

Е.Т. Соловьёв

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
по подготовке выпускной квалификационной работы
на кафедре
«Транспортные системы и ЭМТП»**

(Направление подготовки 23.03.02
Наземные транспортно-технологические комплексы)

КУРСК - 2015

УДК 631.37(072)

ББК 39.3 я 7 С60

С60 Соловьёв Е.Т. Методические рекомендации по подготовке выпускной квалификационной работы на кафедре «Транспортные системы и ЭМТП» /Е.Т.Соловьёв. – Курск: Издательство Курской гос. с.х. академии, 2015. - 40 с.

В учебном пособии содержится материал, необходимый для выполнения выпускной квалификационной работы по кафедре «Транспортные системы и ЭМТП» для студентов инженерного факультета, обучающихся по направлению подготовки бакалавров 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы. Приведены материалы по примерному содержанию и оформлению расчётно-пояснительной записки, графической части, а также тематика выпускных квалификационных работ по дисциплинам «Конструкция наземных транспортно-технологических машин» и «Теория наземных транспортно-технологических машин». Представлен пример содержания конкретной выпускной квалификационной работы, оформление её спецификации и других необходимых материалов.

Рецензенты:

В.И. Серебровский - доктор технических наук профессор

И.И. Гуреев - доктор технических наук профессор

1 Цель выпускной квалификационной работы

Цель ВКР – установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования

2 Задачи выпускной квалификационной работы

Выпускник подготовлен к решению следующих профессиональных **задач**:

- участие в выполнении теоретических и экспериментальных научных исследований по созданию новых образцов транспортных машин, транспортно-технологических комплексов и оборудования;
- участие в разработке конструкторской документации для ремонта, модернизации и модификации транспортных машин, транспортно-технологических комплексов и оборудования;
- участие в разработке проектов технических условий, стандартов и технических описаний на основе научных исследований, изучения специальной литературы и другой научно-технической документации, достижений отечественной и зарубежной науки и техники;
- участие в составе коллектива исполнителей в проведении сертификации транспортных машин, транспортно-технологических комплексов и оборудования в сфере профессиональной деятельности выпускника;
- участие в монтаже производственного технологического оборудования, транспортных машин и транспортно-технологических комплексов;
- участие в разработке технической документации;
- участие в оценке производственных и непроизводственных затрат на обеспечение качества продукции и услуг;
- участие в составе коллектива исполнителей в проведении стандартных и сертификационных испытаний готовых изделий;
- участие в работе по осуществлению заводского сервиса готовых изделий;
- организация эффективной эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов;
- информационный поиск по объектам исследования;
- подготовка исходных данных для составления планов, программ, проектов, смет, заявок;
- участие в составе коллектива исполнителей в анализе состояния и динамики объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств анализа;
- участие в техническом обеспечении исследований и реализации их результатов;
- участие в осуществлении ремонта и технического сервиса готовых изделий.

- осуществление метрологической проверки основных средств измерений.
- участие в разработке организационных мероприятий по ликвидации последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий и других чрезвычайных ситуаций.

3 Сроки подготовки выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа выполняется после выполнения учебного плана подготовки бакалавра в восьмом семестре. Количество недель – шесть.

4 Требования к уровню подготовки бакалавра

Для решения профессиональных задач бакалавр:

- выполняет работы в области научно-технической деятельности по проектированию, информационному обслуживанию и организации производства, метрологическому обеспечению и техническому контролю;
- способствует полезному использованию природных ресурсов, энергии и материалов;
- участвует в работах по осуществлению исследований, в проведении необходимых мероприятий, связанных с испытаниями машин и оборудования, внедрения их в эксплуатацию, а также выполнении работ по стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;
- изучает и анализирует необходимую информацию, технические данные, показатели и результаты работы, проводит необходимые расчеты, используя современные технические средства;
- участвует в составлении графиков работ, заявок, инструкций, пояснительных записок, технологических карт, схем и другой технической документации, а также установленной отчетности по утвержденным формам и в утвержденные сроки;
- участвует в осуществлении экспертизы технической документации, надзоре и контроле за состоянием и эксплуатацией оборудования, выявляет резервы, устанавливает причины существующих недостатков и неисправностей в его работе, принимает меры по их устранению и повышению эффективности использования;
- следит за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов;
- участвует во всех формах рационализации, изобретательства, внедрения достижений отечественной и зарубежной науки, техники, использования передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, организации, предприятия.

