
32. Успенский, И.Н. Определение тягово-скоростных качеств автомобиля с механической и гидромеханической трансмиссиями: учеб. пособие / И.Н. Успенский, В.Н. Кравец; Нижегород. гос. техн. ун-т. – Н. Новгород, 1976. – 78 с.
33. Электромагнитные излучения, создаваемые телевизионными станциями: метод. указ. / Сост.: О.В. Маслеева [и др.]; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – Н. Новгород, 2019. – 11 с.

# ПРИЛОЖЕНИЯ

## Приложение 1

### ПРИМЕР ОТЗЫВА РУКОВОДИТЕЛЯ ВКР

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Р.Е. АЛЕКСЕЕВА»  
(НГТУ)

### ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ о выпускной квалификационной работе

студента Фамилия Имя Отчество группы 19-ЭАС

**Институт транспортных систем**

по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

#### В ОТЗЫВЕ НЕОБХОДИМО ОТМЕТИТЬ

1. Объём и качество выполнения работы.
2. Положительные стороны работы.
3. Недостатки работы.
4. Характеристику выполнения студентом работы (степень самостоятельности, теоретическую подготовку, умение решать практические вопросы и т.п.)
5. Общую оценку работы, её соответствие квалификационным характеристикам.

Представленная работа выполнена на 9 чертежах формата А1 и 100 листах пояснительной записки. Она содержит: исследовательскую часть, технологическую часть, экономическую часть, расчётно-конструкторскую часть, требования по охране труда и безопасности. Таким образом, можно сделать вывод о том, что её объём, и содержание соответствуют предъявляемым требованиям.

Графическая часть и пояснительная записка, в общем, соответствуют требованиям ГОСТ. В ходе выполнения чертежей и пояснительной записки автор работы применял графические и текстовые электронные редакторы. Это облегчило и ускорило работу над проектом, редактирование, а также улучшило восприятие материала и повысило качество его оформления. Материалы представленной выпускной квалификационной работы выполнены качественно, на хорошем уровне.

В исследовательской части рассмотрены: конструкция и принципы работы кривошипно-шатунного механизма двигателя, рассмотрены особенности их устройства на автомобиле «Соболь», данные по отказам, особенностям эксплуатации рассматриваемых автомобилей в регионе.

В расчётно-конструкторской части приведены: вычисления тягово-скоростных характеристик автомобиля, его топливной экономичности.

В экономической части приведены расчёты себестоимости ремонта блока цилиндров двигателя, а также технологические процессы его диагностирования – установления степени работоспособности посредством аппаратного определения величин основных функциональных параметров.

В экологической части рассмотрены требования: пожарной безопасности, электробезопасности, промышленной санитарии на агрегатном участке, техники безопасности эксплуатации оборудования, инструментов, приборов, приспособлений, охраны труда и окружающей среды. В технологической части рассмотрен процесс диагностирования наиболее частых отказов кривошипно-шатунного механизма двигателя, а так же его корпусных деталей, технологии расточки цилиндров в блоках-картерах двигателей семейства ЗМЗ-405, устанавливаемых на автомобилях «Соболь».

К положительным сторонам проекта следует отнести: актуальность темы работы, так как автомобили марки «ГАЗель» и «Соболь», оснащенные двигателями семейства ЗМЗ-405, в настоящее время являются весьма распространёнными коммерческими транспортными средствами и поддержание их работоспособности, (в том числе двигателей), на приемлемом уровне в течение всего их срока службы. Грамотную проработку технологического процесса ремонта (расточки блока цилиндров) рассматриваемого в работе двигателя, экономического обоснования его реализации на агрегатном участке автомобильного сервиса.



Тем не менее, работа не лишена недостатков. К ним следует отнести: ошибки редакционного характера в пояснительной записке, небольшой объем статистических данных по отказам элементов остова двигателей, приведенный в работе.

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы студент проявил высокую степень самостоятельности, хорошую теоретическую подготовку в вопросах конструкции и ремонта двигателей семейства ЗМЗ-405, хорошее умение решать практические вопросы, связанные с выполнением расчетов, разработки технологического процесса диагностирования двигателей и ремонта блоков цилиндров.

В целом, работа на тему: «Автомобиль категории № 1. Диагностика и ремонт кривошипно-шатунного механизма» является завершённой выпускной квалификационной работой. Технологические решения, приведенные в ней, а также предложенные в работе технологические мероприятия, направленные на уточнение процессов диагностирования и ремонта корпусных элементов двигателя ЗМЗ-405, могут найти своё применение при проведении работ по диагностированию и ремонту на станциях технического обслуживания и предприятиях автомобильного сервиса.

Проект выполнен на хорошем уровне, заслуживает оценки «отлично», а его автор заслуживает присвоения квалификации бакалавр техники и технологии по направлению «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», профиль «Автомобильный сервис».

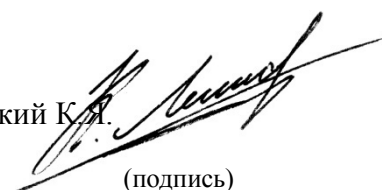
**Подлежали формированию следующие компетенции:** ОПК-3; ОПК-4; ПК-1; ПК-2; ПК-3; УК-4.

**Оценка соответствия подготовленности автора выпускной квалификационной работы требованиям ФГОС ВО**

| Требования к профессиональной подготовке   | Критерии оценивания результатов компетенций |                     |                   |        |         |
|--|---|---------------------|-------------------|--------|---------|
|  | *   | неудовлетворительно | удовлетворительно | хорошо | отлично |
| Умеет корректно формулировать и ставить задачи (проблемы) своей деятельности при выполнении выпускной работы, анализировать причины появления проблем, их актуальность |   |                     |                   | +      |         |
| Устанавливает приоритеты и методы решения поставленных задач (проблем)   |   |                     |                   | +      |         |
| Умеет использовать научную и техническую информацию – правильно оценить и обобщить степень изученности объекта исследования  |   |                     |                   |        | +       |
| Владеет компьютерными методами сбора, хранения и обработки (редактирования) информации, применяемой в сфере профессиональной деятельности                              |   |                     |                   | +      |         |
| Владеет современными методами анализа и интерпретации полученной информации, оценивать их возможности при решении поставленных задач (проблем)                         |   |                     |                   | +      |         |
| Умеет рационально планировать время выполнения работы, определять грамотную последовательность и объем операций и решений при выполнении поставленной задачи           |   |                     |                   |        | +       |
| Умеет объективно оценивать полученные результаты расчетов, вычислений, используя для сравнения данные других направлений   |   |                     |                   | +      |         |
| Умеет делать самостоятельные обоснованные и достоверные выводы из проделанной работы   |   |                     |                   |        | +       |

\* – не оценивается (трудно оценить)

**Руководитель выпускной квалификационной работы** доцент Лелиовский К.А.



(подпись)

**БЛАНК ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ**

|   |               |
|---|---------------|
| <b>МИНОБРНАУКИ РОССИИ<br/>ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ<br/>УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ<br/>«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ<br/>УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Р.Е. АЛЕКСЕЕВА»</b> |               |
| <b>ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА</b>  |               |
| <u>Миронов Александр Анатольевич</u><br>(фамилия, имя, отчество)  |               |
| Институт транспортных систем  |               |
| Кафедра «Автомобили и тракторы»   |               |
| Группа _____  |               |
| Дата защиты « ____ » _____ 2023 г.  | <b>Индекс</b> |

ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА  
ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
им. Р.Е.Алексеева  
Институт транспортных систем  
Кафедра «Автомобили и тракторы»

Направление подготовки бакалавриата 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

Профиль образовательной программы «Автомобильный сервис»

Кафедра «Автомобили и тракторы»

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

**бакалавра**

(бакалавра, магистра, специалиста)

Студента Клюшкина Антона Алексеевича группы 17-ЭАС  
(Ф.И.О.)

на тему «Автомобиль категории N1 техническое диагностирование и ремонт двигателя автомобиля»

(наименование темы работы)

**СТУДЕНТ:**

Клюшкин А.А.  
(подпись) (фамилия, и., о.)  
23.06.2021  
(дата)

**РУКОВОДИТЕЛЬ:**

Лелиовский К.Я.  
(подпись) (фамилия, и., о.)  
23.06.2021  
(дата)

**ЗАВЕДУЮЩИЙ КАФЕДРОЙ**

Тумасов А.В.  
(подпись) (фамилия, и., о.)  
23.06.2021  
(дата)

**КОНСУЛЬТАНТЫ:**

1. По технологической части  
Лелиовский К.Я.  
(подпись) (фамилия, и., о.)  
23.06.2021  
(дата)

2. По экономической части  
Агальцова Т.А.  
(подпись) (фамилия, и., о.)  
21.06.2021  
(дата)

3. По производственной безопасности и экологии  
Филиппов А.А.  
(подпись) (фамилия, и., о.)  
21.06.2021  
(дата)

ВКР защищена 28.06.2021  
(дата)

протокол № 3

с оценкой хорошо

ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ ЗАДАНИЯ

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Р.Е. АЛЕКСЕЕВА»  
(НГТУ)

ИНСТИТУТ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ  
Кафедра «Автомобили и тракторы»

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
\_\_\_\_\_ А.В. Тумасов  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г.

**ЗАДАНИЕ**

**на выполнение выпускной квалификационной работы**

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

студенту \_\_\_\_\_ группы \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)

**1. Тема ВКР «Диагностика и ремонт кривошипно-шатунного механизма двигателя ЗМЗ – 40525.10 автомобиля «ГАЗель»**

(утверждена приказом по вузу от 03 июня 2023 года № 1207/5)

**2. Срок сдачи студентом законченной работы: 20 июня 2023 года**

**3. Исходные данные к работе:** шасси: ГАЗ-3302 «ГАЗель». Полная масса 2800 кг, максимальная скорость  $V_{max} = 30$  м/с. Площадь миделева сечения  $A_v = 5,04$  м<sup>2</sup>. Двигатель: бензиновый с электронным впрыском топлива стандарта Евро-4: ЗМЗ-40525.10. Передаточные числа коробки передач:  $U_{k1} = 4,05$ ;  $U_{k2} = 2,64$ ;  $U_{k3} = 1,395$ ;  $U_{k4} = 1,00$ ;  $U_{k5} = 0,85$ . Шины: пневматические, без регулирования давления, размерности 205/85R16. Масса, приходящаяся на переднюю ось: 1456 кг. Масса, приходящаяся на заднюю ось: 1344 кг. Общая масса силового агрегата 249 кг. Типовые нормативы технологических операций по обслуживанию и ремонту механизмов и систем двигателей ЗМЗ.

**4. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень вопросов, подлежащих разработке)**

Введение

1. Технико-экономическое обоснование

2. Расчётно-конструкторский раздел (расчёт тягово-скоростных и топливно-экономических свойств автомобиля)

3. Технологический раздел (разработка технологии диагностики и ремонта эксплуатационных дефектов и неисправностей элементов кривошипно-шатунного механизма и корпусных деталей двигателя)

4. Экономический раздел

5. Раздел производственной безопасности и экологии

Заключение

Список литературы

Приложения

## 5. Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)

Графики тягово-скоростных свойств и топливной экономичности автомобиля (1 лист формата А1)

Кинематическая схема трансмиссии автомобиля (1 лист формата А1)

Сборочный чертёж двигателя (1 лист формата А1)

Таблица параметров экономического расчёта (1 лист формата А1)

Чертеж блока цилиндров (1 лист формата А1)

Результаты технологического расчёта (1 лист формата А1)

Чертеж план-схемы ремонтного участка (1 лист формата А2)

## 6. Консультанты по ВКР (с указанием относящихся к ним разделов)

Экономический раздел – Агальцова Т.А.

Производственная безопасность и экология – Филиппов А.А.

Технологический раздел – Лелиовский К.Я.

## 7. Дата выдачи задания «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 год

| Код и содержание компетенции  | Задание   | Проектируемый результат  | Отметка о выполнении          |
|---|---|--|-------------------------------|
| ОПК-3: способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний   | Провести обзор материалов литературных источников по выявлению потребности в сервисных услугах по двигателям, их системам и механизмам при эксплуатации автомобилей. Провести анализ конструкций и принципов работы элементов КШМ | Получение информации для выполнения технологической части выпускной квалификационной работы. Выполнение технико-экономического обоснования и части конструкторско-технологического раздела | Отличное усвоение компетенции |
| ОПК-4: способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их при решении задач профессиональной деятельности  | Провести общую диагностику и оценку технического состояния двигателя рассматриваемого ТТМиК   | Разработка диагностической и дефектовочной карт элементов КШМ и корпуса двигателя  | Отличное усвоение компетенции |
| ПК-1: способен к освоению особенностей обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций  | Разработать ремонтно-технологический процесс восстановления неисправностей КШМ рассматриваемых ТТМиК с применением современных методов и оборудования   | Технологический процесс ремонта рассматриваемых в работе неисправностей КШМ двигателей отличающийся рациональностью  | Отличное усвоение компетенции |
| ПК-2: способен выполнять работы в области производственной деятельности по информационному обслуживанию, основам организации производства, труда и управления производством, метрологическому обеспечению и техническому контролю | Изучить и освоить базовые приёмы и методики обслуживания и ремонта основных деталей, узлов, механизмов и деталей двигателей   | Готовность выполнять работы по профилю механика-моториста  | Отличное усвоение компетенции |

| <b>Код и содержание компетенции</b>   | <b>Задание</b>   | <b>Проектируемый результат</b>   | <b>Отметка о выполнении</b>          |
|---|--|--|--------------------------------------|
| ПК-3: способен оценивать технико-эксплуатационные характеристики автотранспортных средств на основе знания теории их функционирования, конструкции в целом и составляющих элементов | <i>Провести анализ технико-эксплуатационных характеристик рассматриваемого ТТМиК на основе расчетных графиков тягово-скоростных свойств и топливной экономичности</i>        | <i>Расчёт и построение графиков тягово-скоростных характеристик автомобиля и его топливной экономичности</i> | <i>Отличное усвоение компетенции</i> |
| УК-4: способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)                             | <i>Составить техническую документацию и технологические требования по эксплуатации и ремонту двигателей, их деталей, агрегатов, узлов и систем, устанавливаемых на ТТМиК</i> | <i>Разработка технологии диагностики и монтажа – демонтажа дефектных деталей КШМ</i>                         | <i>Отличное усвоение компетенции</i> |

Студент

Руководитель

\_\_\_\_\_

(фамилия и инициалы)

*Лелиовский К.Я.*

\_\_\_\_\_

(фамилия и инициалы)

\_\_\_\_\_

(дата)

\_\_\_\_\_

(подпись)

\_\_\_\_\_

(дата)

\_\_\_\_\_

(подпись)

## Приложение 5

### КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМ. Р.Е. АЛЕКСЕЕВА»  
(НГТУ)

Образовательно-научный институт транспортных систем (ИТС)  
Кафедра «Автомобили и тракторы»

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой  
\_\_\_\_\_ А.В. Тумасов  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

### ГРАФИК ПОДГОТОВКИ И ОФОРМЛЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Студент \_\_\_\_\_ Руководитель \_\_\_\_\_  
Фамилия, имя, отчество \_\_\_\_\_ Фамилия, имя, отчество \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Должность \_\_\_\_\_

Группа \_\_\_\_\_ Учёное звание \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Учёная степень \_\_\_\_\_

Тема работы \_\_\_\_\_

| № п.п. | Этапы работы  | Срок выполнения | Отметка о выполнении   |                      |
|--------|---|-----------------|------------------------|----------------------|
|        |   |                 | замечания руководителя | подпись обучающегося |
| 1.     | Подбор материала по теме ВКР, его изучение и обработка          |                 |                        |                      |
| 2.     | Разработка и представление руководителю первой части работы     |                 |                        |                      |
| 3.     | Разработка и представление руководителю второй части работы     |                 |                        |                      |
| 4.     | Разработка и представление руководителю третьей части работы    |                 |                        |                      |
| 5.     | Согласование ВКР с консультантами                               |                 |                        |                      |
| 6.     | Подготовка и согласование с руководителем выводов и предложений |                 |                        |                      |
| 7.     | Проверка нормоконтролера  |                 |                        |                      |
| 8.     | Получение отзыва руководителя ВКР                               |                 |                        |                      |
| 9.     | Получение рецензии  |                 |                        |                      |
| 10.    | Представление ВКР заведующему кафедрой                          |                 |                        |                      |

ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ АННОТАЦИИ

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Р.Е. АЛЕКСЕЕВА»  
(НГТУ)

**АННОТАЦИЯ**  
**к выпускной квалификационной работе**

по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация наземных транспортно-технологических машин и комплексов»

(код и наименование)

студента \_\_\_\_\_ группы \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)

по теме «Автомобиль категории № 1. Диагностика и ремонт кривошипно-шатунного механизма»

Выпускная квалификационная работа выполнена на 99 страницах, содержит 10 диаграмм, 21 таблиц, список литературы из 17 источников, 2 приложений.

Актуальность: технологическое диагностирование цилиндро-поршневой группы в настоящее время актуальная тема.

Объект исследования: технологии диагностирования и ремонта цилиндро-поршневой группы.

Предмет исследования: автомобиль ГАЗ 2217 «Соболь» с двигателем внутреннего сгорания ЗМЗ 40525.10.

Цель исследования: выявление наиболее эффективных способов диагностирования и ремонта двигателей внутреннего сгорания.

Задачи исследования: разработать технологические карты диагностирования и ремонта двигателя; разработать участок по ремонту двигателей

Методы исследования: технологический расчёт; экономический расчёт.

Структура работы следующая.

Во введении проанализирована история автомобиля; обозначена важность ремонта.

В разделе «Технико-экономическое обоснование» произведён расчёт целесообразности ремонта.

В разделе «Расчётно-конструкторская часть» рассчитаны тягово-скоростные и топливно-экономические свойства автомобиля.

В разделе «Технологическая часть» рассмотрены конструкции двигателей внутреннего сгорания; рассмотрены способы диагностирования двигателей внутреннего сгорания; разработаны технологические карты.

В разделе «Экономическая часть» выполнена калькуляция себестоимости ремонта выбранных неисправностей; исчислена цена на услугу; рассчитаны экономические показатели и определена экономическая целесообразность.

В разделе «Производственная безопасность и экология» разработаны меры по охране труда и защите экологии; рассчитано защитное заземление.

В заключении представлены выводы и рекомендации по работе.

Выводы. 1. Были изучены технологии диагностирования и ремонта. 2. Предприятие будет экономически выгодно и конкурентоспособное при количестве 300 ремонтов в год.

Рекомендации. 1. Технологии диагностирования могут быть рекомендованы для применения на предприятиях. 2. Технология ремонта может быть рекомендована для применения на предприятиях.

\_\_\_\_\_ (подпись студента)

\_\_\_\_\_ (расшифровка подписи)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г.



**ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ СПИСКА ЛИТЕРАТУРЫ**

**Список литературы**

- 1 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности колесных транспортных средств» (ТР ТС 018/2011). Утверждено решением комиссии Таможенного союза от 09.12.2011 № 877.
- 2 ОНТП-01-91. РД 3107938-0176-91. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта, утвержденные протоколом концерна «Росавтотранс» от 07.08.1991 № 3.
- 3 Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта, утвержденное Минавтотрансом РСФСР 20.09.1984.
- 4 Государственный стандарт РФ ГОСТ Р 51709-2001. Автотранспортные средства. Требования безопасности к техническому состоянию и методы проверки.
- 5 ОК 013-2014 (СНС 2008). Общероссийский классификатор основных фондов (принят и введен в действие приказом Росстандарта от 12.12.2014 № 2018-ст).
- 6 Автоматические системы транспортных средств: учебник / В.В. Беляков, Д.В. Зезюлин, В.С. Макаров, А.В. Тумасов. – М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 352 с.
- 7 Автомобильный справочник-энциклопедия: учеб. пособие для студентов, обуч. по направл. «Наземные транспортные средства» и «Эксплуатация транспортных средств» / Н.А. Кузьмин, В.И. Песков. – М.: ФОРУМ, 2014. – 288 с.
- 8 Аленкова И.В. Экономика инновационно-ориентированного предприятия: учеб. пособие / И.В. Аленкова, Т.А. Агальцова. – М.: КноРус, 2016. – 263 с.
- 9 Бычков В.П. Организация предпринимательской деятельности в сфере автосервисных услуг: учебное пособие / В.П. Бычков. – Москва: ИНФРА-М, 2012. – 208 с.
- 10 Бычков В.П. Экономика предприятия и основы предпринимательства в сфере автосервисных услуг: учебник / В.П. Бычков. – М.: Инфра-М, 2013. – 394 с.
- 11 Волгин В.В. Автосервис. Маркетинг и анализ: практическое пособие / В.В. Волгин. – М.: Дашков и К, 2016. – 672 с.
- 12 Волгин В.В. Автосервис. Торговые операции: практическое пособие / В.В. Волгин. – М.: Дашков и К, 2016. – 420 с.
- 13 Волгин В.В. Мобильный автосервис: практическое пособие / В.В. Волгин. – М.: Дашков и К, 2016. – 200 с.

|      |      |          |         |      |   |      |
|------|------|----------|---------|------|---|------|
|      |      |          |         |      | <i>ВКР-НГТУ-23.03.03-(19-ЭАС)-07-2023</i> | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |   | 69   |

- 14 Давыдов Н.А. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автосервиса / Н.А. Давыдов. – М.: *Academia*, 2018. – 154 с.
- 15 Дипломное проектирование станций технического обслуживания автомобилей: учебное пособие / Б.Д. Колубаев, И.С. Туревский. – М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 240 с.
- 16 Козар А.Н. Совершенствование услуг автосервисных предприятий / А.Н. Козар. – М.: Русайнс, 2017. – 352 с.
- 17 Напольский Г.М. Технологический расчет и планировка СТО автомобилей/ Г.М. Напольский, А.А. Солнцев. – М.: Изд-во МАДИ, 2003. – 53 с.
- 18 Напольский Т.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и систем технического обслуживания. Учебник для вузов. – М.: МАДИ, 2013. – 671 с.
- 19 Песков В.И. Автомобильный тюнинг: учебное пособие / В.И. Песков. – Нижний Новгород: НГТУ им. Р.Е. Алексеева, 2016. – 176 с.
- 20 Песков В.И. Конструкция автомобильных трансмиссий: учебное пособие/ В.И. Песков. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019. – 144 с.
- 21 Петроченков С.Н. Организация комплексного автосервиса / С.Н. Петроченков, Е.Г. Яковенко. – М.: Транспорт, 2015. – 240 с.
- 22 Савич Е.Л. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: учебное пособие / Е.Л. Савич, А.С. Гурский. – Минск: РИПО, 2019. – 425 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/154191> (дата обращения: 04.04.2023).
- 23 Сапронов Ю.Г. Безопасность жизнедеятельности: Производственная безопасность и охрана труда на предприятиях автосервиса: учебное пособие / Ю.Г. Сапронов. – М.: *Academia*, 2016. – 134 с.
- 24 Трофименко Ю.В. Инженерные сооружения и экологическая безопасность предприятий автосервиса: учебное пособие / Ю.В. Трофименко. – М.: Академия, 2017. – 192 с.
- 25 Туревский И.С. Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта. Введение в специальность: учебное пособие / И.С. Туревский. – Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2021. – 192 с.
- 26 Государственная служба государственной статистики [электронный ресурс] – URL: [www.gks.ru](http://www.gks.ru) (дата обращения: 25.01.2023).
- 27 Официальный сайт Группы ГАЗ [электронный ресурс] – <http://www.gaz.ru> (дата обращения: 02.03.2023).

|      |      |          |         |      |   |      |
|------|------|----------|---------|------|---|------|
|      |      |          |         |      | <i>ВКР-НГТУ-23.03.03-(19-ЭАС)-07-2023</i> | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |   | 70   |

## Приложение 8

### ПРИМЕР СПЕЦИФИКАЦИИ К ЧЕРТЕЖУ

| Формат                             | Зона | Поз.     | Обозначение | Наименование               | Кол.                        | Прим. |        |
|------------------------------------|------|----------|-------------|----------------------------|-----------------------------|-------|--------|
|                                    |      |          |             | <u>Документация</u>        |                             |       |        |
| A1                                 |      |          | .000 СБ     | Сборочный чертеж           | 1                           |       |        |
|                                    |      |          |             | <u>Сборочные единицы</u>   |                             |       |        |
| A2                                 |      | 1        | .100        | Опора колесная             | 4                           |       |        |
|                                    |      |          |             | <u>Детали</u>              |                             |       |        |
| A4                                 |      | 2        | .001        | Заглушка                   | 2                           |       |        |
| A4                                 |      | 3        | .002        | Заглушка                   | 2                           |       |        |
|                                    |      |          |             | <u>Стандартные изделия</u> |                             |       |        |
|                                    |      | 16       |             | Болт М8 ГОСТ 7798-70       | 16                          |       |        |
|                                    |      | 17       |             | Болт М12 ГОСТ 7798-70      | 4                           |       |        |
|                                    |      | 18       |             | Гайка М8 ГОСТ 7798-70      | 16                          |       |        |
|                                    |      | 19       |             | Гайка М12 ГОСТ 7798-70     | 4                           |       |        |
| ВКР-НГТУ-23.03.03-(19-ЭАС)-07-2023 |      |          |             |                            |                             |       |        |
| Изм.                               | Лист | № докум. | Подпись     | Дата                       | Рама станда<br>спецификация |       |        |
| Разраб.                            |      |          |             |                            |                             |       |        |
| Пров.                              |      |          |             |                            |                             |       |        |
| Н.контр.                           |      |          |             |                            |                             |       |        |
| Утв.                               |      |          |             |                            |                             |       |        |
|                                    |      |          |             |                            | Лит.                        | Лист  | Листов |
|                                    |      |          |             |                            |                             | 1     | 2      |
|                                    |      |          |             |                            | НГТУ им. Р.Е. Алексеева     |       |        |

**ПРИМЕРНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ,  
СОДЕРЖАНИЮ И ФОРМЕ ДОКЛАДА**

Подготовка к докладу начинается с составления плана, в котором указываются вопросы, раскрывающие суть проблем, решаемых в работе, степень новизны и особенности принимаемых конструктивных решений и технико-экономический эффект от внедрения разработки. В план доклада должны быть включены вопросы, раскрывающие смысл и содержание технологического, экономического разделов, раздела производственной безопасности и экологии, заключение (выводы) по результатам выполненной работы.

Примерная структура доклада по типовой расчётно-конструкторской работе может быть следующей:

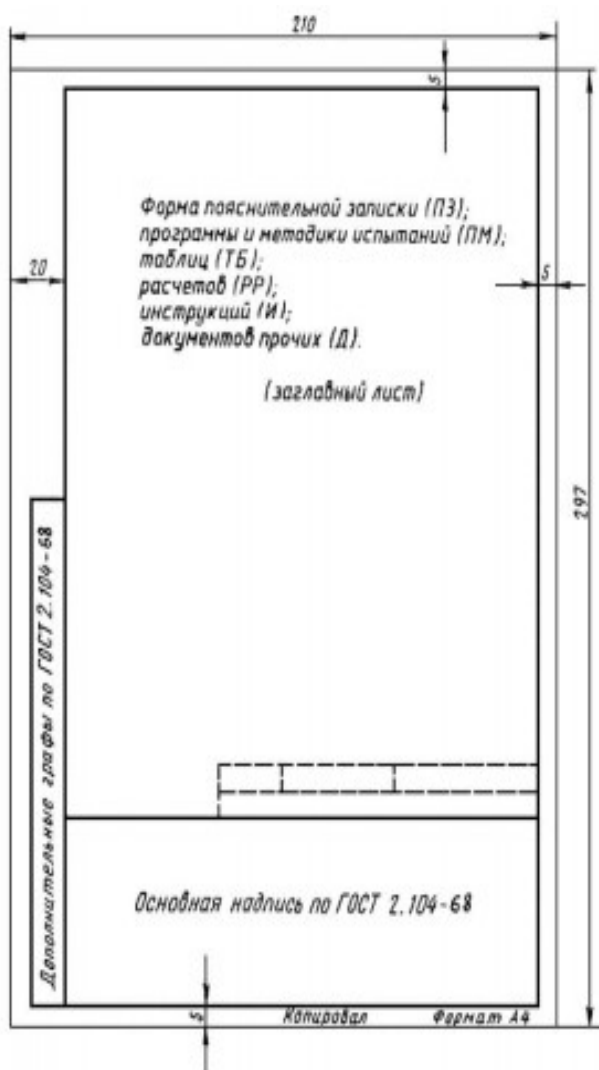
- обосновывается актуальность работы, указывается основная решаемая проблема, формулируются цели и задачи работы;
- в краткой форме даётся характеристика транспортно-технологической машины и указывается на результаты расчёта характеристик тягово-скоростных свойств и топливной экономичности;
- даётся характеристика проектируемого изделия, отмечаются особенности использованных конструктивных решений и внесенных в конструкцию изменений, обеспечивающих технико-экономический эффект;
- в краткой форме излагаются сведения о методах и методиках, использованных при разработке вопросов расчётно-конструкторской части;
- в краткой форме докладывается о задачах, содержании и результатах, полученных при выполнении технологического, экономического разделов и раздела производственной безопасности и экологии;
- в заключение доклада необходимо в краткой форме изложить основные выводы по результатам выполненной работы, указав на достигнутый технико-экономический эффект и способ его достижения, связанные не только с новизной принятых решений, но и в результате проведения отдельных мероприятий (улучшение, модернизация), направленных на повышение эксплуатационных свойств машины и эффективности её использования.

В целом, содержание доклада должно быть привязано к графическому или иллюстрационному материалу, и каждое положение доклада должно обосновываться ссылкой на соответствующий чертёж, график или рисунок.

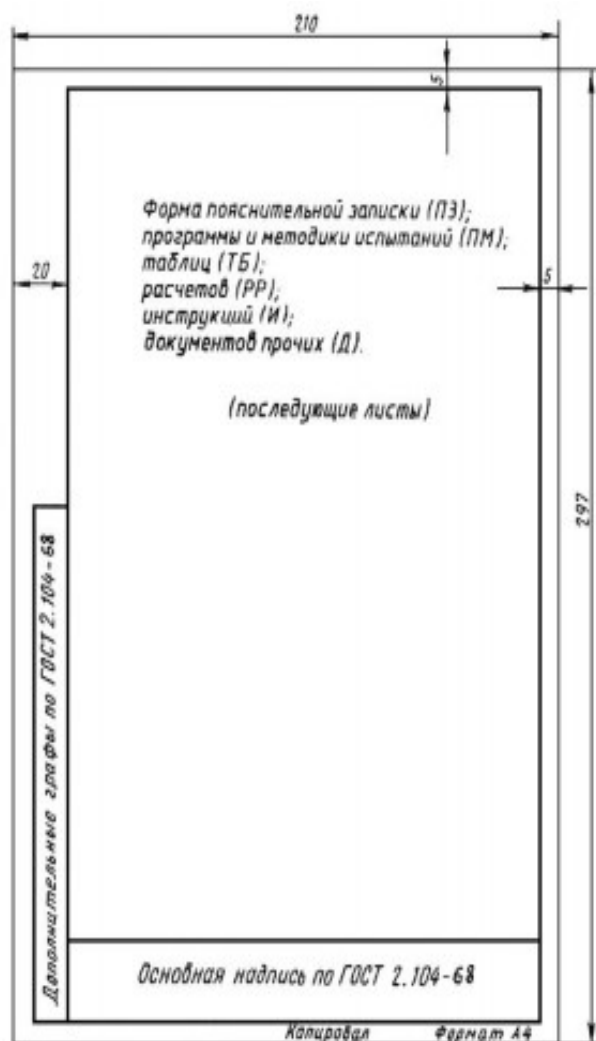
Содержание чертежей допускается комментировать только в случае ссылки на оригинальную разработку или при ответе на конкретные вопросы членов ГЭК.

При подготовке к защите НЕОБХОДИМО ОСОЗНАТЬ, что впечатление от отличной работы может быть безнадежно испорчено неумением достойно держаться во время доклада и пользоваться указкой, непродуманным и нелогично построенным докладом, изложенным плохим неграмотным русским языком, слабыми, непродуманными и неубедительными ответами на вопросы.

ФОРМЫ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ



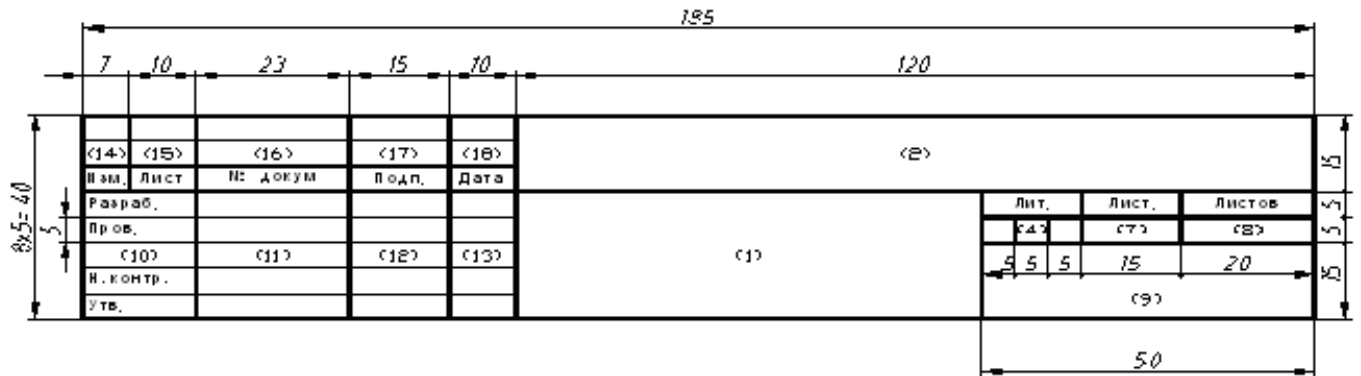
Форма 9



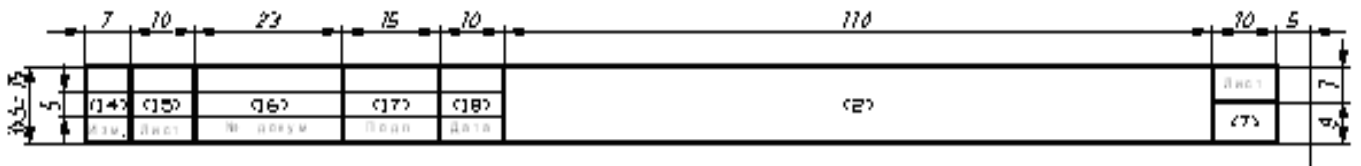
Форма 9а

## Формы основных надписей на текстовой и графической документации

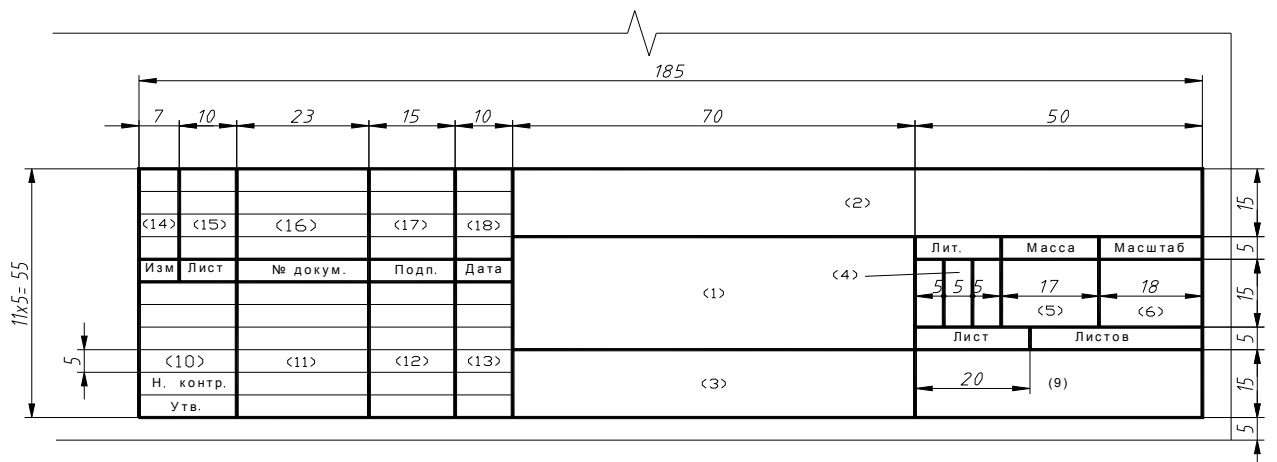
Форма 2 по ГОСТ 2.104-06. Первый или заглавный лист текстового документа



Форма 2а по ГОСТ 2.104-06. Последующие листы текстовых документов



Форма 1 по ГОСТ 2.104-06 Основная надпись на чертежах



ПРИМЕРЫ ОФОРМЛЕНИЯ ДЕФЕКТОВОЧНОЙ КАРТЫ

Карта технических требований на дефектацию детали

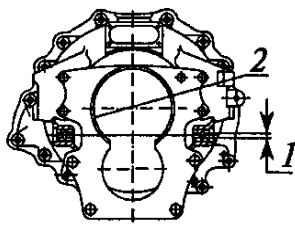
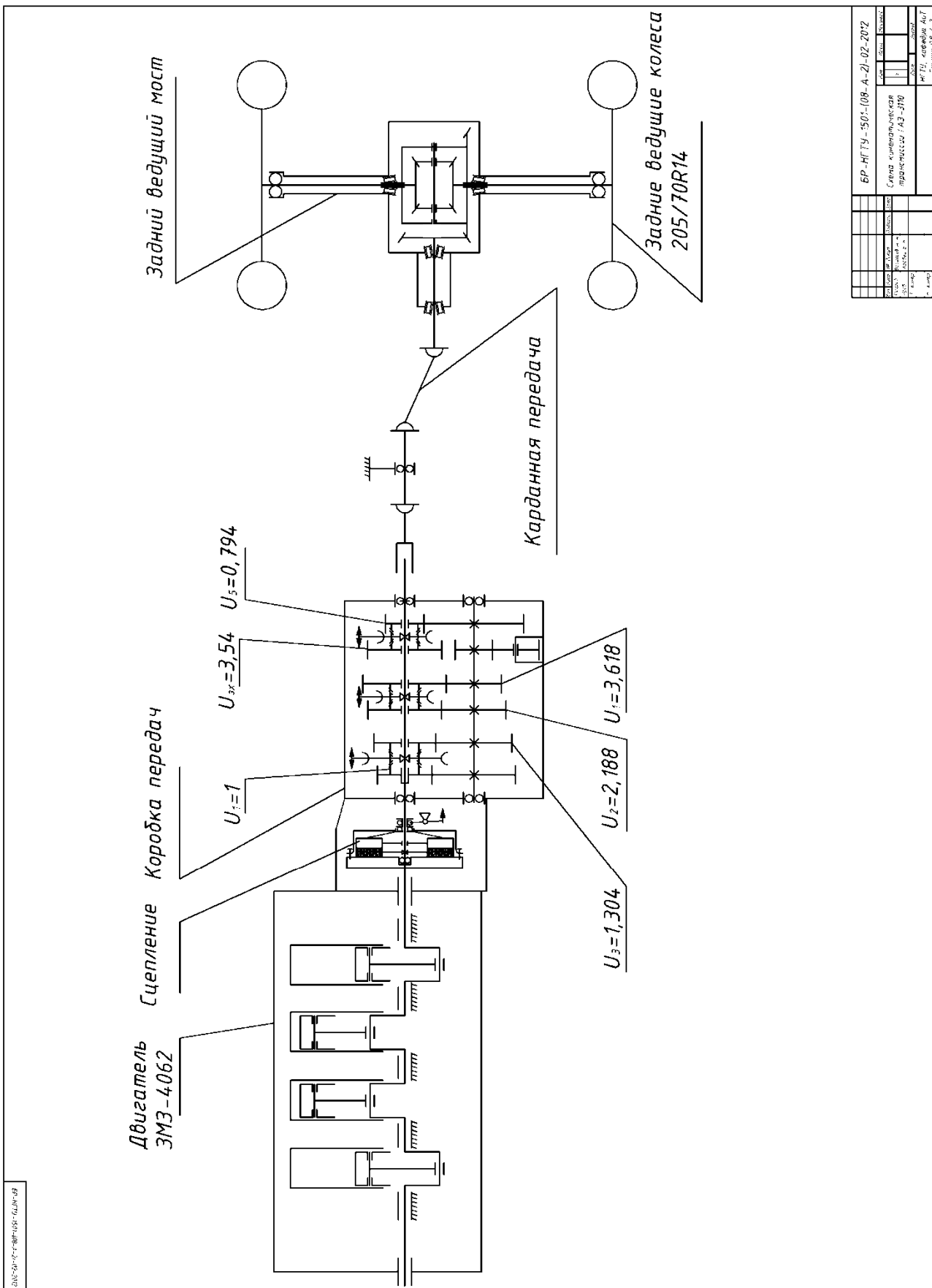
| Деталь (сборочная единица): картер сцепления в сборе                              |   |   |   |  |   |
|---|---|---|---|--|---|
|  |   |   |   | № детали (сборочной единицы): 14.1601010 |   |
|   |   |   |   | Материал: СЧ 21<br>ГОСТ 1412-85          |   |
|   |   |   |   | Твердость: НВ170...217                   |   |
| Позиция на эскизе   | Возможный дефект  | Способ установления дефекта и средства контроля   | Размер, мм  |  | Заключение  |
|   |   |   | по рабочему чертежу   | допустимый без ремонта                   |   |
| —   | Облом или трещины   | Осмотр  | —   | —  | Наплавить. Заварить. Браковать при обломах или трещинах, захватывающих отверстия под крышку подшипника или под вал вилки выключения сцепления |
| 1   | Износ отверстия во втулках под вал вилки выключения сцепления | Калибр-пробка НЕ 25 Ш <sub>3</sub><br>ГОСТ 2115-84  | 25 <sup>+0,085</sup> <sub>+0,025</sub>                        | 25,13                                    | Заменить втулки   |
| 2   | Износ отверстия под крышку подшипника                         | Калибр-пробка НЕ 200 А <sub>2а</sub><br>ГОСТ 2115-84  | 200 <sup>+0,045</sup>   | 200,073                                  | Наплавить   |
| —   | Повреждение резьбовых отверстий с метрической резьбой         | Калибр-пробки резьбовые<br>ГОСТ 18465-73<br>М8-7Н<br>М10×1,25-7Н<br>М12×1,25-7Н<br>М16×1,5 А <sub>0</sub> | М8-6Н<br>М10×1,25-6Н<br>М12×1,25-6Н<br>М16×1,5 А <sub>0</sub> | —  | Калибровать. Поставить дополнительную резьбовую вставку или заварить при срыве или износе резьбы  |