5 Тематика и структура выпускной квалификационной работы

5.1 Общие положения

Каждая выпускная квалификационная работа должна отвечать высоким экономическим показателям себестоимости, рентабельности, окупаемости, требованиям охраны труда и экологической безопасности. Оформление работы должно строго соответствовать единой системе конструкторской документации (ЕСКД) современных единиц измерений и стандартов.

Темы выпускных квалификационных работ по совершенствованию транспортно-технологической техники выбираются студентами по желанию в соответствии с тематикой проектирования на кафедре. Студенты могут также предлагать свои темы при условии их обоснованности. Выбор и закрепление тем работ студентами очной формы обучения необходимо произвести на третьем курсе в пятом или шестом семестрах, а для студентов заочной формы обучения на четвертом курсе в конце весенней экзаменационной сессии, т. е. когда полностью изучены дисциплины по конструкции наземных транспортных машин, двигателей внутреннего сгорания, топливо и смазочных материалов и пройдены соответствующие формы контроля знаний по ним. Особое предпочтение следует отдавать выбору тем, в которых могут быть использованы материалы собственных исследований студентов в кружке СНО и по заказам производства.

Тема работы считается закреплённой за студентом после подачи им письменного заявления на кафедру. Кафедра назначает руководителя, с которым студент согласовывает весь подготовительный цикл по работе, включая сбор и анализ материалов, изучение необходимой литературы в периоды производственной практики и следующих учебных семестров.

5.2 Составление задания на выполнение работы

В задании на выполнение работы указывается: название темы, срок сдачи законченной работы, исходные данные для проектирования, перечень вопросов, подлежащих разработке, перечень и объём графического материала, консультанты по работе и её календарный график выполнения. В случае нарушения графика по неважным причинам, кафедра имеет право отстранить студента от дальнейшей работы над выпускной работой. В разделе задания «Исходные данные к работе» необходимо изложить все основные положения, которые должны быть учтены при проектировании. Здесь необходимо указать: исходные параметры для расчётов, какие параметры должен иметь проектируемый объект, какие конкретные конструктивные изменения должны быть внесены в ту или иную машину. В исходные данные могут быть также включены литературные источники и схемы, необходимые для проектирования. Литературные источники по возможности должны быть последних лет выпусков, а также в обязательном порядке следующие виды стандартов. ГОСТ Р 52280-2004 «Автомобили грузовые. Общие технические

требования», ГОСТ Р 52160- 2003 «Автотранспортные средства, оснащённые двигателями с воспламенением от сжатия. Дымность отработавших газов. Нормы и методы контроля при оценке технического состояния», ГОСТ Р 54314-2011 «Автомобильные транспортные средства специальные с широкими функциональными возможностями. Общие технические требования», ГОСТ Р 54810-2011 «Автомобильные транспортные средства. Топливная экономичность. Методы испытаний», ГОСТ Р 53445-2003 «Автомобильные транспортные средства. Передачи ведущих мостов. Методы стендовых испытаний», ГОСТ 7057-2001 «Тракторы сельскохозяйственные. Методы испытаний», ГОСТ 25836-83 «Тракторы. Виды и программы испытаний», ГОСТ 27021-86 «Тракторы сельскохозяйственные и лесохозяйственные. Тяговые классы», ГОСТ 20793-86 «Тракторы и машины сельскохозяйственные. Техническое обслуживание», ГОСТ 19677-87 «Тракторы сельскохозяйственные. Общие технические условия», ГОСТ 30745-2001 «Тракторы сельскохозяйственные. Определение тяговых показателей», ГОСТ 23734-98 «Тракторы промышленные. Методы испытаний», ГОСТ 12 2 140-2004 «Тракторы малогабаритные. Общие требования безопасности», ГОСТ 28523-90 «Тракторы малогабаритные. Типы и основные параметры», ГОСТ 26955-86 «Техника сельскохозяйственная мобильная. Нормы воздействия движителей на почву», ОСТ 10 2. 2-2002 «Испытания сельскохозяйственной техники. Методы энергетической оценки».

В выпускных работах научно-исследовательского направления указываются, какие параметры подлежат исследованию, какими приборами должны проводиться измерения, что необходимо исследовать для проектирования.

В разделе «Перечень вопросов, подлежащих разработке» все вопросы следует подразделять на общие, расчётно-конструктивные, конструктивно-описательные, экспериментально-исследовательские, экономические и эксплуатационные с вопросами охраны труда и экологической безопасности. Целесообразно при этом руководствоваться следующим.