СХЕМА ТРАНСМИССИИ КИНЕМАТИЧЕСКАЯ

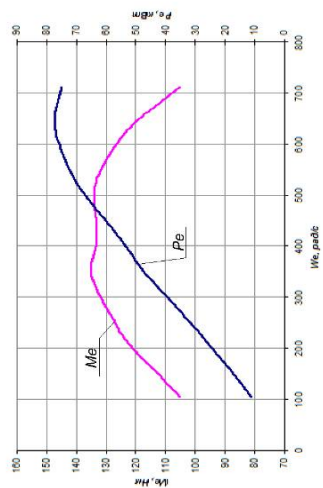




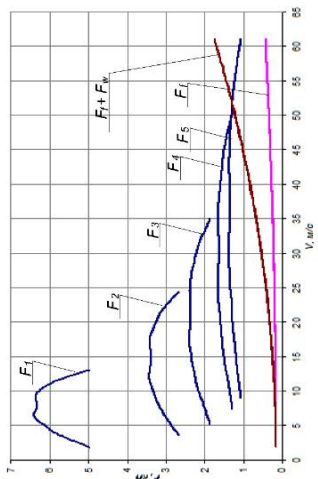
ГРАФИКИ ТЯГОВО-СКОРОСТНЫХ  
И ТОПЛИВНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ

69062-11-00466-116-1-КЛР-СДТ

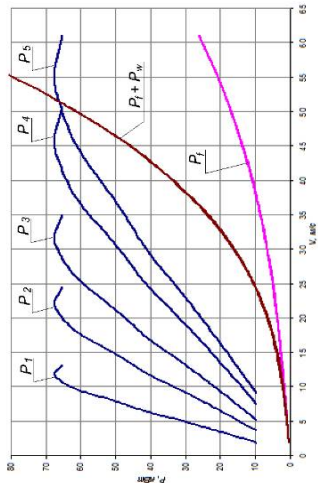
Внешняя скоростная характеристика двигателя HONDA



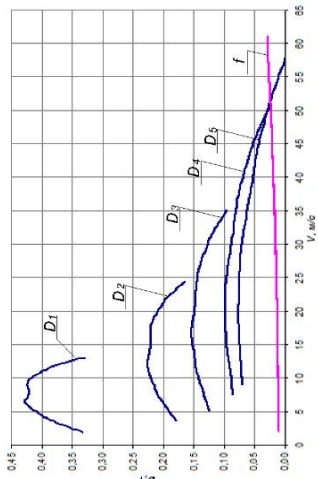
Тяговый баланс автомобиля



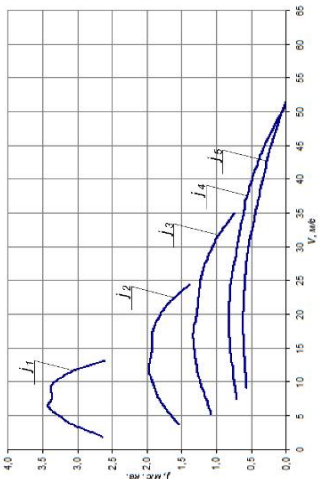
Баланс мощности автомобиля



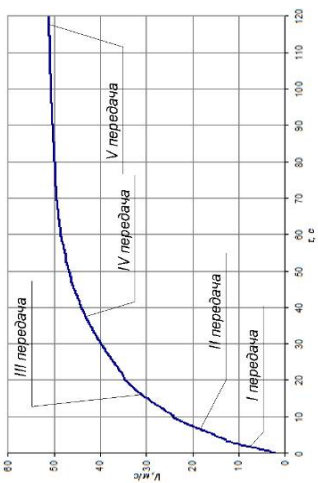
Динамическая характеристика автомобиля



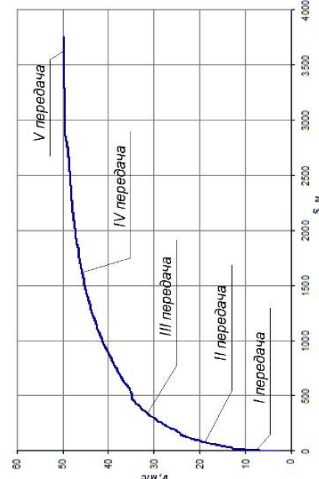
Ускорение автомобиля



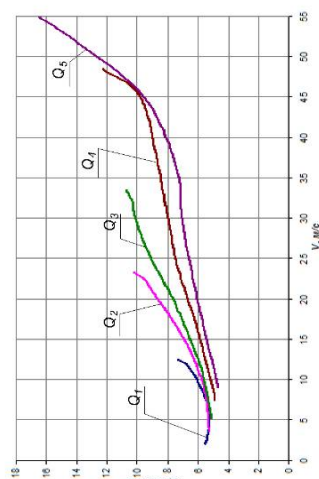
Время разгона автомобиля



Путь разгона автомобиля

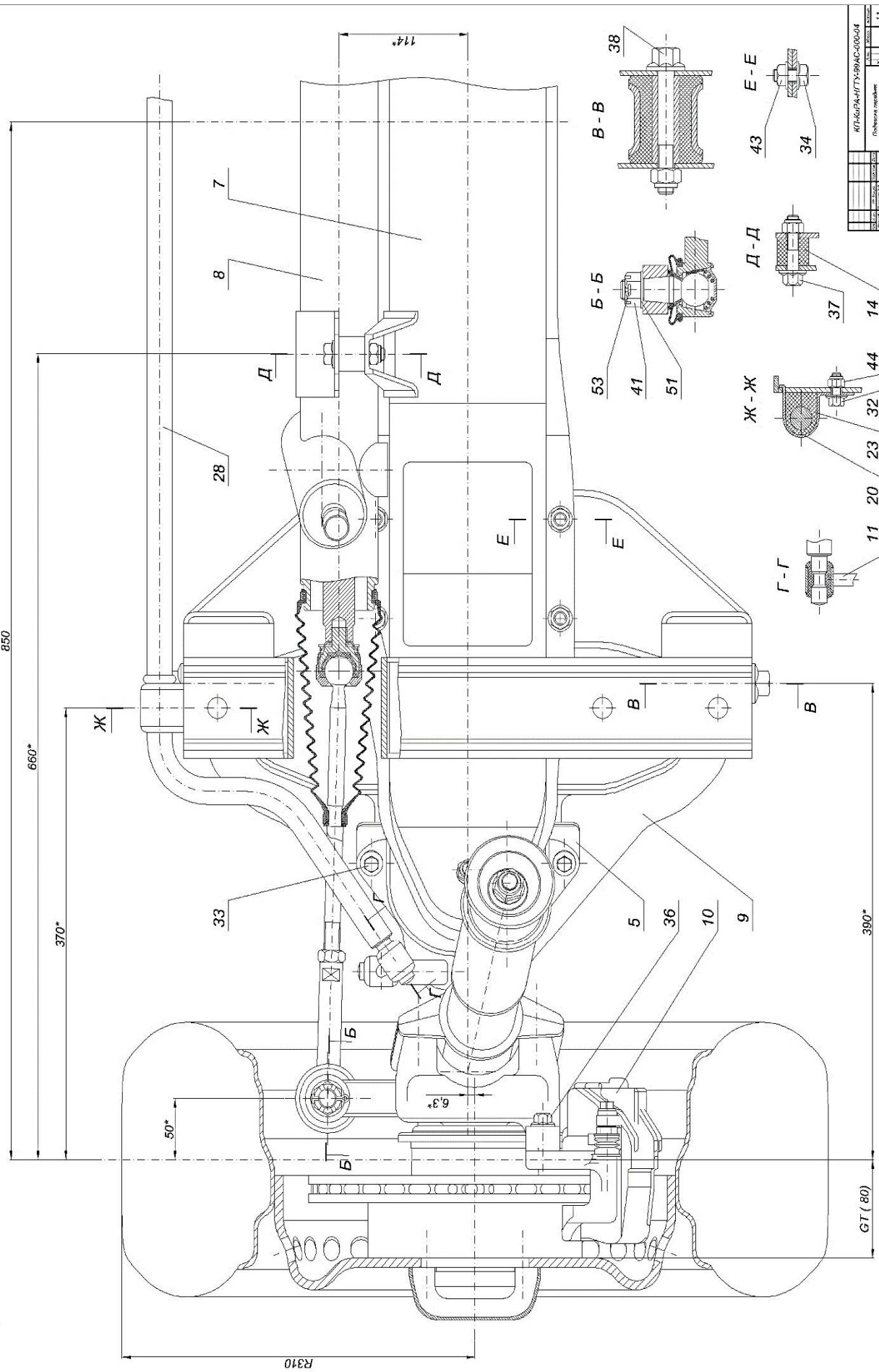


Топливная характеристика автомобиля

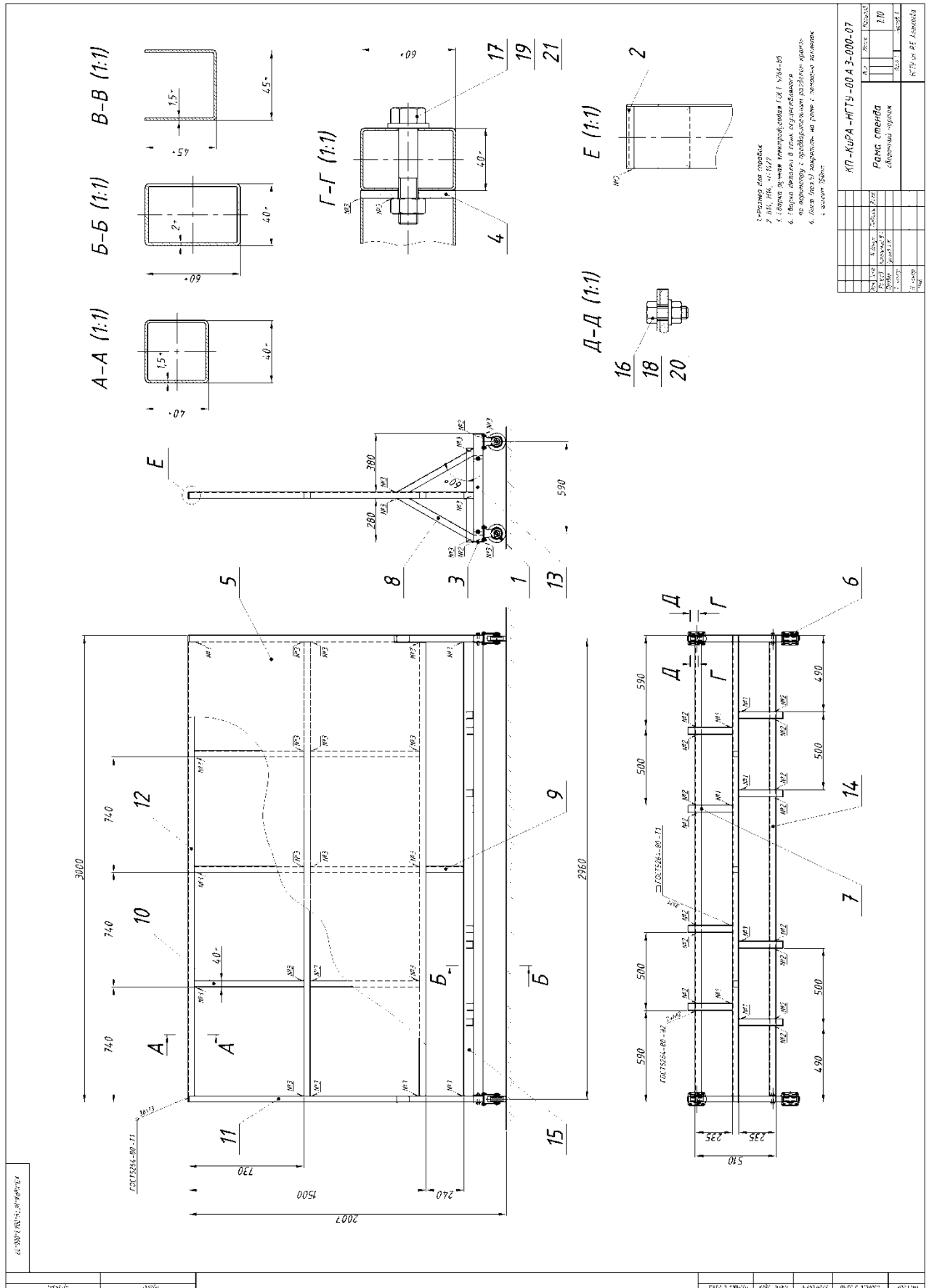


|                            |             |  |               |
|----------------------------|-------------|--|---------------|
| ДЛ-НГТУ-1501-99-АС-17-2005 |             | График ликово-скоростных и топливно-экономических свойств автомобиля |               |
| № докум.                   | Изм.        | Лист   | Кол-во листов |
| 1                          | 1           | 1  | 1             |
| Разработчик                | Проверенный | Утвержденный   | Согласованный |
| Иванов                     | Петров      | Сидоров  | Кузнецов      |
| Исполнитель                | Дата        | Место  | Подпись       |
| Иванов                     | 15.05.2005  | Москва   | Иванов        |
| АВШ НГТУ                   |             | Филиал ФАБАС   |               |

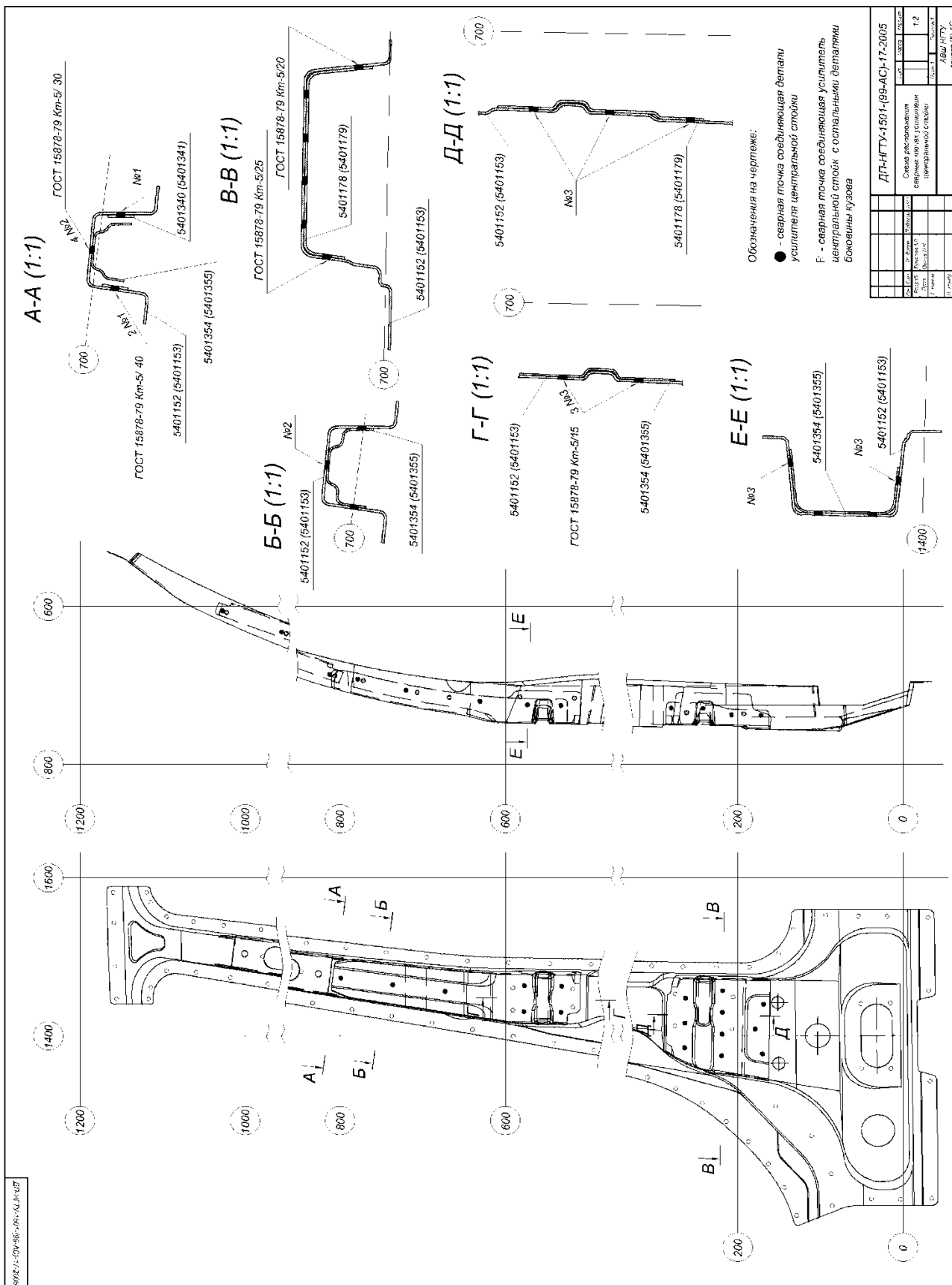




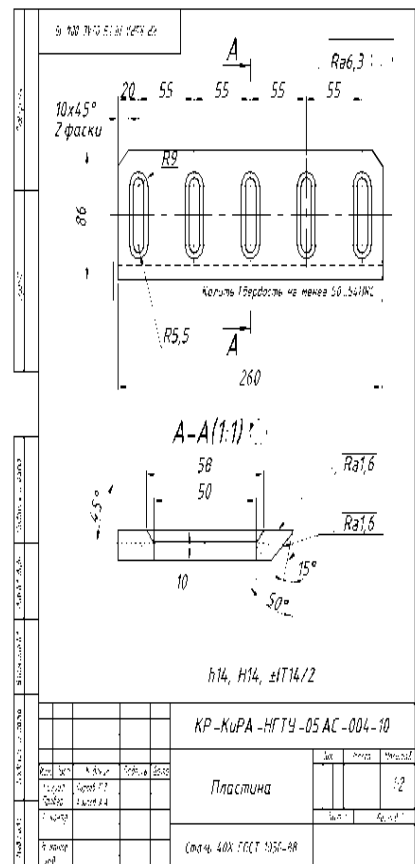
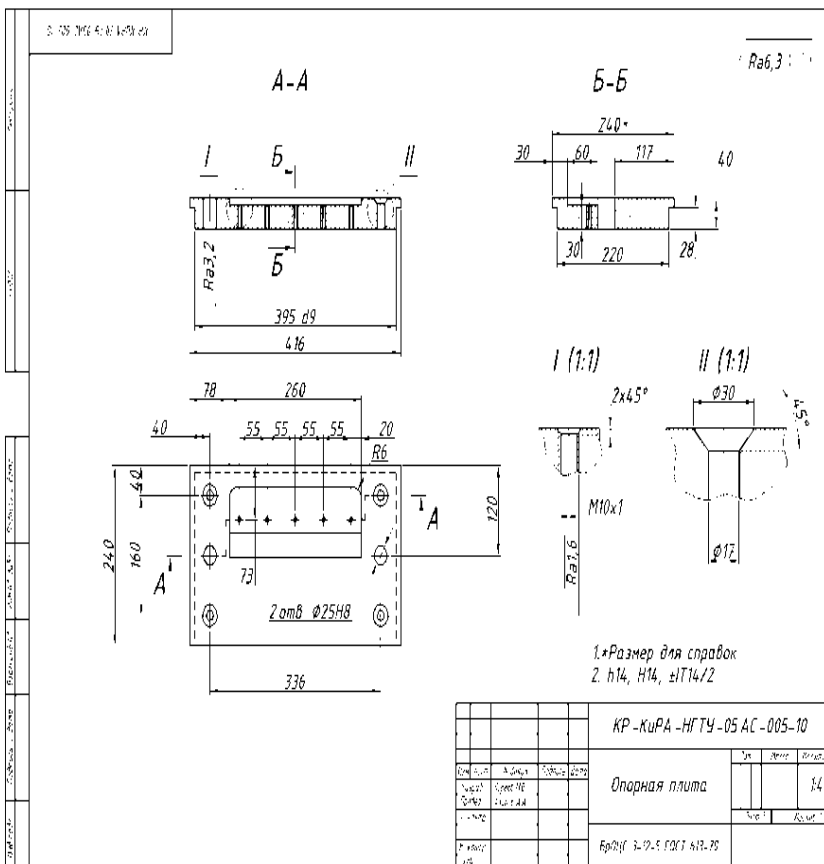
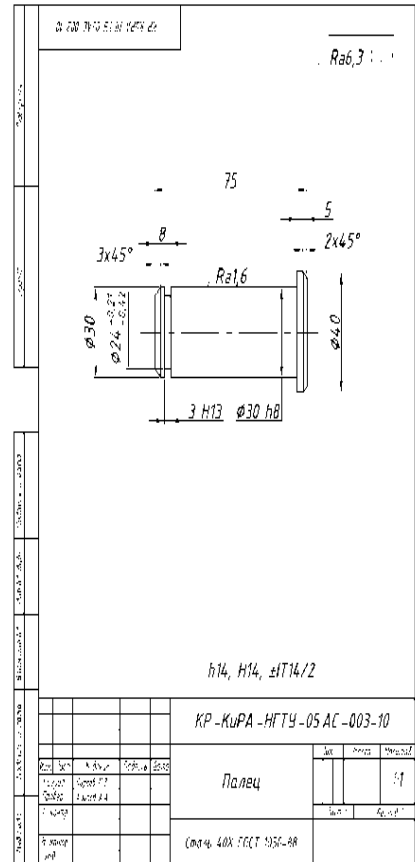
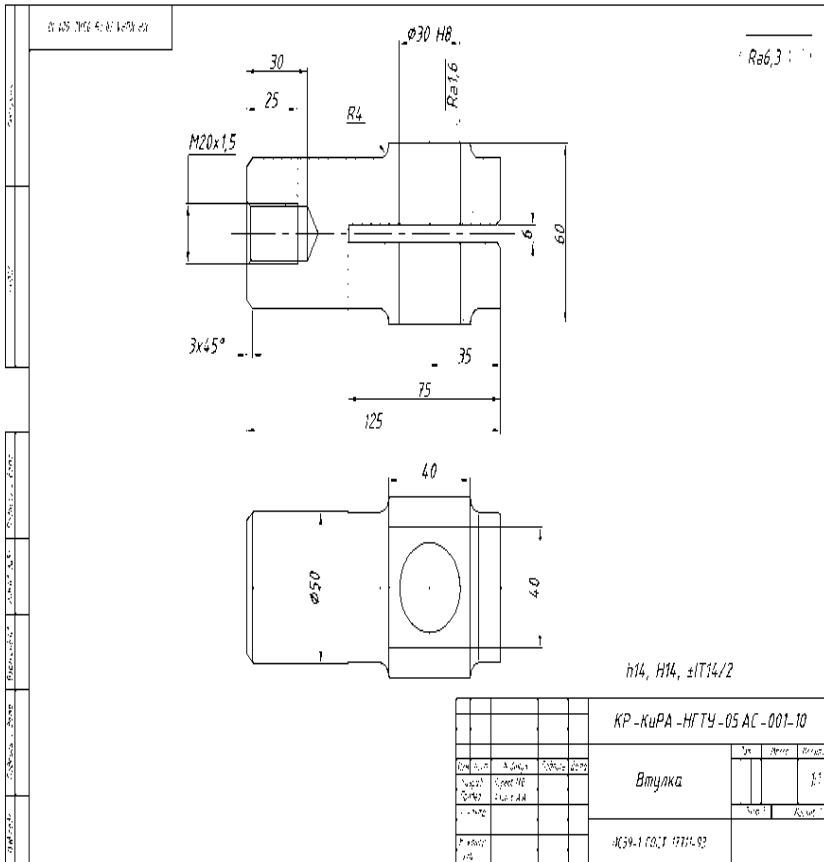
РАМА СТЕНДА. СБОРОЧНЫЙ ЧЕРТЁЖ