Если тема проекта посвящена модернизации транспортно-технологической машины, то в общие вопросы первым включается технико-экономическое обоснование с учётом общетехнических требований, предъявляемых к машине.

При проектировании новой конструкции или модернизации существующего двигателя, механизмов трансмиссии, установок и стендов для испытаний технико-экономическое обоснование выпускной работы должно быть обстоятельно разработано с учётом анализа существующих аналогов в отечественной и зарубежной практике.

При выполнении выпускных работ научно-исследовательского направления в общей части следует включать анализ исследований, выполненных в данной области, их критическую оценку, сформулировать задачи и методику проводимого исследования, а также содержание проведённых экспериментов, их анализ и выводы.

В расчётно-конструктивной части задания следует включать вопросы

анализов, основанных на сравнении индикаторных, эффективных и экономических показателей двигателей, расчёты тяговых и динамических характеристик машин, прочностные расчёты деталей двигателя и трансмиссии, а также специальные расчёты, требуемые по ходу проектирования.

В экономической части включаются вопросы сравнительного анализа производительности машин на различных операциях, затрат труда при работе, капиталовложений на модернизацию, годовой экономии и других экономических показателей. По согласованию с руководителем работы содержание экономической части может быть уточнено с консультантом.

В эксплуатационной части формулируются вопросы по определению основных эксплуатационных показателей машин с осуществлённой модернизацией и без неё при выполнении основных операций (по загрузке двигателя, проходимости, расходу топлива на единицу выработки и др.).

При разработке вопросов правил охраны труда при эксплуатации транспортно-технологической машины следует указывать на отличительные признаки, вызванные модернизацией проектируемой машины. Здесь студент должен отразить вопросы охраны труда при эксплуатации машины в различных условиях - при подготовке к работе, во время работы, в чрезвычайных ситуациях (пожар, авария) и по окончании работы.

При рассмотрении мероприятий по охране окружающей среды (экологии) при эксплуатации машины выполнение задания можно производить на примере производственного объекта по способу уменьшения воздействия машины на окружающую среду и уменьшения токсичности отработавших газов при модернизации двигателя внутреннего сгорания

В графической части задания указывается наименование общих видов машин, их узлов, механизмов, деталей, графиков, характеристик, подлежащих изображению на листах и объём листов каждого вида изображения. Здесь следует ориентировать исполнителей работ, чтобы при вычерчивании серийных машин, стандартных узлов и механизмов, они изображались тонкими контурными линиями без подробностей устройства. Модернизируемые или вновь проектируемые узлы, механизмы, детали изображаются основными линиями со всеми подробностями устройства. Например, при изображении установки модернизированной головки блока на двигателе нет необходимости вычерчивать двигатель со всеми подробностями его узлов, а достаточно изобразить его тонким контуром. На общих видах должны быть указаны габаритные размеры модернизируемых узлов и механизмов, на сборочных чертежах проставляются обозначения допусков, посадок и технические требования на сборку.

По отдельным разделам назначаются консультанты с других кафедр, которые по завершению работы подписывают титульный лист, соответствующий раздел расчётно-пояснительной записки и листы графического материала. Руководителем работы может быть принято решение о назначении консультантов из числа квалифицированных сотрудников кафедры. Ответственность за своевременное выполнение выпускной квалифи-

кационной работы в установленном объёме, принятые в работе технические решения, правильность всех вычислений и оформление работы несёт студент - автор выпускной квалификационной работы.

6 Требования к объёму и содержанию выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа включает расчётно-пояснительную записку объёмом не более 70 страниц машинописного текста, выполняемую компьютером на стандартной односортовой бумаге формата А4 и графический материал объёмом не менее шести листов формата А1 (594x841 мм),

Пояснительная записка должна в краткой и чёткой форме раскрывать сущность работы, содержать расчёты, методы проведённых экспериментов, анализы литературных источников и выводы. При необходимости пояснительная записка сопровождается иллюстрациями, графиками, таблицами, эскизами, диаграммами и схемами.

6.1 Примерное содержание расчётно-пояснительной записки ВКР

Расчётно-пояснительная записка должна быть сформирована в следующей последовательности.

1. Титульный лист.
2. Задание на выполнение работы.
3. Аннотация (реферат).
4. Содержание.
5. Введение - 1...2 страницы.
6. Обоснование работы (технико-экономическое или техническое обоснование, анализ применяемых конструкций) - 10...12 страниц.
7. Расчётная часть (расчёты рабочих процессов, кинематические и динамические расчёты, прочностные расчёты деталей и узлов и т. п.) - 15...20 страниц.
8. Техническое обоснование и описание конструкции (описание проектируемой конструкции, её устройства и принципа действия, основные регулировки, возможные неисправности и их устранение, техническое обслуживание машин и механизмов) - 5...8 страниц.
9. Экспериментально-исследовательская часть (приводится при условии её выполнения), даётся описание и анализ результатов испытаний проектируемой конструкции узла, механизма, системы - 2...4 страниц.
10. Эксплуатационная часть (если таковая должна иметься в связи с конкретным заданием на проектирование) с расчётом операционной карты на технологический процесс - 3...5 страниц.
11. Охрана труда при эксплуатации транспортно-технологической машины (приводится описание безопасных методов работы на проектируемой машине и противопожарных мероприятий) - 3...4 страниц.

12. Мероприятия по охране окружающей среды разрабатываются с учётом уменьшения воздействия машины при её эксплуатации на флору и фауну, а также уменьшения токсичности отработавших газов при модернизации двигателя внутреннего сгорания - 1...2 страниц.

13. Экономическая часть (расчёты основных экономических показателей внедрения проектируемого объекта - себестоимости, окупаемости, рентабельности и др.) - 5...6 страниц.

14. Заключение (выводы) по проекту.

15. Список использованных источников.

16. Приложения

Форма титульного листа расчётно-пояснительной записки приведена в приложении А.

Порядок составления задания на выполнение выпускной квалификационной работы приведён выше. Форма задания представлена в приложении Б.

Аннотация (реферат) должна кратко отражать основное содержание выпускной квалификационной работы. В ней приводятся данные об объёме расчётно-пояснительной записки - количество страниц, таблиц, рисунков, использованных источников и листов графического материала формата А1, указываются объект, цель и результаты основных этапов проектирования (приложение В). Текст аннотации на русском языке дублируется на той же странице на английском языке. При этом разрешается использовать межстрочный интервал и размер (кегель) шрифта меньшего размера.

Введение должно отражать актуальность выбранной темы, содержать оценку современного состояния решаемого вопроса и цель выпускной квалификационной работы.

В разделе обоснование работы приводится анализ производственной деятельности предприятия любой формы собственности и направления работы (при наличии данного вопроса в задании на выполнение работы) за последние три года, производимый в виде таблиц и графиков, а также анализ состояния разрабатываемого вопроса на основании литературных и патентных источников, способов решения подобных инженерных задач. Патентный поиск производится на глубину не менее десяти лет с соответствующими выводами по результатам поиска. В расчётно-пояснительной записке обязательно указываются ссылки на использованные литературные источники в квадратных скобках с порядковым номером источника, приведённого в списке литературы. Ссылки на источники приводятся только в тексте записки, но не в заголовках разделов, подразделов и формулах.

Расчётная часть должна быть увязана с обоснованием работы и направлена на решение вопросов по модернизации серийных транспортно-технологических машин и их сборочных единиц. Разработки ведутся в направлении усовершенствования существующих машин и механизмов на основе анализа опыта их использования и результатов исследований. Содержание расчётной части должно содержать: технологические расчёты с определением основных параметров механизма, уровня стандартизации и унификации, точностных параметров для двух-трёх основных соединений;

прочностные расчёты для элементов, испытывающих нагрузки. Для остальных элементов приводятся необходимые обоснования, исходя из условий равнопрочности, обеспечения необходимой жёсткости, износоустойчивости. Эта часть должна быть хорошо проиллюстрирована: содержать общий вид конструкции, чертежи или схемы разрабатываемого механизма, оригинальных и ответственных деталей.

Для обеспечения современного уровня проектирования конструкторской разработки необходимо использовать компьютерные технологии.

В разделе технического обоснования и описания конструкции должно быть приведено описание особенностей устройства проектируемой конструкции, принципа действия, правил монтажа и эксплуатации, основные регулировки, возможные неисправности и их устранение, техническое обслуживание транспортно-технологической машины с проектируемым механизмом.

В эксплуатационной части работы, как было уже сказано выше при наличии данной части в задании на проектирование, должна быть разработана карта технологического процесса на любую заданную технологическую операцию – техническое обслуживание мобильной машины, выполнение транспортных работ и т.д.