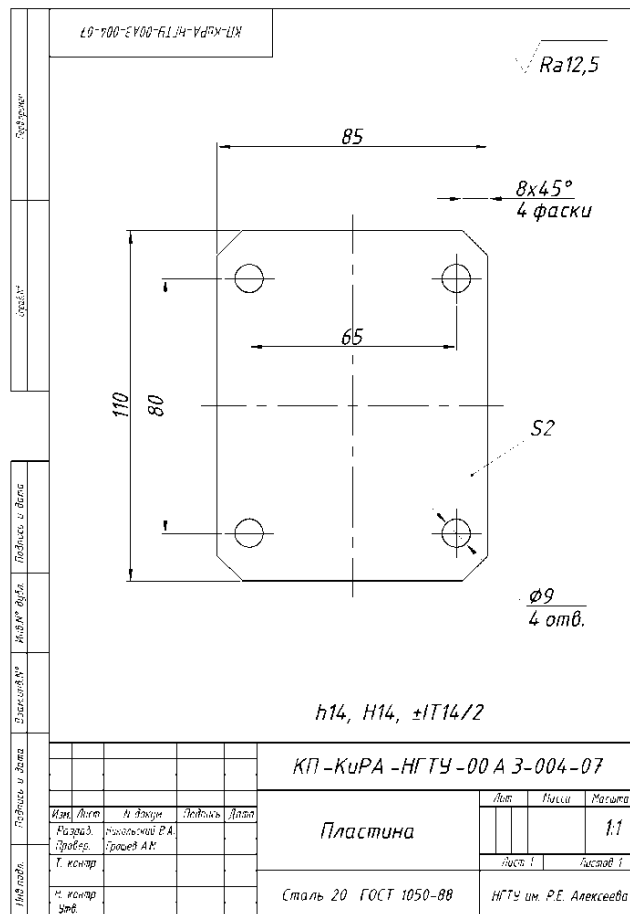
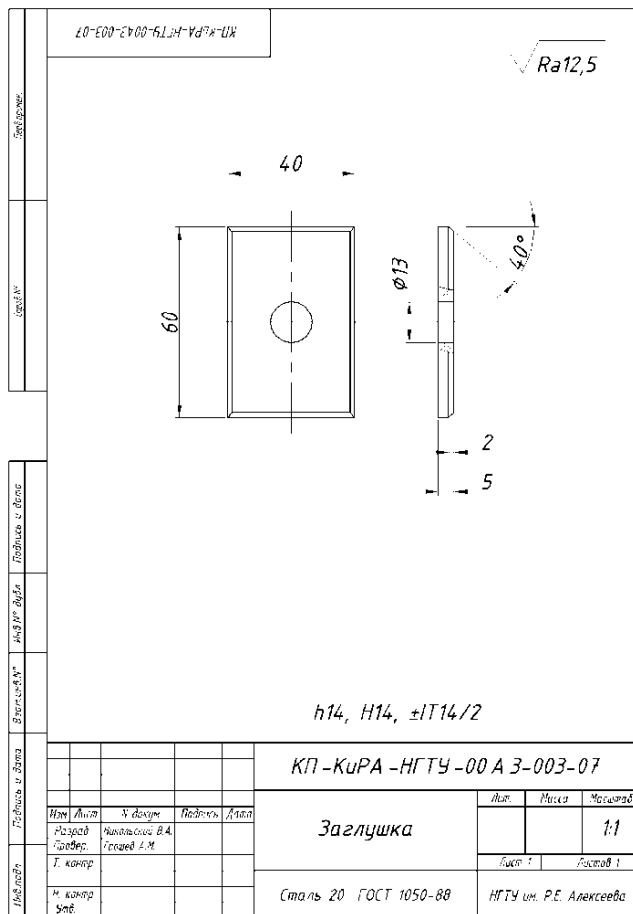
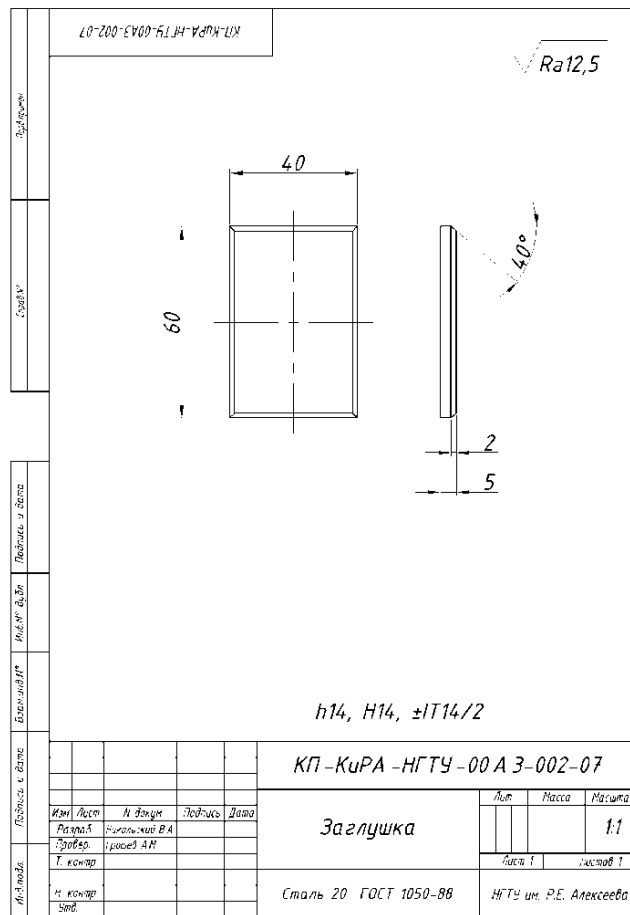
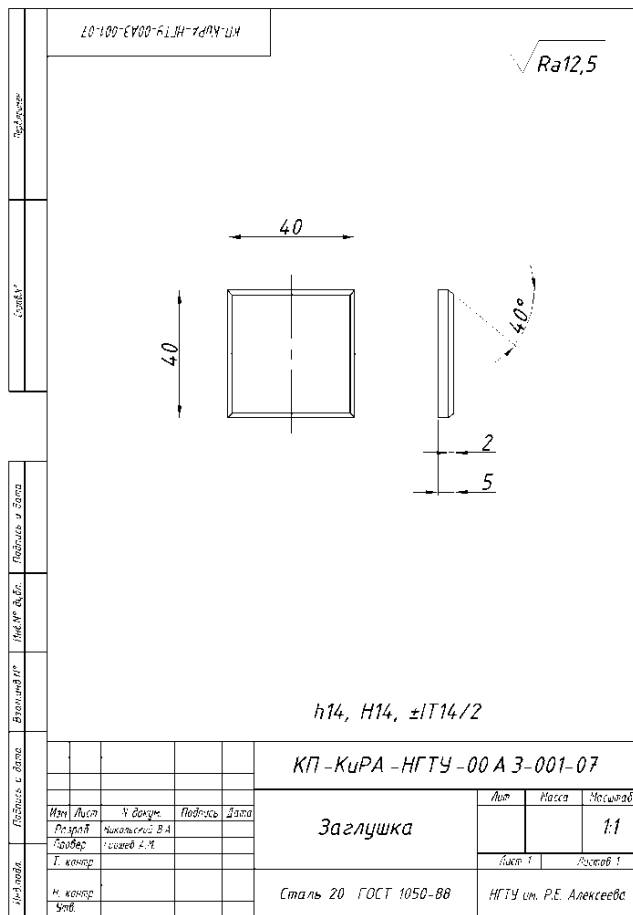


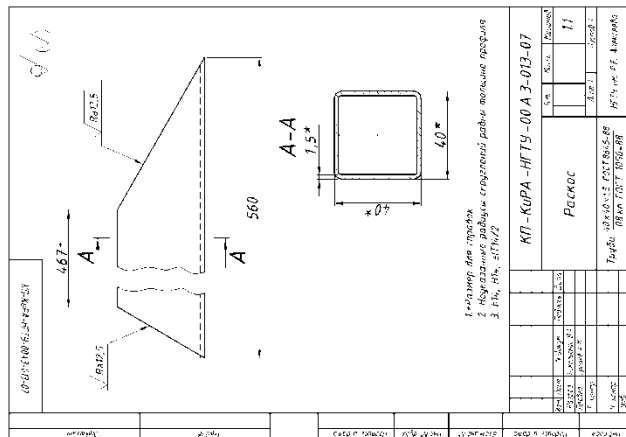
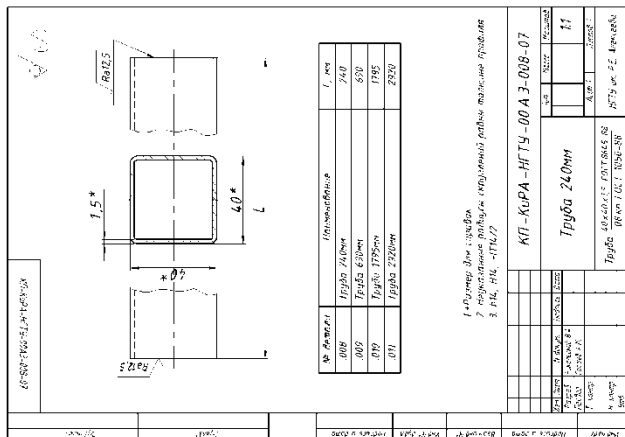
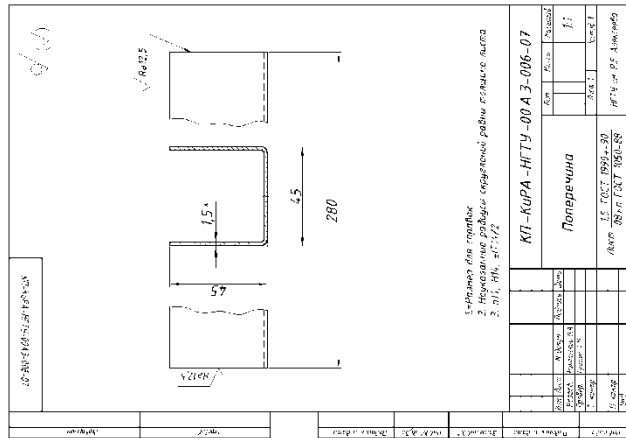
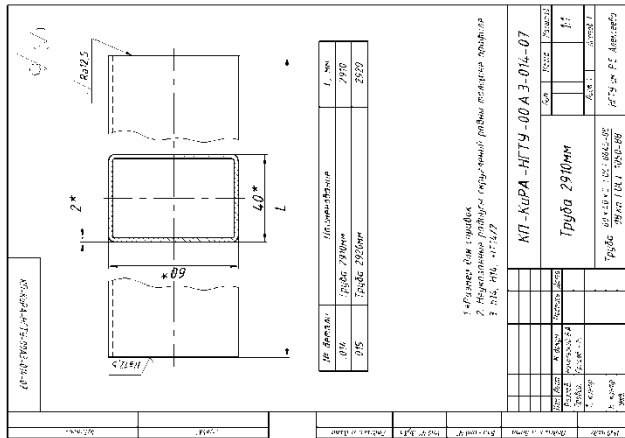
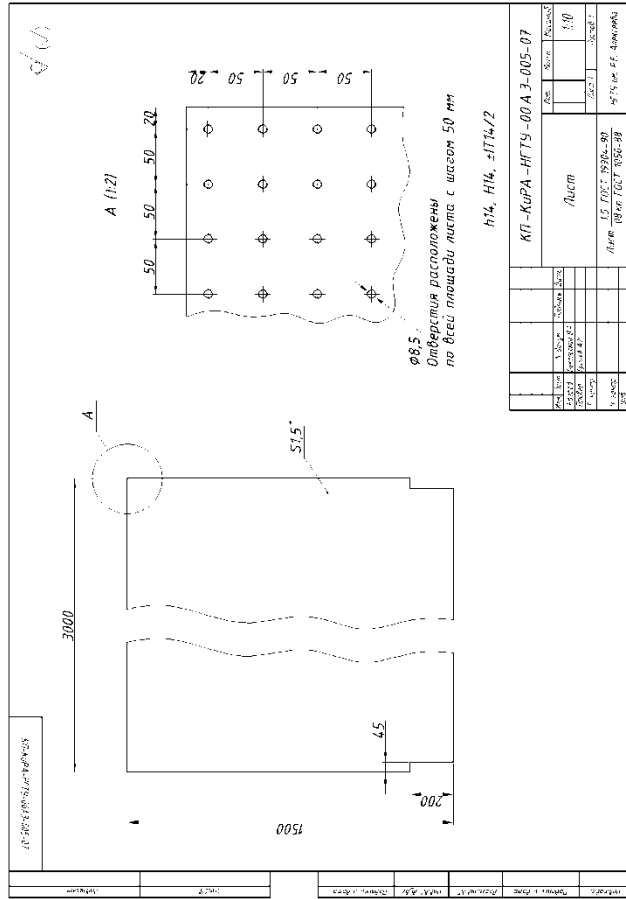
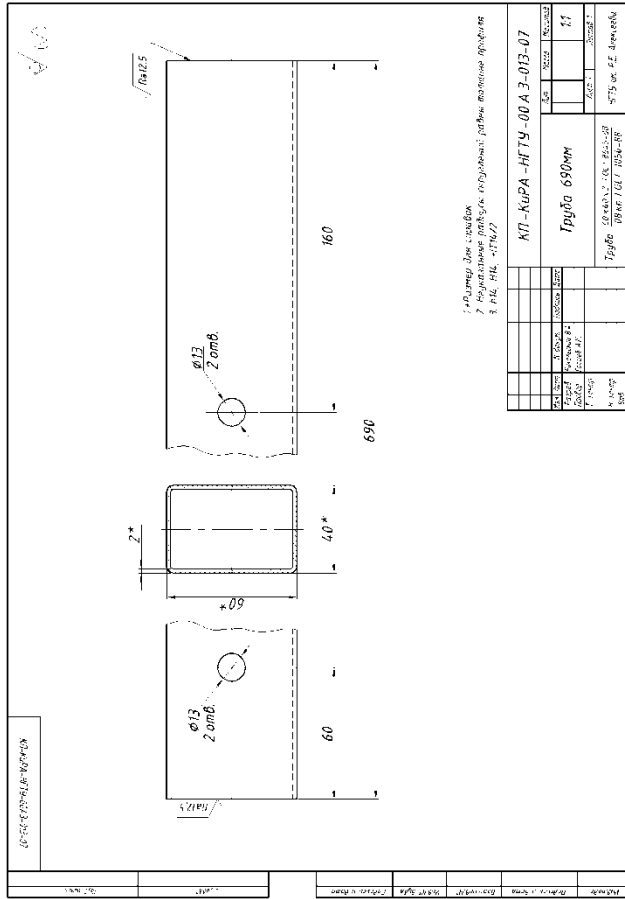
# СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ СВАРНЫХ ТОЧЕК УСИЛИТЕЛЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ СТОЙКИ КУЗОВА



ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ. РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ ДЕТАЛЕЙ









ШЕСТЕРНЯ ПЕРВОЙ ПЕРЕДАЧИ ВТОРИЧНОГО ВАЛА

7.5-0.36  
60x16x0.8x9h ГОСТ 6033-80  
Поская форма для впадины

√ Ra 6,3 (√/)

|   |                              |                          |
|---|------------------------------|--------------------------|
| Зубчатый венец  | -                            | Д                        |
| Модуль  | m                            | 2,5                      |
| Число зубьев  | Z                            | 45                       |
| Угол наклона линии зуба   | -                            | 18°                      |
| Направление линии зуба  | -                            | левое                    |
| Угол профиля  | α                            | 20°                      |
| Коэффициент высоты головки                                      | h <sub>a</sub> *             | 1,3                      |
| Коэффициент радиального зазора                                  | c*                           | 0,219                    |
| Коэффициент радиусов кривизны переходной кривой                 | q*                           | 0,332                    |
| Коэффициент смещения  | x                            | -0,469                   |
| Степень точности  | -                            | 7-7,6-10<br>ГОСТ 1653-91 |
| Допуск на погрешность обката                                    | F                            | 0,022                    |
| Допуск на колебания оборот измерительного межосевого расстояния | F <sub>1</sub> '             | 0,050                    |
| Допуск на направление зуба                                      | F                            | 0,015 <sup>4</sup>       |
| Предельные отклонения изверительного межосевого расстояния      | E <sub>s2</sub> <sub>3</sub> | -0,04                    |
|   | E <sub>s21</sub>             | -0,12                    |
| Делительный диаметр   | d                            | 118,3                    |
| Высота зуба   | h                            | 6                        |

E (4:1)

Ж (2:1)

Г-Г (5:1)

B-B

D-D (2:1)

Г-Г (5:1)

1. Нитроцементировать в 0,45...0,7, 80...83 НН в основании зубьев зубчатого венца D 32...47 НС. на поверхности А, Д. К после шлифования (h>0,25 мм). После термообработки деталь подвергнуть поверхностному упрочнению стальной дробию

2. Неужазанные пред. откл. Н14, h14, ± z

3-4\* Размеры для справок

4-5\* Размер отсечен, инст.

6. При установке с сопряженным зубчатым колесом пятой категории должно иметь по высоте не менее 50% и по длине не менее 70%. Пятно контакта не должно иметь:

а) выход на торцы зубьев при минимальной его длине

б) разрыв по высоте или по длине зубьев с выходом его на края

в) краевой контакт с выходом на головку или ножку зубьев одного из сопряженных колес

г) последовательного смещения по длине зуба от одного торца к другому при минимальной его длине (блуждающей контакте)

|          |               |         |       |      |       |                  |
|----------|---------------|---------|-------|------|-------|------------------|
| Изм.     | Лист          | И. вып. | Полн. | Дата | Масса | Рисунки          |
| Резерв   | Корректировка |         |       |      | 1,57  | 1:1              |
| Г. комп. | Трудовой А.В. |         |       |      |       | Листов           |
| И. комп. |               |         |       |      |       | НГТУ кафедра АКТ |
| Этап.    |               |         |       |      |       | Н-12-А           |

КП - НГТУ - 190201-(М-12-А)-22-12

Шестерня  
1 передачи  
вторичного вала

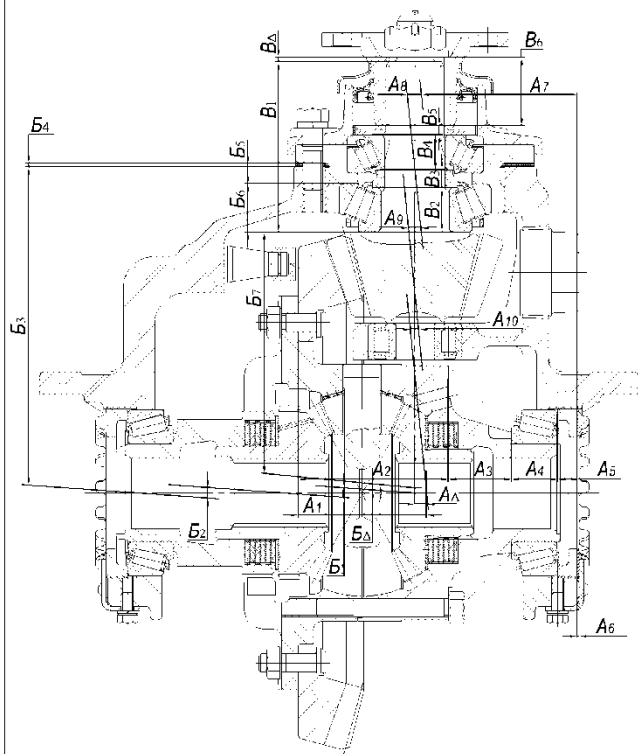
Сталь 20ХГНМ ГОСТ 4543-71



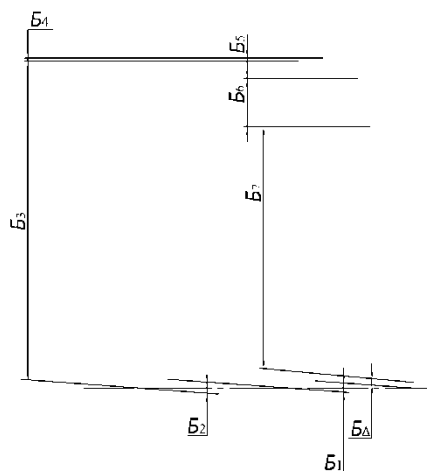


РАЗМЕРНЫЕ ЦЕПИ

ДП-НГТУ-190201-(06-А1)-04

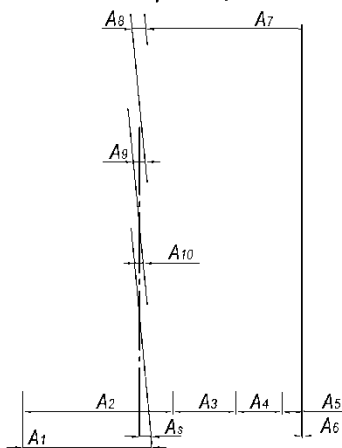


Размерная цепь "Б".



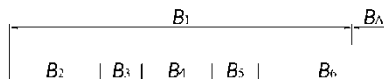
- $B$  - допустимое смещение вершины делительного конуса шестерни с оси вращения колеса
- $B_1, B_2$  - смещение и поворот оси вала колеса вследствие радиального биения подшипников дифференциала;
- $B_3$  - расстояние от оси отверстия под опоры вала колеса до торца отверстия под стакан
- $B_4$  - толщина набора прокладок;
- $B_5$  - расстояние между торцами стакана;
- $B_6$  - ширина конического роликоподшипника;
- $B_7$  - расстояние от базового торца до вершины делительного конуса шестерни.

Размерная цепь "А".



- $A$  - допустимое смещение вершины делительного конуса с оси вращения шестерни, т.е. осевое смещение зубчатого венца колеса;
- $A_1$  - расстояние от базового торца до вершины делительного конуса колеса;
- $A_2$  - расстояние по корпусу дифференциала;
- $A_3$  - расстояние по корпусу дифференциала;
- $A_4$  - ширина конического роликоподшипника;
- $A_5$  - ширина гайки подшипника;
- $A_6$  - зазор между гайкой подшипника и стопорной пластиной;
- $A_7$  - расстояние от оси отверстия под опоры вала шестерни до торца отверстия под подшипники корпуса дифференциала;
- $A_8, A_9, A_{10}$  - смещение и поворот оси вала шестерни вследствие радиального биения подшипников ведущей шестерни.

Размерная цепь "В".



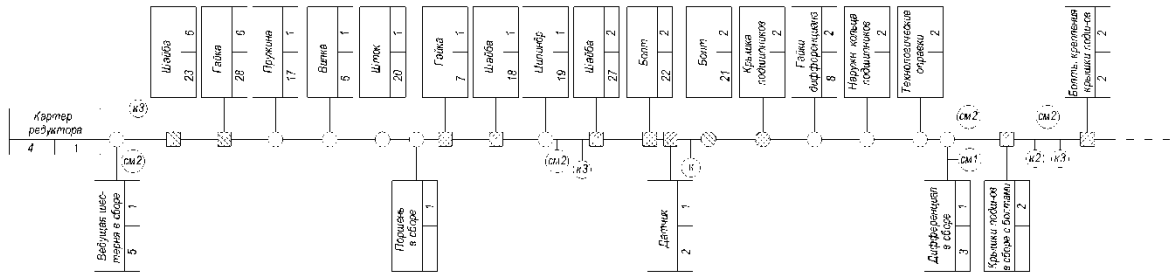
- $B$  - зазор между торцом вала и упорной шайбой;
- $B_1$  - расстояние между торцами вала;
- $B_2$  - ширина подшипника;
- $B_3$  - ширина регулировочного кольца;
- $B_4$  - ширина подшипника;
- $B_5$  - ширина маслосъемного кольца;
- $B_6$  - расстояние между торцами фланца.

| Звено | Номин. значен.     | Квали-тет | IT        | $a_j$     | $k_j$     | Технолог. изгомотл. |
|-------|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------|
| $B_1$ | 15                 | 15        | $\pm 320$ | $\pm 0.2$ | 1.1 - 1.4 | токарная            |
| $B_2$ | $14.5_{-0.12}$     | —         | -120      | 0.0 - 0.3 | 1.0 - 1.4 | токарная            |
| $B_3$ | 6                  | 15        | -620      | 0.0 - 0.3 | 1.0 - 1.4 | токарная            |
| $B_4$ | $11.5_{-0.12}$     | —         | -120      | 0.0 - 0.3 | 1.0 - 1.4 | токарная            |
| $B_5$ | 3                  | 15        | -620      | 0.0 - 0.3 | 1.0 - 1.4 | токарная            |
| $B_6$ | 22.5               | 15        | -620      | 0.0 - 0.3 | 1.0 - 1.4 | токарная            |
| $B_7$ | $1.5_{0.4}^{+0.5}$ | —         | 900       | —         | —         | сборка              |

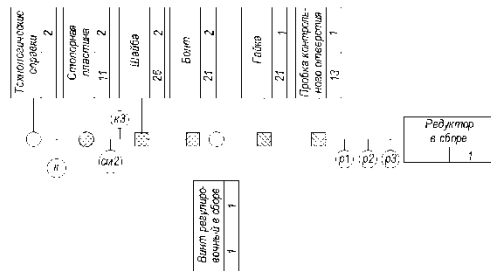
|          |             |          |       |                                |                                 |        |
|----------|-------------|----------|-------|--------------------------------|---------------------------------|--------|
|          |             |          |       | ДП-НГТУ-190201-(06-А1)-04-2012 |                                 |        |
|          |             |          |       | Размерные цепи                 |                                 |        |
| Изм.     | Лист        | № докум. | Подп. | Дата                           | Лист                            | Масса  |
|          |             |          |       |                                | у                               |        |
| Разраб.  | Иванов К.В. |          |       |                                | Лист                            | Листов |
| Провер.  | Кочин А.Н.  |          |       |                                | НГТУ АМИ Каф. "А и Г" гр. 06-А1 |        |
| Т.контр. |             |          |       |                                |                                 |        |
| Н.контр. |             |          |       |                                |                                 |        |
| Утв.     |             |          |       |                                |                                 |        |

ЧЕРТЁЖ ТЕХНОЛОГИИ СБОРКИ РЕДУКТОРА ВЕДУЩЕГО МОСТА

ДП-НГТУ-190201-(06-А1)-04



- - установка детали в картер;
- - снятие детали с картера;
- ⊠ - резьбовое соединение;
- к - кантовать крышку на 180°;
- к1 - контроль преднатяга подшипников;
- к2 - контроль совпадения резьбы;
- к3 - контроль наличия смазки;
- см1 - смазка ТМ Омский СуперТ ТУ 38301-19-62-92;
- см2 - смазка Унигерм 6 ТУ-6-01-2-1285-84 и Унигерм 9 ТУ-6-01-1226-86;
- р1 - регулировка преднатяга подшипников дифференциала;
- р2 - регулировка преднатяга подшипников ведущей шестерни;
- р3 - регулировка зацепления шестерен главной передачи.



|      |      |          |             |      |
|------|------|----------|-------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп.       | Дата |
|      |      | Разраб.  | Иванов К.В. |      |
|      |      | Провер.  | Кочин А.Н.  |      |
|      |      | Т.контр. |             |      |
|      |      | Н.контр. |             |      |
|      |      | Утв.     |             |      |

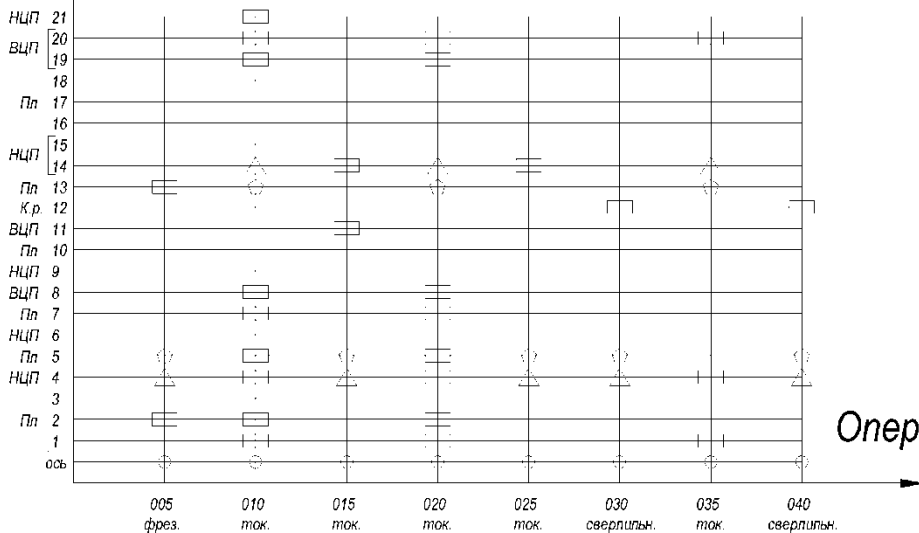
ДП-НГТУ-190201-(06-А1)-04-2012

Технологический процесс сборки редуктора ведущего моста

|                                 |        |        |
|---------------------------------|--------|--------|
| Лит.                            | Масса  | Масшт. |
| У                               |        |        |
| Лист                            | Листов |        |
| НГТУ АМИ Каф. "А и Г" пр. 06-А1 |        |        |

ДП-НГТУ-190201-(06-А1)-04

Поверхности



- ▭ - обрабатываемая поверхность;
- - двойная направляющая технологическая база;
- - первая опорная технологическая база;
- △ - вторая опорная технологическая база;
- Пл - плоская поверхность;
- НЦП - наружная цилиндрическая поверхность;
- ВЦП - внутренняя цилиндрическая поверхность;
- фрез. - фрезерная операция;
- ток. - токарная операция;
- сверлильн. - сверлильная операция.

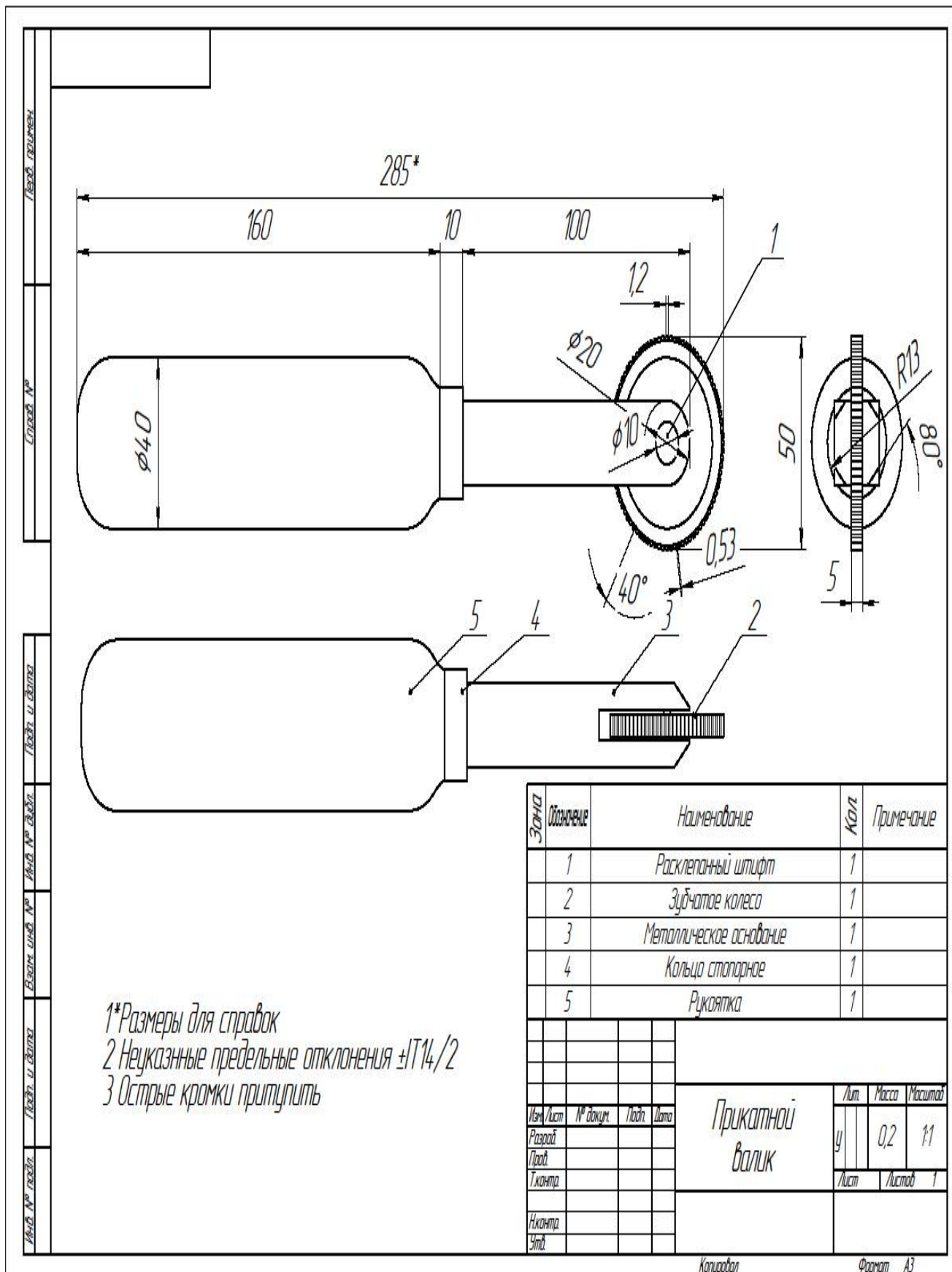
|      |      |          |             |      |
|------|------|----------|-------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп.       | Дата |
|      |      | Разраб.  | Иванов К.В. |      |
|      |      | Провер.  | Кочин А.Н.  |      |
|      |      | Т.контр. |             |      |
|      |      | Н.контр. |             |      |
|      |      | Утв.     |             |      |

ДП-НГТУ-190201-(06-А1)-04-2012

Технология изготовления

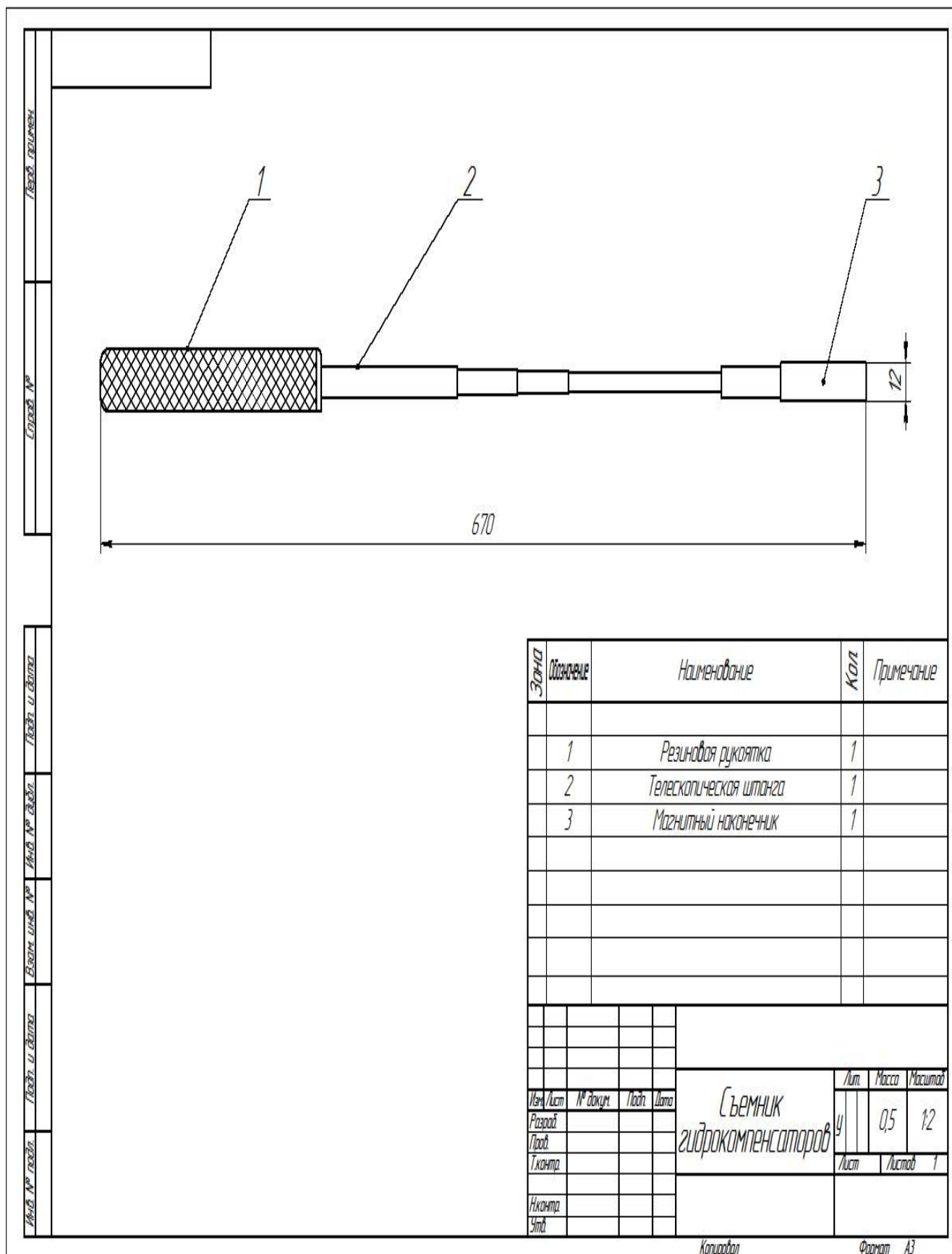
|                                 |        |        |
|---------------------------------|--------|--------|
| Лит.                            | Масса  | Масшт. |
| У                               |        |        |
| Лист                            | Листов |        |
| НГТУ АМИ Каф. "А и Г" пр. 06-А1 |        |        |