В разделе по охране труда при эксплуатации автотранспортного средства разрабатываются мероприятия по организации безопасной работы для улучшения условий труда на проектируемом объекте. Приводится описание безопасных методов работы и противопожарных мероприятий на проектируемой машине, освещаются вопросы охраны труда при эксплуатации автомобиля в различных условиях - при подготовке машины к работе, во время работы, в чрезвычайных ситуациях и по окончании работы. Мероприятия по улучшению охраны труда могут быть иллюстрированы.

Мероприятия по охране окружающей среды разрабатываются с анализом конкретного влияния транспортно-технологической машины на окружающую среду - реки, почву, атмосферу, флору, фауну и т.д. Особое внимание следует обратить на хранение и использование топлива и смазочных материалов, токсичность отработавших газов двигателей внутреннего сгорания. На основе проведённого анализа необходимо разработать и предусмотреть организационные и технические мероприятия, обеспечивающие защиту окружающей среды от загрязнения.

Раздел экономической части должен содержать экономическое обоснование проектных предложений с применением сравнительного анализа транспортно-технологической машины с проектируемым механизмом в сравнении с серийной машиной по основным технико-экономическим показателям - себестоимости, производительности, затратам труда на единицу продукции, удельным эксплуатационным затратам по четырём основным статьям затрат. В разделе определяется годовой экономический эффект от применения данной разработки и срок окупаемости дополнительных капитальных вложений.

Заключение (выводы) по проекту должно содержать ответы на

поставленные задачи, оценку полученных технико-экономических показателей и рекомендации производству. Выводы должны быть чётко сформулированы, иметь цифровую иллюстрацию и быть понятными без чтения основного текста расчётно-пояснительной записки.

Список использованных источников содержит сведения об источниках, использованных при выполнении проектирования. Литература располагается в порядке появления ссылок, а не по алфавиту. Список нумеруется арабскими цифрами.

Пример.

1. Чмиль В.П., Автотранспортные средства / В.П. Чмиль, Ю.В. Чмиль. – СПб.: Издательство «Лань», 2011, - 336 с., JSBN 978-5-8114-1148-1.

2. Кутьков Г.М. Тракторы и автомобили: теория и технологические свойства / Г.М. Кутьков. – М.: ИНФРА-М, 2014. - 506 с., JSBN 978-5-16-006053-8.

3. Шарипов В.М. Конструирование и расчёт тракторов / В.М. Шарипов. – М.: Машиностроение, 2008. - 592 с., JSBN 5-217-03227-8.

4. Вахламов В.К. Автомобили. Эксплуатационные свойства / В.К. Вахламов. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. - 240 с., JSBN 5-7695-1978-9.

6.2 Примерное содержание графической части ВКР

Графическая часть выпускной квалификационной работы должна иметь следующие основные листы иллюстрации.

1. Графики кинематического и динамического расчёта двигателя и динамической характеристики транспортно-технологической машины - 1...2 листа.

2. Сборочный чертёж проектируемой конструкции механизмов двигателя и трансмиссии транспортно-технологической машины - 1 лист.

3. Рабочие чертежи деталей проектируемой конструкции (детализировка) - 2...3 листа.

4. Графики экспериментальных и расчётных зависимостей, полученных при исследовании - 1...2 листа.

5. Операционная карта на техническое обслуживание транспортно-технологической машины - 1 лист.

6. Техничко-экономические показатели проекта - 1 лист.

Всего по работе 6...7 листов, из них конструктивных с детализировкой не менее трёх листов.

6.3 Тематика выпускных квалификационных работ

1. Повышение мощности двигателей Д-240, Д-65Н, Д-144 с газотурбинным наддувом.
2. Разработка системы смазки с вентиляцией картера двигателей Д-240, Д-65Н, Д-144.

3. Улучшение системы охлаждения двигателя повышенной мощности с разработкой устройства для регулирования температурного режима.
4. Разработка системы питания и регулирования двигателя повышенной мощности.
5. Разработка системы пуска двигателя Д-240, Д-65Н, Д-144.
6. Улучшение эксплуатационных качеств колёсных тракторов тяговых классов 0,9, 1,4, 2,0 и 3,0 применением силового и позиционного регулирования.
7. Повышение тягово-сцепных качеств тракторов Беларус 80.1, ХТЗ-1722 путём сдваивания шин.
8. Повышение эффективности использования тракторов тяговых классов 1,4, 2,0 и 3,0 с применением фронтальной навески для совмещения технологических операций.
9. Малогабаритный трактор с разработкой двигателя, трансмиссии, тягово-сцепного устройства.
10. Мотоблок с разработкой двигателя и трансмиссии.
11. Разработка трансмиссии с переключением передач на ходу для трактора тягового класса 1,4.
12. Гидрообъёмная трансмиссия для тракторов тяговых классов 0,9, 1,4, 2,0, 3,0 с разработкой гидромотора, гидронасоса и системы регулирования.
13. Свободно-поршневой двигатель-гидронасос для трактора тягового класса 1,4.
14. Улучшение эксплуатационных показателей двигателя с искровым зажиганием путём впрыскивания лёгкого топлива.
15. Тяговая динамика и топливная экономичность автомобиля ЗИЛ-5301 с двигателем Д-65Н повышенной мощности.
16. Повышение мощности двигателя Д-65Н для установки на грузовой автомобиль.
17. Модернизация коробки передач гусеничного трактора тягового класса 3,0 с гидромеханической трансмиссией.
18. Модернизация трактора ХТЗ-1722 с применением автоматической блокируемой гидромuffты.
19. Малогабаритный трактор тягового класса 0,2 с разработкой трансмиссии, мuffты сцепления и навесного устройства
20. Разработка мuffты сцепления для гусеничного и колёсного тракторов тягового класса 3,0 с гидромеханической трансмиссией.
21. Малогабаритный трактор тягового класса 0,2 с разработкой механизма универсальной фронтальной и задней навесок.
22. Малогабаритный трактор тягового класса 0,2 для приусадебных участков с разработкой культиватора, плуга.
23. Разработка стенда для тяговых испытаний и диагностики колёсных тракторов тяговых классов 1,4 и 3,0.
24. Разработка стенда для тягово-скоростных испытаний грузовых автомобилей.
25. Модернизация трансмиссии грузового автомобиля ЗИЛ-4314.

26. Модернизация ведущего моста грузового автомобиля ЗИЛ-5301.
27. Модернизация коробки передач грузового автомобиля ГАЗ-3307.
28. Модернизация ходовой части гусеничного трактора тягового класса 3,0.
29. Разработка гидромеханической трансмиссии для колёсного и гусеничного тракторов тяговых классов 1,4 и 3,0 с установкой гидротрансформатора.
30. Улучшение технического обслуживания автомобилей автотранспортного предприятия.
31. Организация использования транспортных средств автотранспортного предприятия.
32. Улучшение организации использования машинно-тракторного парка МТС района.
33. Совершенствование организации технического сервиса автомобилей в АТП, МТС района.
34. Улучшение эксплуатационных качеств грузовых автомобилей, тракторов тяговых классов 1,4, 2,0 и 5,0.
35. Совершенствование навесного оборудования тракторов тягового класса 2,0.
36. Разработка навесного тракторного погрузчика для трактора тягового класса 3,0.
37. Разработка передней и фронтальной навесок для тракторов тяговых классов 1,4, 2,0 и 3,0.
38. Разработка установки для мойки колёс автомобилей с обоснованием её привода.
39. Разработка установки для мойки колёс автомобилей с обоснованием её гидравлической системы.
40. Малогабаритный трактор тягового класса 0,2 для приусадебных участков с разработкой ведущего моста.
41. Малогабаритный трактор тягового класса 0,2 для приусадебных участков с разработкой гидросистемы управления механизмом навески.
42. Разработка универсального электроинерционного пускового устройства для двигателей внутреннего сгорания.
43. Разработка систем питания и регулирования для модернизированных двигателей Д-144 и Д-65Н.
44. Разработка систем охлаждения, смазки модернизированных двигателей Д-144 и Д-65Н повышенной мощности.

7 Требования к оформлению расчётно-пояснительной записки ВКР

Текст расчётно-пояснительной записки должен быть кратким и чётким с машинописным исполнением на одной стороне стандартного листа односортной бумаги формата А4 (297x210 мм) в редакторе «Word». Размер (кегель) шрифта 14 с полуторным межстрочным интервалом, шрифт Times New Roman, прямым и нормальным по ширине. На одной странице должно быть не менее 28 строк текста.

Текст должен быть расположен в рамке, отстоящей от левого края на расстоянии 20 мм, а сверху, справа и снизу 5 мм. При этом каждый текстовый

лист записки должен быть оформлен согласно требованиям ГОСТ 2.106. Титульный лист по форме приложения А, аннотация по форме приложения В, последующие листы по форме приложения Г.

Абзацы в тексте начинают отступом, равным 15...17 мм.

Описки и графические неточности допускается исправлять закрашиванием штрихом и нанесением на том же месте исправленного текста (графика) гелиевой пастой чёрного цвета.