ЧЕРТЁЖ ПРИКАТНОГО ВАЛИКА



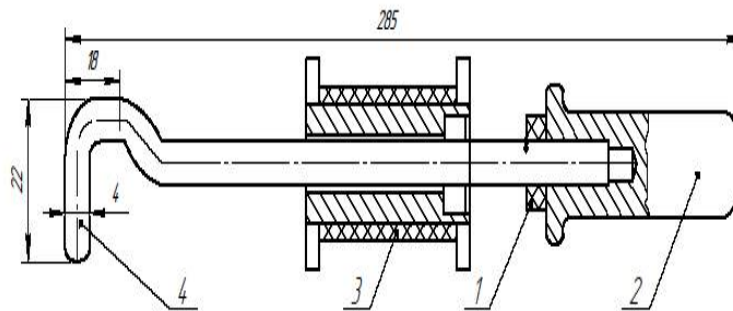
## Приложение 24

### ЧЕРТЁЖ СЪЕМНИКА ГИДРОКОМПЕНСАТОРОВ



## Приложение 25

### ЧЕРТЁЖ СЪЁМНИКА КРЫШЕК ПОДШИПНИКОВ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА



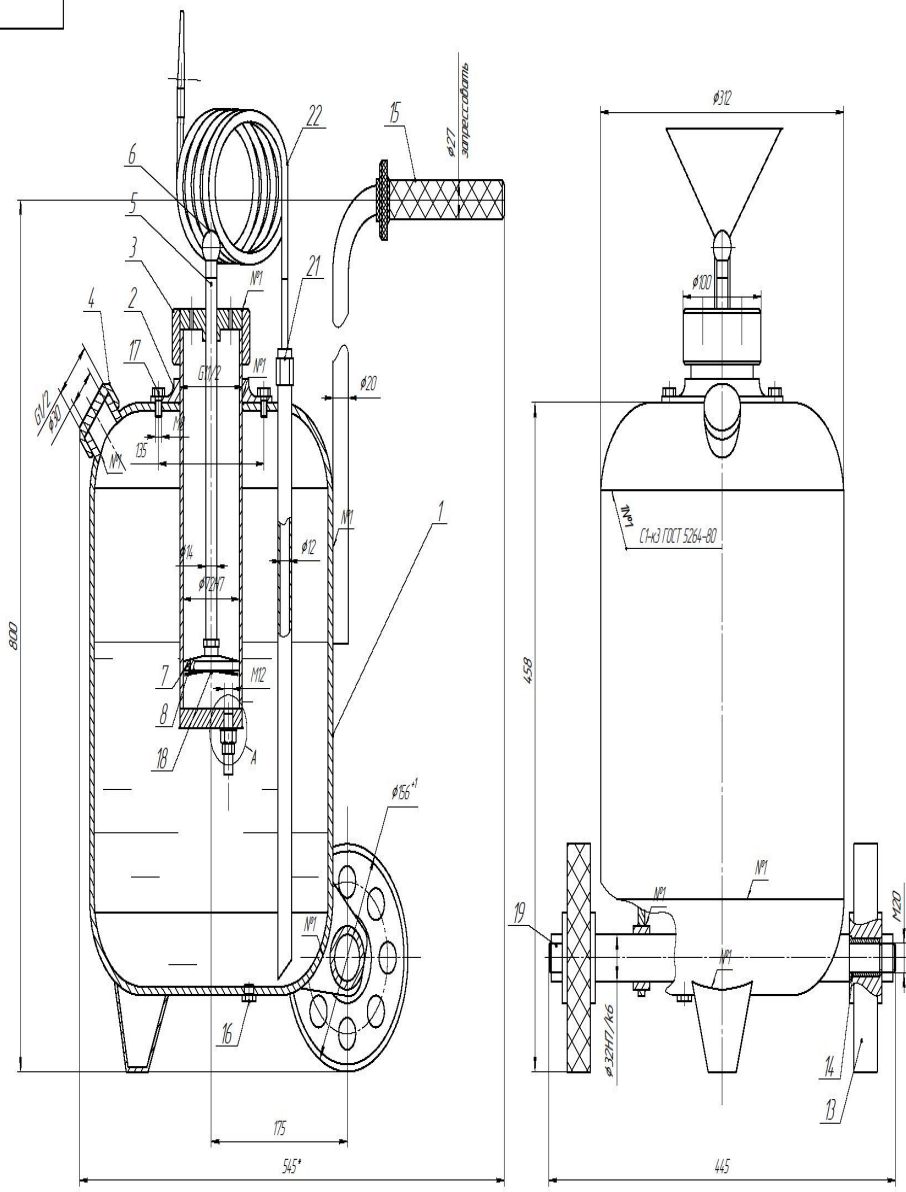
| Зона   | Обозначение | Наименование             | Кол.    | Примечание |      |   |          |         |         |      |   |          |       |         |           |            |  |  |  |  |   |    |     |         |  |  |  |  |  |      |        |   |          |  |  |  |  |  |  |  |  |          |  |  |  |  |  |  |  |  |      |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|-------------|--------------------------|---------|------------|------|---|----------|---------|---------|------|---|----------|-------|---------|-----------|------------|--|--|--|--|---|----|-----|---------|--|--|--|--|--|------|--------|---|----------|--|--|--|--|--|--|--|--|----------|--|--|--|--|--|--|--|--|------|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  | 1           | Отбойник резиновый       |         |            |      |   |          |         |         |      |   |          |       |         |           |            |  |  |  |  |   |    |     |         |  |  |  |  |  |      |        |   |          |  |  |  |  |  |  |  |  |          |  |  |  |  |  |  |  |  |      |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 2           | Ручка                    |         |            |      |   |          |         |         |      |   |          |       |         |           |            |  |  |  |  |   |    |     |         |  |  |  |  |  |      |        |   |          |  |  |  |  |  |  |  |  |          |  |  |  |  |  |  |  |  |      |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 3           | Перфорированное покрытие |         |            |      |   |          |         |         |      |   |          |       |         |           |            |  |  |  |  |   |    |     |         |  |  |  |  |  |      |        |   |          |  |  |  |  |  |  |  |  |          |  |  |  |  |  |  |  |  |      |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 4           | Крюк                     |         |            |      |   |          |         |         |      |   |          |       |         |           |            |  |  |  |  |   |    |     |         |  |  |  |  |  |      |        |   |          |  |  |  |  |  |  |  |  |          |  |  |  |  |  |  |  |  |      |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <table border="1"> <tr> <td>Изм.</td> <td>Колон.</td> <td>Лист</td> <td>Масштаб</td> <td>Лист</td> <td>Дата</td> <td rowspan="5">Съёмник крышек подшипников коленчатого вала</td> <td>Стандарт</td> <td>Масса</td> <td>Масштаб</td> </tr> <tr> <td>Разработ.</td> <td>Головкин И</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>у</td> <td>15</td> <td>1:1</td> </tr> <tr> <td>Проект.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Лист</td> <td>Листов</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Т.Контр.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Н.Контр.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Утв.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> |             |                          |         |            | Изм. | Колон.                                      | Лист     | Масштаб | Лист    | Дата | Съёмник крышек подшипников коленчатого вала | Стандарт | Масса | Масштаб | Разработ. | Головкин И |  |  |  |  | у | 15 | 1:1 | Проект. |  |  |  |  |  | Лист | Листов | 1 | Т.Контр. |  |  |  |  |  |  |  |  | Н.Контр. |  |  |  |  |  |  |  |  | Утв. |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Изм.   | Колон.      | Лист                     | Масштаб | Лист       | Дата | Съёмник крышек подшипников коленчатого вала | Стандарт | Масса   | Масштаб |      |   |          |       |         |           |            |  |  |  |  |   |    |     |         |  |  |  |  |  |      |        |   |          |  |  |  |  |  |  |  |  |          |  |  |  |  |  |  |  |  |      |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Разработ.  | Головкин И  |                          |         |            |      |   | у        | 15      | 1:1     |      |   |          |       |         |           |            |  |  |  |  |   |    |     |         |  |  |  |  |  |      |        |   |          |  |  |  |  |  |  |  |  |          |  |  |  |  |  |  |  |  |      |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Проект.  |             |                          |         |            |      |   | Лист     | Листов  | 1       |      |   |          |       |         |           |            |  |  |  |  |   |    |     |         |  |  |  |  |  |      |        |   |          |  |  |  |  |  |  |  |  |          |  |  |  |  |  |  |  |  |      |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Т.Контр.   |             |                          |         |            |      |   |          |         |         |      |   |          |       |         |           |            |  |  |  |  |   |    |     |         |  |  |  |  |  |      |        |   |          |  |  |  |  |  |  |  |  |          |  |  |  |  |  |  |  |  |      |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Н.Контр.   |             |                          |         |            |      |   |          |         |         |      |   |          |       |         |           |            |  |  |  |  |   |    |     |         |  |  |  |  |  |      |        |   |          |  |  |  |  |  |  |  |  |          |  |  |  |  |  |  |  |  |      |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Утв.   |             |                          |         |            |      |   |          |         |         |      |   |          |       |         |           |            |  |  |  |  |   |    |     |         |  |  |  |  |  |      |        |   |          |  |  |  |  |  |  |  |  |          |  |  |  |  |  |  |  |  |      |  |  |  |  |  |  |  |  |

Лист № 1  
Листов 1  
Всего листов 1

Формат А3



ЧЕРТЁЖ УСТАНОВКИ ДЛЯ ЗАМЕНЫ МАСЛА

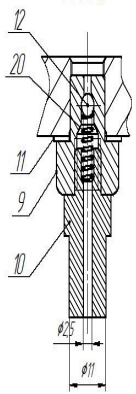


Технические характеристики

1. Емкость бака, л - 8;
2. Максимальное давление масла, бар - 2;
3. Максимальное наполнение бака - 2/3 объема;
4. Длина шланга (поз.22), м - 3;
5. Максимальное давление на предохранительный клапан (А), бар - 3;
6. Тип масла - лодой

| Код детали | Обозначение | Наименование            | Кол-во | Примечание |
|------------|-------------|-------------------------|--------|------------|
|            |             | Документация            |        |            |
|            |             | Сборочный чертеж        |        |            |
|            |             | Сборочные единицы       |        |            |
| 1          |             | Бак-насос               | 1      |            |
| 2          |             | Шлинд                   | 1      |            |
| 3          |             | Пружина шлинда          | 1      |            |
|            |             | Детали                  |        |            |
| 4          |             | Гайка заливной          | 1      |            |
| 5          |             | Шток                    | 1      |            |
| 6          |             | Наконечник              | 1      |            |
| 7          |             | Поршень                 | 1      |            |
| 8          |             | Мембрана                | 1      |            |
| 9          |             | Корпус клапана          | 1      |            |
| 10         |             | Втулка клапана          | 1      |            |
| 11         |             | Кольцо уплотнительное   | 1      |            |
| 12         |             | Клапан                  | 1      |            |
| 13         |             | Колесо                  | 2      |            |
| 14         |             | Втулка колеса           | 2      |            |
| 15         |             | Резьба                  | 1      |            |
| 16         |             | Сливная пробка          | 1      |            |
|            |             | Стандартные изделия     |        |            |
| 17         |             | Болт М8 ГОСТ 7805-70    | 4      |            |
| 18         |             | Винт М8 ГОСТ 17473-80   | 1      |            |
| 19         |             | Гайка М20 ГОСТ 5915-70  | 2      |            |
| 20         |             | Пружина 10 ГОСТ 1865-67 | 1      |            |
|            |             | Прочие изделия          |        |            |
| 21         |             | Штуцер свейдильный      | 1      |            |
| 22         |             | Шланг заливной          | 1      |            |

A (2:1)



1. \* - Размер для справок;
  2. Падение давления в рабочей полости цилиндра из-за утечек воздуха через уплотнения, при давлении 0,5 МПа, не должно превышать 0,01 МПа за 2 мин;
  3. Давление срагирования в момент начала перемещения поршня без нагрузки не должно превышать 0,005 МПа;
  4. Средняяработка до отказа не менее 400 тыс. двойных ходов;
  5. Сварка ручная электродуговая, электродами марки Э-42А ГОСТ 5264-80, после сварки испытать бак на герметичность опрессовки в 15 бар;
  6. Затяжку крепежных деталей производить с Мкр от 14 до 18 Нм.
- Технические требования к затяжке по ГОСТ 37.001.031-82;  
7. Неуказанные предельные отклонения размеров по ГОСТ 37.001.246-82;

| Исполн.                    | М.Дата | М.Дата | М.Дата | Исполн. | М.Дата | М.Дата |
|----------------------------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|
|                            |        |        |        |         |        |        |
| Установка для замены масла |        |        |        | Лист    | 22     | 11     |
|                            |        |        |        | Лист    | Листов | 1      |

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА РАЗБОРКИ РЕДУКТОРА ВЕДУЩЕГО МОСТА

Разборка главной передачи  
Общая трудоемкость - 40,8 чел.-мин (0,68 чел.-ч).  
Исполнитель - слесарь по ремонту автомобилей 3 разр.

| № выгла-няемых работ             | Наименование и содержание работ   | Кол. мест или точек воздействия | Место выполнения работ | Приборы, инструмент, приспособления, модель, тип   | Азбука времени | Технические требования и указания                       |
|----------------------------------|---|---------------------------------|------------------------|--|----------------|---|
| <b>Разборка главной передачи</b> |   |                                 |                        |  |                |   |
| 1.                               | Установить главную передачу заднего моста на стенд для разборки   | 1                               | Стенд                  | Электроталь 13-320, стенд для разборки и сборки редуктора собственного изготовления                      | 4,1            | -   |
| 2.                               | Отвернуть самоконтрящиеся болты крепления стопорной гайки подшипника, снять стопору   | 4                               | То же                  | Комплект гаечных ключей мод. И 146<br>Ключ гаечный s=19мм  | 3,2            | -   |
| 3.                               | Отпаять усы стопорных пластин, отвернуть болты крепления крышек подшипников дифференциала, снять крышки с надрыжьем кольцами конических подшипников и гайками   | 4                               | -                      | Зубило, молоток, комплект гаечных торцевых ключей мод. 2336 М головки сменная s=27мм, вороток            | 3,2            | Крышки подшипников дифференциала не должны быть погнаны |
| 4.                               | Снять дифференциал заднего моста в сборе, установить крышки подшипников дифференциала на свои места и ввернуть болты крепления крышки   | 4                               | -                      | Комплект гаечных торцевых ключей мод. 2336 М головки сменная s=27мм, вороток                             | 3,2            | -   |
| 5.                               | Отвернуть болты с пружинными шайбами крепления крышки стакана подшипников ведущей цилиндрической шестерни и снять крышку с прокладкой   | 10                              | -                      | Комплект гаечных торцевых ключей мод. 2336 М1 головки сменная 19мм, вороток колдворотный                 | 4,3            | Комплект конических шестерен не должен быть обезглавлен |
| 6.                               | Расстопорить в двух точках гайку подшипника, зафиксировать ведущую коническую шестерню от проворачивания, отвернуть гайку и снять шайбу опорную   | 1                               | -                      | Молоток, зубило, головки сменные s=65 мм, вороток, монтажная лопатка                                     | 2,4            | -   |
| 7.                               | Ввернуть два технологических болта М2х1,25-6Н в стакан подшипников ведущей цилиндрической шестерни и снять стакан с надрыжьем коническим подшипником и надрыжьем кольцом внутреннего конического подшипника | 2                               | -                      | Комплект гаечных ключей мод. И146, ключ гаечный 19мм   | 1,6            | После снятия стакана болты вывернуть                    |
| 8.                               | Снять прокладки регулировочные со стакана   | 1                               | -                      | Отвертка   | 0,9            | -   |
| 9.                               | Снять шестерню ведущую цилиндрическую в сборе с шестерней конической ведомой и подшипниками, снять два регулировочных кольца  | 1                               | -                      | -  | 0,7            | -   |
| 10.                              | Расклипывать гайку ведущего вала, отвернуть ее, снять шайбу, снять фланец, снять маслоотражатель  | 1                               | -                      | Молоток, отвертка 8 мм пассатижи, головка сменная s=46 мм, вороток                                       | 1,9            | -   |
| 11.                              | Отвернуть болты с пружинными шайбами крепления крышки ведущего вала и снять крышку с прокладкой   | 6                               | -                      | Комплект гаечных торцевых ключей мод. 2336 М1 головки сменная 17мм, вороток колдворотный                 | 2,6            | -   |
| 12.                              | Снять вал ведущий в сборе с роликоподшипниками  | 1                               | -                      | Молоток медный   | 1,3            | -   |
| 13.                              | Выпрессовать роликоподшипник и снять шайбу опорную  | 1                               | -                      | Пресс гидравлический 500 кН мод. Р-337, оправка  | 4,2            | -   |
| 14.                              | Отвернуть болты с пружинными шайбами крепления крышки стакана ведущей конической шестерни, снять крышку с прокладкой и с салыником, снять шайбу опорную   | 10                              | -                      | Комплект гаечных торцевых ключей мод. 2336 М головки сменная 19мм, вороток коло-воротный, отвертка 6,5мм | 3,7            | -   |
| 15.                              | Ввернуть два технологических болта М2х1,25-6Н в стакан подшипников ведущей конической шестерни и снять его в сборе с ведущей конической шестерней и подшипниками, снять регулировочные прокладки            | 2                               | -                      | Комплект гаечных ключей мод. И146, ключ гаечный s=19мм   | 2,8            | После снятия стакана вывернуть болты                    |
| 16.                              | Вывернуть пробку КГ 1 1/4" из картера главной передачи  | 1                               | -                      | Комплект гаечных ключей мод. И146, ключ гаечный s=22мм   | 0,7            | -   |

Лист 1 из 1  
Стр. 1 из 1  
Итого стр. 1 из 1  
Итого стр. 1 из 1  
Итого стр. 1 из 1  
Итого стр. 1 из 1

|                       |          |      |      |         |   |   |   |
|-----------------------|----------|------|------|---------|---|---|---|
| № п/п                 | № докум. | Изм. | Дата | Исполн. | С | Д | В |
| 1                     | 1        | 1    | 1    | 1       | 1 | 1 | 1 |
| Карта технологическая |          |      |      | С       | - | - | - |
| Лист 1 из 1           |          |      |      | 1       | 1 | 1 | 1 |

**ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗДЕЛА**

**4 Экономический раздел**

**Описание проекта.** Автомобиль – это средство передвижения, которое нуждается в техническом осмотре и сервисном обслуживании.

Автосервис – это один из наиболее распространенных видов услуг.

Целью деятельности компании является получение прибыли для дальнейшего увеличения и расширения услуг, удовлетворение спроса потребителей на данные виды услуг, а также достижение устойчивого объёма оказания услуг по комплексному ремонту автомобилей.

Организационно-правовая форма предприятия – общество с ограниченной ответственностью. Учредители – физические лица.

Рассматривается агрегатный участок по диагностике и ремонту двигателей внутреннего сгорания, который расположен в Нижнем Новгороде, ул. Механизаторов, д. 171.

Работа участка производится в одну смену, а продолжительность рабочей смены 8 часов.

Основными потребителями предлагаемых услуг являются автовладельцы Нижегородской области.

Диагностика двигателя внутреннего сгорания – это обязательная процедура для поддержания его в максимально продуктивном и работоспособном состоянии.

Временной интервал проверки ДВС может быть любым, но для профилактики рекомендуется не реже одного раза в неделю проверять уровни моторного масла и рабочей жидкости в системе охлаждения, а также осматривать шланги и патрубки на наличие трещин и других повреждений.

Довольно часто симптомы изношенного двигателя могут быть спровоцированы всего лишь некорректными регулировками.

Диагностика состоит из нескольких стандартных процедур:

- визуальный осмотр и очистка двигателя в случае необходимости;
- проверка электронных систем и считывание информации об их работе;
- анализ и расшифровка данных;
- исследование форм выходных сигналов датчиков с помощью осциллографа;
- тест вентилятора радиатора, ЕГР, фаз газораспределения и клапанов адсорбера;
- обследование воздушного фильтра и аккумулятора на наличие утечки;
- проверка бензонасоса и замер давления в нём;
- газоанализ;
- проверка защиты двигателя.

**Расчёт единовременных затрат на оборудование, оснастки и инвентаря.** Затраты на транспортные расходы и монтаж оборудования

принимая 13 % от стоимости. Подбор, расчёт и стоимость оборудования выполнен в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Сводная ведомость технологического оборудования

| Наименование оборудования      | Количество, шт. | Цена за единицу, руб. | Стоимость оборудования, руб. | Транспортные расходы, монтаж, руб. | Общие затраты, руб. |
|--------------------------------|-----------------|-----------------------|------------------------------|------------------------------------|---------------------|
| Горизонтально-расточной станок | 1               | 1 700 000             | 1 700 000                    | 221 000                            | 1 921 000           |
| Токарный станок                | 1               | 117 000               | 117 000                      | 15 210                             | 132 210             |
| Расточной станок               | 1               | 2 450 000             | 2 450 000                    | 318 500                            | 2 768 500           |
| Станок для хонингования        | 1               | 850 000               | 850 000                      | 110 500                            | 960 500             |
| Подъёмник                      | 1               | 100 000               | 100 000                      | 13 000                             | 113 000             |
| Итого                          | 5               | —                     | 5 217 000                    | 678 210                            | 5 895 210           |

Перечень и расчёт стоимости технологической оснастки представлен в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Сводная ведомость технологической оснастки

| Наименование оснастки (тип, модель) | Количество, шт. | Цена за единицу, руб. | Сумма, руб. |
|-------------------------------------|-----------------|-----------------------|-------------|
| Набор ручного инструмента           | 2               | 28 250                | 56 500      |
| Пневматический пистолет             | 2               | 1 469                 | 2 938       |
| Тиски                               | 1               | 13 560                | 13 560      |
| Компрессометр                       | 1               | 1 695                 | 1 695       |
| Микрометр                           | 1               | 3 164                 | 3 164       |
| Нутромер                            | 2               | 16 950                | 33 900      |
| Пневматический гайковерт            | 1               | 37 629                | 37 629      |
| Набор оправок                       | 1               | 5 650                 | 5 650       |
| Набор съёмников                     | 1               | 5 650                 | 5 650       |
| Динамометрический ключ              | 1               | 5 989                 | 5 989       |
| Верстак                             | 1               | 49 720                | 49 720      |
| Кантователь                         | 1               | 14 690                | 14 690      |
| Итого                               | 15              | —                     | 231 085     |

Перечень и расчёт стоимости дорогостоящего производственного инвентаря представлен в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Сводная ведомость производственного инвентаря

| Наименование инвентаря              | Количество, шт. | Цена за единицу, руб. | Сумма, руб. |
|-------------------------------------|-----------------|-----------------------|-------------|
| Углошлифовальная машина             | 1               | 5 650                 | 5 650       |
| Машинка пневматическая шлифовальная | 1               | 3 955                 | 3 955       |
| Тележка для инструмента             | 2               | 16 950                | 33 900      |
| Тележка                             | 1               | 11 300                | 11 300      |
| Итого                               | 5               | —                     | 54 805      |

### **Выбор, определение состава и расчёт стоимости помещения.**

Помещение находится в собственности и размещено в здании модульного типа.