Текст расчётно-пояснительной записки делится на разделы и подразделы. Разделы, как и подразделы, могут состоять из одного или нескольких пунктов. Пункты могут быть разбиты на подпункты.

Разделы, подразделы и пункты должны иметь заголовки. Заголовки должны чётко и кратко отражать содержание разделов и подразделов. Переносы слов в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Вторая строка заголовка начинается под первой заглавной буквой первой строки. В конце заголовка точку не ставят. Нельзя оставлять на предыдущей строке заголовков предлог или союз. В заголовки не включают сокращённые слова и аббревиатуры.

Нельзя заголовок раздела или подраздела оставлять на последней строке листа, после заголовка должно быть не менее трёх строк текста.

Наименование каждого структурного раздела расчётно-пояснительной записки помещают на отдельной странице и записывают строчными буквами.

Расстояние между заголовками раздела и подраздела 8 мм, между заголовками раздела (подраздела) и последующим текстом 15 мм, а между заголовками подраздела и предыдущим текстом 8 мм. Заголовки подразделов также пишут строчными буквами.

Заголовки разделов и подразделов основной части записки следует начинать с абзацного отступа и писать строчными буквами (кроме первой прописной), а наименование таких структурных элементов, как «Аннотация», «Содержание», «Введение», «Заключение», «Список использованных источников» и «Приложение» - посередине листа симметрично тексту.

Разделы, подразделы, пункты нумеруются арабскими цифрами.

Разделы должны иметь порядковую нумерацию в пределах всей работы и обозначаться арабскими цифрами без точки.

Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела должен состоять из номера раздела и порядкового номера подраздела, разделённых точкой. В конце номера подраздела точка не ставится.

Номер пункта включает номера раздела, подраздела и порядковый номер пункта, разделённые точкой. В конце номера пункта точка не ставится.

Внутри пунктов или подпунктов могут быть приведены перечисления. Перед каждой позицией перечисления следует ставить дефис или любой другой маркер (точка, ромб, квадрат и т. д.).

Каждый пункт, подпункт и перечисление записывают с абзацного отступа.

Нумерация страниц расчётно-пояснительной записки сквозная, и

проставляется арабскими цифрами без точки в правом нижнем углу страницы с рамками. Титульный лист и задание на выполнение работы не нумеруются, но учитываются при нумерации последующих страниц записки.

В расчётно-пояснительной записке должны применяться научно-технические термины, обозначения и определения, установленные стандартами, а при их отсутствии - общепринятые в научно-технической литературе.

При изложении текстового материала записки допускается использовать повествовательную форму изложения. Пример: «используют», «обрабатывают» и т.п. Вместо выражений «я предлагаю», «я разработал», необходимо применять следующие: «рекомендуется», «разработано».

Формула включается в предложение как его равноправный элемент. В конце формул знаки препинания ставят в соответствии с правилами пунктуации. В тексте перед формулами ставится двоеточие.

Формулы, следующие одна за другой и не разделённые текстом, отделяют запятой или точкой с запятой.

Нумерация формул производится арабскими цифрами в пределах раздела в круглых скобках у правого края страницы.

Пример.

Момент, развиваемый на ведущих колёсах автомобиля M_k , Нм определяется из выражения:

$$M_k = M_e \cdot i_{mp} \cdot \eta_m \quad (7.1)$$

где M_e - крутящий момент двигателя, Нм;
 i_{mp} - передаточное число трансмиссии;
 $\eta_{тр}$ - механический КПД трансмиссии.

Символы и числовые коэффициенты, используемые в формуле, должны быть расшифрованы последовательно под формулой в том порядке, в каком они представлены в формуле. Пояснения символов физических величин даётся с указанием единиц, в которых они измеряются. Пояснение каждого символа следует давать с новой строки. Первая строка пояснения должна начинаться со слова «где», помещённого от нулевой позиции без двоеточия после него. После формулы ставится запятая.

В конце каждой расшифровки ставится точка с запятой, а в конце последней расшифровки – точка. Обозначение единиц в каждой расшифровке отделяют от символов физических величин запятой.

После расшифровки символов в формулу подставляются числовые значения, если необходимо произвести расчёт.

Не допускается помещать обозначения единиц физической величины в одной строке с формулой.

При проведении расчётов необходимо применять основные единицы системы СИ – м, кг, с, Дж, А и т. д., а также десятичные кратные и дольные единицы, согласно требованиям ГОСТ 8.417.