Здание состоит из трех модулей, состыкованных между собой:

- 1-й модуль – участок по диагностике и ремонту двигателей внутреннего сгорания;

- 2-й – общий модуль;

- 3-й – административное и подсобное помещения.

С помощью перегородок организованы дополнительные подсобные помещения и санузел. Высота помещения – 6 м.

Производственная площадь определяется следующим образом:

$$S_{\Pi} = S_A \cdot X \cdot K_{\Pi}, \text{ м}^2, \quad (4.1)$$

где  $S_A$  – площадь, занимаемая автомобилем в плане (по габаритным размерам),  $\text{м}^2$ ;

$X$  – число постов, автомобиле-мест;

$K_{\Pi}$  – коэффициент плотности расстановки постов, который представляет собой отношение площади, занимаемой автомобилями, проездами, проходами, рабочими местами, к сумме площадей проекции автомобилей в плане (принимается  $K_{\Pi} = 7$ ).

$$S_{\Pi} = 9,7 \cdot 1 \cdot 7 = 68 \text{ м}^2.$$

Площадь технических помещений принимаем в размере 10 % от площади производственного помещения и составит 6,8  $\text{м}^2$ .

Площадь административно-бытовых помещений примем 8  $\text{м}^2$ .

Площадь клиентской составит 12  $\text{м}^2$  на один рабочий пост.

Таким образом, общая площадь автосервиса составит

$$S_0 = 68 + 6,8 + 8 + 12 = 94,8 \text{ м}^2.$$

Стоимость 1  $\text{м}^2$  составит 13 300 руб.

Следовательно, общая площадь помещения составит

$$C_3 = C \cdot S_0 = 94,8 \cdot 13\,300 = 1\,260\,840 \text{ руб.}$$

**Расчёт амортизационных отчислений.** Для экономического возмещения физического и морального износа основных фондов часть их стоимости включается в себестоимость услуг на протяжении всего срока функционирования основных фондов в виде амортизационных отчислений.

Расчёт суммы амортизационных отчислений производится по формуле

$$A_{\Gamma} = \frac{O\Phi_{\Pi} H_a}{100\%}, \quad (4.2)$$

где  $O\Phi_{\Pi}$  – первоначальная стоимость основных фондов, руб.;

$H_a$  – норма амортизации, %.

Здания:  $A_{\Gamma} = 1\,260\,840 \cdot 0,05 = 63\,042$  руб.

Машины и оборудование:  $A_{\Gamma} = 5\,895\,210 \cdot 0,111 = 654\,368$  руб.

Инструмент:  $A_{\Gamma} = 231\,085 \cdot 0,15 = 34\,663$  руб.

Производственный инвентарь:  $A_{\Gamma} = 54\,805 \cdot 0,30 = 16\,442$  руб.

Результаты расчёта сведены в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Состав и структура основных фондов

| Группа основных фондов     | Первоначальная стоимость, руб. | Удельный вес, % | Норма амортизации, % | Сумма амортизационных отчислений, руб. |
|----------------------------|--------------------------------|-----------------|----------------------|--|
| Здания                     | 1 260 840                      | 16,9            | 5,0                  | 63 042                                 |
| Машины и оборудование      | 5 895 210                      | 79,2            | 11,1                 | 654 368                                |
| Инструмент                 | 231 085                        | 3,1             | 15,0                 | 34 663                                 |
| Производственный инвентарь | 54 805                         | 0,8             | 30,0                 | 16 442                                 |
| Итого                      | 7 441 940                      | 100,0           | —                    | 768 515                                |

**Расчёт фонда рабочего времени.** Фонды времени рассчитываются по производственному календарю на 2022 год. Участок работает в одну смену.

Календарный фонд времени работы оборудования и рабочих определяется по следующей формуле:

$$F_K = D \cdot a \cdot b, \quad (4.3)$$

где  $D$  – количество дней в году;

$a$  – количество смен;

$b$  – количество часов в смену.

$$F_K = 365 \cdot 1 \cdot 8 = 2920 \text{ ч.}$$

Номинальный фонд времени работы оборудования и рабочих определяется по следующей формуле

$$F_H = F_K - [(B + П) a b + ПП a \cdot 1], \quad (4.4)$$

где  $П$  – количество праздничных дней в году;

$B$  – количество выходных дней в году;

ПП – количество предпраздничных дней в году.

$$F_H = 2920 - [118 \cdot 8 + 3 \cdot 1 \cdot 1] = 1973 \text{ ч.}$$

Действительный фонд времени работы оборудования и рабочих определяется по формуле

$$F_D = F_H \left(1 - \frac{ПР}{100}\right), \quad (4.5)$$

где  $ПР$  – планируемые простои оборудования или плановые невыходы на работу, % (потери времени для рабочих 15 %, для оборудования – 23 %).

$$\text{Для рабочих: } F_D = 1973 \cdot \left(1 - \frac{15}{100}\right) = 1677 \text{ ч.}$$

$$\text{Для оборудования: } F_D = 1973 \cdot \left(1 - \frac{23}{100}\right) = 1519 \text{ ч.}$$

**Расчёт численности работников.** К производственным рабочим относятся рабочие зон и участков, непосредственно выполняющие работы по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей. Технологически необходимое (явочное) число производственных рабочих рассчитывается по формуле

$$Ч_{\text{О.раб}} = \frac{T}{F_D}, \quad (4.6)$$

где  $T$  – годовой объём ремонтных работ, чел.-ч.

$$\text{Ч}_{\text{О,раб}} = \frac{2000}{1677} = 1,2.$$

Принимаем производственных рабочих 2 человека (слесарь-ремонтник).

Нормативная численность вспомогательных рабочих определяется списочной численностью производственных рабочих: при списочной численности производственных рабочих до 100 человек она составляет 26 % от их числа, следовательно

$$\text{Ч}_{\text{В,раб}} = 2 \cdot 0,26 = 0,52.$$

Принимаем вспомогательного рабочего 1 человека (наладчик).

Численность специалистов принимается 14 % от общего числа производственных и вспомогательных рабочих, значит

$$\text{Ч}_{\text{С}} = (2 + 1) \cdot 0,14 = 0,42.$$

Принимаем 1 человека (инженер).

Численность служащих устанавливается в процентном отношении от общего числа рабочих и принимается 3 %.

$$\text{Ч}_{\text{Сл}} = (2 + 1) \cdot 0,03 = 0,09.$$

Принимаем 1 человека (техник).

Численность руководителей принимают в размере 8 % от числа производственных, вспомогательных рабочих и специалистов и служащих.

$$\text{Ч}_{\text{Р}} = (2 + 1 + 1 + 1) \cdot 0,08 = 0,40.$$

Принимаем 1 человека (мастер).

Рассчитанную численность персонала сводим в таблицу 4.5.

Таблица 4.5 – Сводная ведомость численности работников

| Категории работников                        | Численность человек | Часовая тарифная ставка или оклад, руб. |
|---|---------------------|---|
| Производственные рабочие: слесарь-ремонтник | 2                   | 370 руб./ч                              |
| Вспомогательные рабочие: наладчик           | 1                   | 31 000                                  |
| Руководители: мастер                        | 1                   | 59 000                                  |
| Специалисты: инженер                        | 1                   | 44 000                                  |
| Служащие: техник                            | 1                   | 30 000                                  |
| Итого                                       | 6                   | —                                       |

**Расчёт заработной платы работников.** Оплата труда работника – это вознаграждение за труд в зависимости от квалификации работника, сложности, количества, качества и условий выполняемой работы, а также компенсационные и стимулирующие выплаты в соответствии со статьёй 129 Трудового кодекса РФ.

Основная заработная плата производственных рабочих определяется по формуле

$$\text{ЗП}_{\text{О}} = F_{\text{д}} \cdot C_{\text{ч}} \cdot \text{Ч}_{\text{О,раб}} + \text{П}, \quad (4.7)$$

где  $C_{\text{ч}}$  – часовая тарифная ставка, руб./ч;

$\text{П}$  – премия, руб., примем 35 %.

$$\text{ЗП}_{\text{О}} = 1677 \cdot 370 \cdot 2 \cdot 1,35 = 1\,674\,323 \text{ руб. за год.}$$

Заработная плата за месяц каждого производственного рабочего составит:  $1\,674\,323 / 12 / 2 = 69\,763$  руб.

Дополнительная заработная плата определяется в процентах от основной заработной платы и составляет 8 %.

$$ЗП_{Д} = 1\,674\,323 \cdot 0,08 = 133\,946 \text{ руб.}$$

Фонд оплаты труда складывается из основной и дополнительной заработной платы. ФОТ = 1 674 323 + 133 946 = 1 808 269 руб.

Отчисления на социальные нужды производятся по установленным законодательством нормам от расходов на оплату труда работников и складываются из взносов во внебюджетные фонды:

- в Пенсионный фонд РФ составляет 22 %;
- в фонд социального страхования – 2,9 %;
- в федеральный фонд обязательного медицинского страхования – 5,1 %.

Таким образом, в соответствии с главой 2.1 Налогового кодекса РФ ставка страховых взносов составляет 30 % от фонда оплаты труда.

Следовательно, страховые взносы составят:

$$СВ = 1\,808\,269 \cdot 0,3 = 542\,481 \text{ руб.}$$

Расчёт затрат на оплату труда вспомогательных рабочих за год:

$$ЗП_{О} = 31\,000 \cdot 12 = 372\,000 \text{ руб.}$$

$$ЗП_{Д} = 372\,000 \cdot 0,08 = 29\,760 \text{ руб.}$$

$$ФОТ = 372\,000 + 29\,760 = 401\,760 \text{ руб.}$$

$$СВ = 401\,760 \cdot 0,3 = 120\,528 \text{ руб.}$$

Расчёт затрат на оплату труда руководителей за год:

$$ЗП_{О} = 59\,000 \cdot 12 = 708\,000 \text{ руб.}$$

$$ЗП_{Д} = 708\,000 \cdot 0,08 = 56\,640 \text{ руб.}$$

$$ФОТ = 708\,000 + 56\,640 = 764\,640 \text{ руб.}$$

$$СВ = 764\,640 \cdot 0,3 = 229\,392 \text{ руб.}$$

Расчёт затрат на оплату труда специалистов за год:

$$ЗП_{О} = 44\,000 \cdot 12 = 528\,000 \text{ руб.}$$

$$ЗП_{Д} = 528\,000 \cdot 0,08 = 42\,240 \text{ руб.}$$

$$ФОТ = 528\,000 + 42\,240 = 570\,240 \text{ руб.}$$

$$СВ = 570\,240 \cdot 0,3 = 171\,072 \text{ руб.}$$

Расчёт затрат на оплату труда служащих за год:

$$ЗП_{О} = 30\,000 \cdot 12 = 360\,000 \text{ руб.}$$

$$ЗП_{Д} = 360\,000 \cdot 0,08 = 28\,800 \text{ руб.}$$

$$ФОТ = 360\,000 + 28\,800 = 388\,800 \text{ руб.}$$

$$СВ = 388\,800 \cdot 0,3 = 116\,640 \text{ руб.}$$

Выполненные расчёты сводим в таблицу 4.6.

Таблица 4.6 – Сводная ведомость по начислению заработной платы

| Категории работников     | Основная заработная плата, руб. | Дополнительная заработная плата, руб. | Фонд оплаты труда, руб. | Отчисления на социальные нужды, руб. |
|--------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------|
| Производственные рабочие | 1 674 324                       | 133 946                               | 1 808 270               | 542 481                              |
| Вспомогательные рабочие  | 372 000                         | 29 760                                | 401 760                 | 120 528                              |



Окончание таблицы 4.6

| Категории работников | Основная заработная плата, руб. | Дополнительная заработная плата, руб. | Фонд оплаты труда, руб. | Отчисления на социальные нужды, руб. |
|----------------------|---------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------|
| Руководители         | 708 000                         | 56 640                                | 764 640                 | 229 392                              |
| Специалисты          | 528 000                         | 42 240                                | 570 240                 | 171 072                              |
| Служащие             | 360 000                         | 28 800                                | 388 800                 | 116 640                              |
| Итого                | 3 642 324                       | 291 386                               | 3 933 710               | 1 180 113                            |

Анализируя таблицу 4.6, видно, что сумма основной заработной платы за год составляет 3 642 324 руб., дополнительная заработная плата – 291 386 руб., следовательно, фонд оплаты труда работников за год составит 3 933 710 руб. Сумма страховых взносов для перечисления во внебюджетные фонды составляет 1 180 113 руб.

**Расчёт материальных ресурсов.** В материальные расходы включается стоимость использованных в процессе производственно-хозяйственной деятельности материальных ценностей.

Расчёт потребности в силовой электроэнергии. Общая установленная мощность оборудования приводится в таблице 4.7.

Таблица 4.7 – Мощность оборудования

| Наименование оборудования                         | Мощность, кВт |
|---|---------------|
| Подъёмник двухстоечный <i>Nordberg</i>            | 2,2           |
| Горизонтально-расточной станок <i>AZ BAC 2000</i> | 1,6           |
| Токарный станок <i>PD 250/E Proxxon</i>           | 1,2           |
| Станок для хонингования <i>3 MB9817</i>           | 2,0           |
| Расточной станок <i>BM200</i>                     | 1,2           |
| Итого   | 8,2           |

Годовой расход силовой электроэнергии рассчитывается по формуле

$$\mathcal{E}_C = (W \cdot F_d \cdot K_3) \mathcal{C}_\mathcal{E}, \quad (4.8)$$

где  $W$  – общая установленная мощность оборудования, кВт;

$K_3$  – коэффициент загрузки оборудования, равный 0,7;

$F_d$  – действительный фонд времени работы оборудования, ч;

$\mathcal{C}_\mathcal{E}$  – стоимость 1 кВт·ч электрической энергии – 6,97 руб.

$$\mathcal{E}_C = (8,2 \cdot 1519 \cdot 0,7) \cdot 6,97 = 60\,772 \text{ руб.}$$

Расчёт потребностей в осветительной электроэнергии. По действующим нормам расход осветительной электроэнергии на один квадратный метр площади участка составляет 0,025 кВт·ч. Потребность в осветительной электроэнергии производится по формуле

$$\mathcal{E}_O = (\mathcal{E}_{уд} \cdot S_O \cdot D \cdot K \cdot T) \mathcal{C}_\mathcal{E}, \quad (4.9)$$

где  $\mathcal{E}_{уд}$  – удельный расход электроэнергии, в кВт на единицу площади;

$S_O$  – общая площадь помещения, м<sup>2</sup>;

$D$  – количество рабочих дней в году (по производственному календарю на 2022 год количество рабочих дней составляет 247);

$K$  – коэффициент, учитывающий дежурное освещение, равный 1,1;

$T$  – число часов работы светильников в сутки.

$$\Xi_0 = (0,025 \cdot 94,8 \cdot 247 \cdot 1,1 \cdot 8) \cdot 6,97 = 35\,905 \text{ руб.}$$

Годовой расход воды на производственные нужды определяется по формуле

$$P_{В,П} = (K_{ЕО} \cdot N_P) C_{В1}, \quad (4.10)$$

где  $K_{ЕО}$  – количество ежедневных обслуживаний;

$N_P$  – норма расхода воды на одно ЕО, 300 дм<sup>3</sup>;

$C_{В1}$  – стоимость воды – 75 руб./м<sup>3</sup>.

Количество ежедневных обслуживаний составляет 13, а значит за год:

$$13 \cdot 247 = 3211 \text{ ЕО.}$$

$$P_{В,П} = (3211 \cdot 300) = 963300 \text{ дм}^3 = 963,3 \text{ м}^3 \cdot 75 = 72\,248 \text{ руб.}$$

Расход воды на бытовые нужды рассчитывается по формуле

$$P_{В,Б} = (0,35 \cdot Д \cdot Ч) C_{В2}, \quad (4.11)$$

где  $Ч$  – численность всего персонала;

$C_{В2}$  – стоимость воды – 17,32 руб./л.

$$P_{В,Б} = (0,35 \cdot 247 \cdot 6) \times 17,32 = 8\,984 \text{ руб.}$$

Затраты пара для отопления

$$Z_{П} = q_{п} \cdot V_{П} \cdot C_{П}, \quad (4.12)$$

где  $q_{п}$  – удельный расход пара на 1 м<sup>3</sup> здания (25 ккал/ч);

$V_{П}$  – объём отапливаемого помещения, м<sup>3</sup>;

$C_{П}$  – стоимость пара (1 Гкал водяного пара – 676 руб.).

Объём отапливаемого помещения составляет:  $94,8 \cdot 6 = 568,8 \text{ м}^3$ .

$$Z_{П} = 25 \cdot 568,8 \cdot 6,76 = 96\,127 \text{ руб.}$$

Материальные затраты для ремонта оборудования и инструментов составляет 20 % от их стоимости, следовательно

$$Z_{Р} = 0,2 \cdot (5\,895\,210 + 231\,085) = 1\,225\,259 \text{ руб.}$$

Расчёт затрат на запасные части. Номенклатура запасных частей и их стоимость представлены в таблице 4.8.

Таблица 4.8 – Перечень запасных частей

| Наименование запасных частей    | Количество, шт. | Цена, руб. | Сумма, руб. |
|---------------------------------|-----------------|------------|-------------|
| Коленчатый вал                  | 1               | 16 500     | 16 500      |
| Вкладыши коренные               | 4               | 600        | 2 400       |
| Расходники (прокладки, манжеты) | 10              | 1 500      | 15 000      |
| Итого                           | 15              | —          | 33 900      |

Общая сумма материальных затрат:  $60\,772 + 35\,905 + 72\,248 + 8\,984 + 96\,127 + 1\,225\,259 + 33\,900 = 1\,533\,195 \text{ руб.}$

К прочим затратам относим накладные расходы ремонтной мастерской которые определяем укрупнено в размере 55 % от фонда оплаты труда.

$$\text{Прочие затраты} = 0,55 \cdot 3\,933\,710 = 2\,163\,541 \text{ руб.}$$

**Калькулирование затрат** – это совокупность затрат объединенных по признаку их однородности, то есть себестоимость работ собирается по элементам затрат. В таблице 4.9 представлена калькуляция затрат ремонтных работ.

Таблица 4.9 – Калькуляция затрат ремонтных работ

| Элементы затрат                | Сумма, руб. | Удельный вес, % |
|--------------------------------|-------------|-----------------|
| Материальные затраты           | 1 533 195   | 16,0            |
| Затраты на оплату труда        | 3 933 710   | 41,4            |
| Отчисления на социальные нужды | 1 180 113   | 12,3            |
| Амортизация                    | 768 515     | 8,0             |
| Прочие затраты                 | 2 163 541   | 22,6            |
| Итого                          | 9 579 074   | 100,00          |

Агрегатный участок по диагностике и ремонту двигателей автомобилей за год ремонтирует 414 единиц, тогда средняя себестоимость единицы услуги составит 23 137 руб.

**Расчёт экономических показателей.** Цена – это денежное выражение стоимости товара согласно ГОСТ Р 51303-2013 «Торговля. термины и определения».

Рассчитаем цену по формуле

$$C_y = S_{\Pi} \cdot R \cdot \text{НДС}, \quad (4.13)$$

где  $S_{\Pi}$  – полная себестоимость, руб.;

$R$  – рекомендуемый уровень рентабельности, %, возьмём 15 %;

НДС – налог на добавленную стоимость, %, составляет 20 %.

$$C_y = 23\,137 \cdot 1,15 \cdot 1,2 = 31\,929 \text{ руб.}$$

Выручка от реализации – это денежный доход, полученный предприятием от клиентов за выполненные ремонтные работы, определяется по формуле

$$B = C_y \cdot Q_p, \quad (4.14)$$

где  $Q_p$  – количество выполненных работ за год в натуральных показателях.

$$B = 31\,929 \cdot 414 = 13\,218\,606 \text{ руб.}$$

Валовая прибыль от деятельности автосервиса определим следующим образом:

$$П_B = 13\,218\,606 - 9\,579\,074 = 3\,639\,532 \text{ руб.}$$

Так как других доходов и расходов нет, то валовая прибыль будет равна прибыли до налогообложения.

Ставка налога на прибыль для российских налогоплательщиков установлена в размере 20 % (п. 1 ст. 284 Налогового кодекса РФ), в том числе 3 % зачисляется в федеральный бюджет и 17 % зачисляется в бюджеты субъектов РФ.

$$\text{Значит, налог на прибыль: } НП = 0,2 \cdot 3\,639\,532 = 727\,906 \text{ руб.}$$

Оставшаяся после налогообложения прибыль представляет собой чистую прибыль.

$$П_ч = П_B - НП = 3\,639\,532 - 727\,906 = 2\,911\,626 \text{ руб.}$$

Рентабельность ремонтных работ

$$R = \frac{П_ч}{\text{годовые затраты}} \cdot 100 \%. \quad (4.15)$$

$$R = \frac{2\,911\,626}{9\,579\,074} \cdot 100\% = 30,4\%.$$

Капитальные вложения – это инвестиции в основные средства.

Определим срок окупаемости капитальных вложений

$$T_{OK} = K / Пч, \text{ лет}, \quad (4.15)$$

где  $K$  – капитальные вложения, руб.

$$T_{OK} = 7\,441\,940 / 2\,911\,626 = 2,6 \text{ года.}$$

Фондоотдача – это финансовый коэффициент, характеризующий эффективность использования основных средств компании и определяется по формуле

$$f_O = \frac{Q}{OФ_{СГ}}, \quad (4.16)$$

где  $Q$  – объём оказанных услуг за год или выручка, руб.

$OФ_{СГ}$  – среднегодовая стоимость основных фондов.

Рассчитаем фондоотдачу

$$f_O = \frac{13\,218\,606}{7\,441\,940} = 5,8.$$

Экономической эффективностью предприятия является общая результативность его коммерческой деятельности, которая выражается в соотношении полученного продукта и затраченных ресурсов. Чтобы получить коэффициент экономической эффективности, следует соотнести показатели доходности предприятия и общие затраты на использованные ресурсы.

$$\mathcal{E} = B / S_{\Pi} = 13\,218\,606 / 9\,579\,074 = 1,4.$$

Технико-экономические показатели работы автосервиса представлены в таблице 4.10.

Таблица 4.10 – Основные технико-экономические показатели

| Наименование показателя               | Единица измерения | Значение показателя |
|---------------------------------------|-------------------|---------------------|
| Общая численность работающих          | чел.              | 6                   |
| Общая площадь                         | м <sup>2</sup>    | 94,8                |
| Себестоимость единицы ремонтных работ | руб.              | 23 137              |
| Цена единицы ремонтных работ          | руб.              | 31 929              |
| Фонд оплаты труда                     | руб.              | 3 933 710           |
| Текущие расходы                       | руб.              | 9 579 074           |
| Капитальные вложения                  | руб.              | 7 441 940           |
| Годовой доход (выручка)               | руб.              | 13 218 606          |
| Валовая прибыль                       | руб.              | 3 639 532           |
| Чистая прибыль                        | руб.              | 2 911 626           |
| Рентабельность ремонтных работ        | %                 | 30,4                |
| Окупаемость проекта                   | лет               | 2,6                 |
| Фондоотдача                           | —                 | 5,8                 |
| Экономическая эффективность           | —                 | 1,4                 |

**Экономическое обоснование замены шаровой опоры.** Проблемы с цилиндро-поршневой группой появляются у всех двигателей с большим пробегом. Это связано с воздействием поршня на цилиндр. Проблемы исчерпания ресурса ЦПГ: увеличение количества масла на угар, снижение тяговых характеристик, увеличение потребления топлива. Есть три подхода к восстановлению эксплуатационных свойств автомобиля.

Купить новый силовой агрегат в сборе и заменить его. В таблице 4.11 цены и стоимость работ.

Таблица 4.11 – Стоимость замены агрегата в сборе

| Наименование комплектующих и услуг | Сумма, руб. |
|------------------------------------|-------------|
| Цена двигателя                     | 110 000     |
| Цена за снятие двигателя           | 6 000       |
| Цена за установку двигателя        | 6 000       |
| Итого                              | 122 000     |

Купить новую цилиндро-поршневую группу. В таблице 4.12 указаны цены и стоимость работ.

Таблица 4.12 – Стоимость ремонта агрегата с заменой ЦПГ

| Наименование комплектующих и услуг             | Сумма, руб. |
|--|-------------|
| Цена блока цилиндра                            | 58 000      |
| Цена за комплект поршней с поршневыми кольцами | 8 000       |
| Цена комплекта прокладок                       | 2 800       |
| Цена разбора двигателя                         | 5 000       |
| Цена сборки двигателя                          | 15 000      |
| Цена за снятие двигателя                       | 6 000       |
| Цена за установку двигателя                    | 6 000       |
| Итого  | 100 800     |

Как видно из таблицы 4.12, купить и заменить ЦПГ дешевле всего на 18 %, чем взять новый силовой агрегат.

Восстановить ЦПГ. Двигатель ЗМЗ-409.10 имеет ремонтный размер. Это значит, что ЦПГ можно восстановить методом расточки и хонингования. В таблице 4.13 указаны цены и стоимость работ.

Таблица 4.13 – Стоимость ремонта агрегата с восстановлением ЦПГ

| Наименование комплектующих и услуг             | Сумма, руб. |
|--|-------------|
| Цена за комплект поршней с поршневыми кольцами | 8 000       |
| Цена за расточку 4 цилиндров и хонингование    | 12 000      |
| Цена комплекта прокладок                       | 4 000       |
| Цена разбора двигателя                         | 5 000       |
| Цена сборки двигателя                          | 15 000      |
| Цена за снятие двигателя                       | 6 000       |
| Цена за установку двигателя                    | 6 000       |
| Итого  | 56 000      |

Из таблицы 4.13 видно, что восстановление ЦПГ в 1,8 раза дешевле покупки новой ЦПГ, и почти в 2,2 раза дешевле покупки нового силового агрегата.

**Вывод.** Количество автомобилей в России в последние годы неуклонно увеличивается. Растущая автомобилизация, усложнение конструкции автомобилей и особенности потребительского поведения в вопросах авторемонта способствовали развитию предприятий, оказывающих специализированные услуги по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств.

Анализируя полученные данные в таблице 4.9, видно, что наибольший удельный вес в себестоимости услуг занимают затраты на оплату труда и составляют 41,4 % (3 933 710 руб.) от общей суммы затрат, а наименьший удельный вес амортизации основных средств – 8,0 % (768 515 руб.).

Агрегатный участок по диагностике и ремонту двигателей автомобилей за год ремонтирует 414 единиц, тогда средняя себестоимость единицы услуги составит 23 137 руб., при этом цена будет 31 929 руб.

Выручка от реализации ремонтных работ – 13 218 606 руб.

Валовая прибыль от деятельности автосервиса составит 3 639 532 руб.

Рентабельность услуг составила 30,4 %, это говорит о том, что с каждого рубля, затраченного на реализацию услуг, компания получает 34 копеек прибыли.

Чистая прибыль автосервиса за год составила 2 911 626 руб.

Фондоотдача показывает, что с каждого рубля, вложенного в основные средства, компания получает 5,8 руб. дохода, и это является очень эффективным вложением денежных средств.

Капитальные вложения в размере 7 441 940 руб. окупятся за 2,6 года.

Экономическая эффективность автосервиса составляет 1,4. Это свидетельствует об экономической целесообразности работы автосервиса.

Как видно из таблицы 4.12, купить и заменить ЦПГ дешевле всего на 18 %, чем взять новый силовой агрегат.

Из таблицы 4.13 видно, что восстановление ЦПГ в 1,8 раза дешевле покупки новой ЦПГ, и почти в 2,2 раза дешевле покупки нового силового агрегата.

Увеличение доходности предприятия связано с увеличением количества клиентов и снижением затрат. С этой целью можно расширить спектр услуг автосервиса.

Развитие рынка обслуживания автомобилей непосредственно зависит от количества автомобилей в России. За последние десять лет отечественный автопарк увеличился больше, чем в три раза, и ежегодно эти показатели увеличиваются, то есть это перспективное направление для бизнеса.

ПЛАКАТ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗДЕЛА

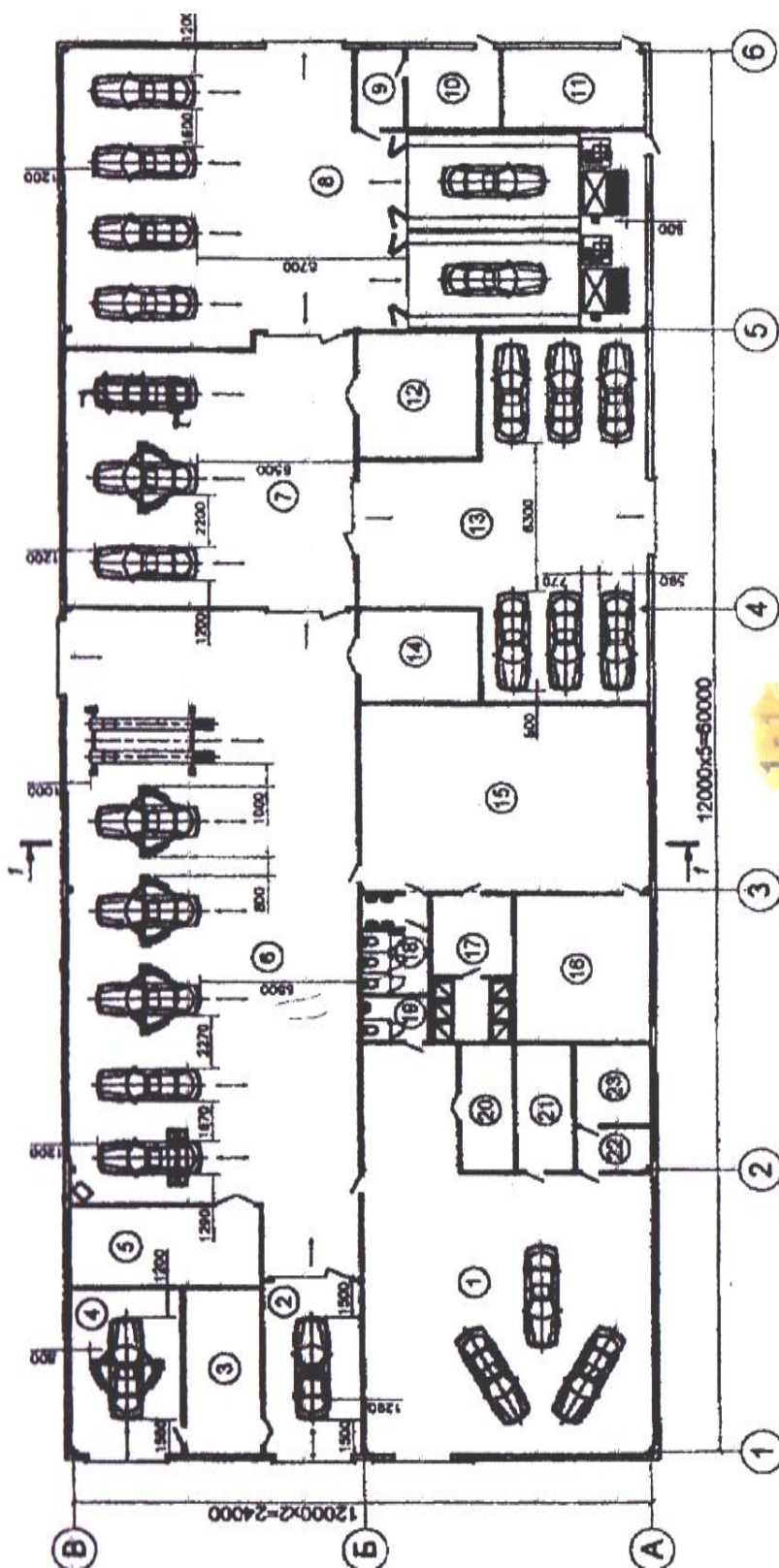
Структура себестоимости ремонтных работ



Основные технико-экономические показатели

| Наименование показателя               | Единица измерения | Значение показателя |
|---------------------------------------|-------------------|---------------------|
| Общая численность работающих          | чел.              | 6                   |
| Общая площадь                         | м <sup>2</sup>    | 94,8                |
| Себестоимость единицы ремонтных работ | руб.              | 23 137              |
| Цена единицы ремонтных работ          | руб.              | 31 929              |
| Фонд оплаты труда                     | руб.              | 3 933 710           |
| Текущие расходы                       | руб.              | 9 579 074           |
| Капитальные вложения                  | руб.              | 7 441 940           |
| Годовой доход (выручка)               | руб.              | 13 218 606          |
| Валовая прибыль                       | руб.              | 3 639 532           |
| Чистая прибыль                        | руб.              | 2 911 626           |
| Рентабельность ремонтных работ        | %                 | 30,4                |
| Окупаемость проекта                   | лет               | 2,6                 |
| Фондоотдача                           | —                 | 5,8                 |
| Экономическая эффективность           | —                 | 1,4                 |

ВАРИАНТ ПЛАНИРОВКИ ДИЛЕРСКОГО АВТОЦЕНТРА



| №  | Наименование                            | Площадь, кв.м. | Категория про-изводства по взрывопожар-ной и пожарной опасности |
|----|---|----------------|---|
| 11 | Технические помещения                   | 21             | Г   |
| 12 | Склад                                   | 27             | В4  |
| 13 | Зона ожидания                           | 143            | В4  |
| 14 | Склад                                   | 20             | В4  |
| 15 | Бытовые помещения                       | 97             |   |
| 16 | Раздевалка                              | 36             |   |
| 17 | Душевая                                 | 21             |   |
| 18 | Санузел для ремонтных рабочих           | 12             |   |
| 19 | Санузел для посетителей                 | 6              |   |
| 20 | Магазин запчастей и автопринадлежностей | 12             |   |
| 21 | Офисное помещение                       | 13             |   |
| 22 | Приемная директора                      | 6              |   |
| 23 | Кабинет директора                       | 11             |   |
|    | ИТОГО                                   | 1433           |   |

| Но-мер на плане | Наименование                       | Площадь, кв.м. | Категория про-изводства по взрывопожар-ной и пожарной опасности |
|-----------------|------------------------------------|----------------|---|
| 1               | Выставочный зал и клиентская       | 167            | Г   |
| 2               | Мойка автомобилей                  | 29             | Г   |
| 3               | Технические помещения              | 22             | Г   |
| 4               | Участок антикоррозийной обра-ботки | 32             | В3  |
| 5               | Агрегатный участок                 | 27             | В3  |
| 6               | Зона ТО и ТР                       | 319            | В4  |
| 7               | Кузовной участок                   | 142            | В3  |
| 8               | Окраочный участок                  | 249            | Б2  |
| 9               | Тамбур-шлюз                        | 7              |   |
| 10              | Краскоприготовительная             | 14             | А   |



**Структура ВКР по теме «Технология ремонта переднего ведущего моста автомобиля категории М1»**

Введение.

1. Научно-исследовательский раздел.
  - 1.1. Классификация мостов.
  - 1.2. Главная передача и дифференциал.
  - 1.3. Полуоси и ШРУСы.
  - 1.4. «Военные» мосты УАЗ.
2. Технологический раздел.
  - 2.1. Устройство переднего моста.
  - 2.2. Особенности технического обслуживания переднего моста.
  - 2.3. Возможные неисправности переднего моста и методы их устранения.
  - 2.4. Технология ремонта переднего моста.
    - 2.4.1. Технология снятия переднего моста.
    - 2.4.2. Технология разборки переднего моста.
    - 2.4.3. Технология сборки и регулировки переднего моста.
  - 2.5. План ремонтного участка и организация рабочего места.
3. Расчётно-конструкторский раздел.
  - 3.1. Тягово-динамический расчет автомобиля.
  - 3.2. Тягово-динамические характеристики автомобиля.
4. Экономический раздел.
  - 4.1. Расчёт капитальных вложений.
  - 4.2. Расчёт амортизационных отчислений.
  - 4.3. Расчёт фонда рабочего времени.
  - 4.4. Расчёт численности работников.
  - 4.5. Расчёт заработной платы работников.
  - 4.6. Расчёт материальных ресурсов.
  - 4.7. Калькулирование затрат.
  - 4.8. Расчёт экономических показателей.
5. Раздел «Производственная безопасность и экология».
  - 5.1. Опасные и вредные производственные факторы.
  - 5.2. Микроклимат.
  - 5.3. Вентиляция и отопление.
  - 5.4. Освещение.
  - 5.5. Шум.
  - 5.6. Электробезопасность.
  - 5.7. Пожаробезопасность.
  - 5.8. Охрана окружающей среды.

Заключение.

Список литературы.

Приложения.

**Структура ВКР темы «Автомобиль категории № 1. Технология ремонта трехвальной механической коробки передач»**

Введение.

1. Научно-исследовательский раздел.
  - 1.1. Классификация коробок передач.
  - 1.2. Виды коробок передач.
    - 1.2.1. Роботизированные.
    - 1.2.2. Автоматические.
    - 1.2.3. Вариаторы.
    - 1.2.4. Механические.
2. Технологический раздел.
  - 3.1. Устройство механической пятиступенчатой КП.
  - 3.2. Особенности технического обслуживания коробки передач.
  - 3.3. Возможные неисправностей КП и методы их устранения.
    - 3.3.1. Затрудненное переключение передач.
    - 3.3.2. Нарушение синхронизации включения передач переднего хода.
    - 3.3.3. Самопроизвольное выключение передач.
    - 3.3.4. Повышенный шум в коробке передач.
    - 3.3.5. Подтекание масла из коробки передач.
    - 3.3.6. Вибрация при движении.
    - 3.3.7. При включении любой передачи не передается крутящий момент на ведущие колеса.
  - 3.4. Технология ремонта КП.
    - 3.4.1. Технология снятия КП.
    - 3.4.2. Технология разборки КП.
    - 3.4.3. Технология разборки и сборки вторичного вала КП.
    - 3.4.4. Технология разборки и сборки промежуточного вала КП.
    - 3.4.5. Технология сборки КП.
  - 3.5. Время на выполнение операций по ремонту КП.
  - 3.6. План ремонтного участка и организация рабочего места.
4. Расчётно-конструкторский раздел.
  - 4.1. Тягово-динамический расчет автомобиля.
    - 4.1.1. Цель расчёта.
    - 4.1.2. Исходные данные для выполнения расчёта.
    - 4.1.3. Коэффициент сопротивления дороги.
    - 4.1.4. Максимальный коэффициент сопротивления дороги.
    - 4.1.5. Фактор обтекаемости.
    - 4.1.6. Распределение массы автомобиля по осям.
    - 4.1.7. КПД трансмиссии.
    - 4.1.8. Определение полной массы автомобиля.
    - 4.1.8. Подбор шин.
    - 4.1.9. Параметры двигателя.
    - 4.1.10. Определение передаточных чисел агрегатов трансмиссии.

- 4.2. Тягово-динамические характеристики автомобиля.
- 5. Экономический раздел.
  - 5.1. Расчёт капитальных вложений.
  - 5.2. Расчёт амортизационных отчислений.
  - 5.3. Расчёт фонда рабочего времени.
  - 5.4. Расчёт численности работников.
  - 5.5. Расчёт заработной платы работников.
  - 5.6. Расчёт материальных ресурсов.
  - 5.7. Калькулирование затрат.
  - 5.8. Расчёт экономических показателей.
- 6. Раздел «Производственная безопасность и экология».
  - 6.1. Опасные и вредные факторы на производстве.
  - 6.2. Мероприятия по снижению опасности.
    - 6.2.1. Микроклимат.
    - 6.2.2. Оптимальные условия микроклимата.
    - 6.2.3. Допустимые условия микроклимата.
  - 6.3. Вентиляция трансмиссионного участка.
  - 6.4. Освещение.
    - 6.4.1. Требования, предъявляемые к освещению.
    - 6.4.2. Расчет общего искусственного освещения.
  - 6.5. Шум.
  - 6.6. Электробезопасность.
  - 6.7. Пожаробезопасность.
    - 6.7.1. Общие меры по снижению пожароопасности.
    - 6.7.2. Первичные средства пожаротушения.
  - 6.8. Охрана окружающей среды.
    - 6.8.1. Проблемы охраны окружающей среды.
    - 6.8.2. Мероприятия по защите окружающей среды.
    - 6.8.3. Способы уменьшения загрязнения окружающей среды токсичными компонентами отработавших газов автомобилей.

Заключение.

Список литературы.

Приложение.

**Песков Вячеслав Иванович  
Дмитриев Павел Евгеньевич  
Агальцова Татьяна Александровна  
Алипов Андрей Александрович  
Лелиовский Константин Ярославич**

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА  
ПО НАПРАВЛЕНИЮ 23.03.03. «ЭКСПЛУАТАЦИЯ  
ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН  
И КОМПЛЕКСОВ» ПО ПРОФИЛЮ  
«АВТОМОБИЛЬНЫЙ СЕРВИС»**

Редактор Н.Н. Максимова  
Технический редактор Т.П. Новикова  
Разработка компьютерного оригинал-макета:  
В.И. Песков, К.Я. Лелиовский, Т.А. Агальцова

Подписано в печать 22.08.2022. Формат 60 × 84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Бумага офсетная. Печать трафаретная. Усл. печ. л. 8,75.  
Тираж 100 экз. Заказ

---

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева.  
Типография НГТУ им. Р.Е. Алексеева.  
Адрес университета и полиграфического предприятия:  
603950, Нижний Новгород, ул. Минина, 24.