В буквенных обозначениях отношений единиц в качестве знака деления должна применяться только одна черта – косая или горизонтальная.

При применении косой черты обозначения единиц в числителе и знаме-

натель следует располагать в одну строку ($\text{кг}/\text{м}^3$).

Произведение единиц, расположенных в знаменателе, следует заключать в скобки - $\text{кг}/(\text{т}\cdot\text{км})$.

Допускается применять обозначения единиц физической величины в виде произведения единиц, возведённых в степень (положительную или отрицательную) - $\text{Дж}\cdot\text{кг}^{-1}\cdot\text{К}^{-1}$.

Обозначения единиц следует применять после числовых значений величин и помещать в строку с ними (без переноса на следующую строку).

Между последней цифрой числа и обозначением единицы следует оставлять пробел. Например: 30 кВт, 20 %, 50 °С.

Исключения составляют обозначения в виде знака, поднятого над строкой, перед которым пробел не оставляют. Например: 50°.

В тексте записки (за исключением формул, таблиц и чертежей) не допускается:

- применять математический знак «-» перед отрицательными значениями величин (следует писать слово «минус»);
- применять знак «Ø» для обозначения диаметра (следует писать слово «диаметр»);
- применять без числовых значений знаки «<», «>» и т. д., а также знаки № и %.

Переносить формулу на следующую строку допускается только на математических знаках выполняемых операций, причём этот знак повторяют в начале следующей строки. При переносе формулы на знаке умножения применяют знак «х». Ссылки на формулы приводятся согласно их порядковым номерам. Например: в формуле (1.1), (2.2) и т. д.

В пояснительной записке все слова, как правило, должны быть написаны полностью. Допускается отдельные слова и словосочетания заменять аббревиатурами и применять текстовые сокращения, если смысл их ясен из контекста и не вызывает различных толкований. Буквенные аббревиатуры всегда пишутся прописными буквами и без точек после букв.

Все иллюстрации (графики, схемы, чертежи, фотографии и т. д.) именуется в записке рисунками. На одном листе можно располагать несколько иллюстраций. При этом рисунки, расположенные на отдельных страницах расчётно-пояснительной записки, включаются в общую нумерацию страниц. Размер иллюстрации не должен превышать размеров формата А4. Рисунки больше формата А4 помещают в приложениях. Количество иллюстраций должно быть достаточным для пояснения излагаемого текста.

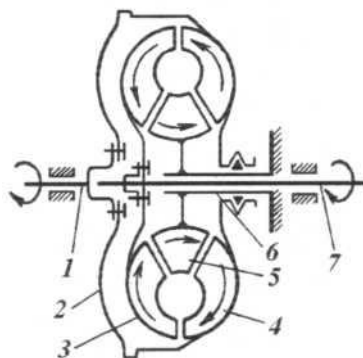
Рисунки нумеруют в пределах раздела (рисунок 1.1), то есть номер рисунка состоит из номера раздела и его порядкового номера, разделённых точкой. В конце номера точка не ставится, а ставится тире.

Рисунки размещают сразу после ссылки на них в тексте (возможно ближе к соответствующим частям текста).

Рисунки альбомного формата следует размещать так, чтобы их можно было рассматривать, поворачивая страницу по часовой стрелке.

Если на рисунке изображены составные части изделия, то на этой

иллюстрации должны быть указаны номера позиций этих составных частей, которые располагают в возрастающем порядке, за исключением повторяющихся позиций (рисунок 7.1).



1 – коленчатый вал; 2 – корпус; 3 – турбинное колесо;
4 – насосное колесо; 5 – реакторное колесо;
6 – вал реакторного колеса; 7 – выходной вал
Рисунок 7.1 – Схема гидротрансформатора

После названия рисунка необходимо оставлять одну пустую строку до основного текста.

В диаграммах со шкалами оси координат следует заканчивать стрелками за пределами шкал или обозначать самостоятельными стрелками параллельно оси координат после обозначения переменных величин (рисунок 7.2).

Координатные оси следует разделять на графические интервалы (шкалы) одним из следующих способов:

- координатной сеткой (см. рисунок 7.2);
- делительными штрихами.

Оси координат выполняют сплошной толстой линией (толщина s).

Линии координатной сетки и делительные штрихи следует выполнять сплошной тонкой линией (толщина линии $s/2$).

На диаграмме одной функциональной зависимости её изображение следует выполнять сплошной линией толщиной $2s$ (см. рисунок 7.2).

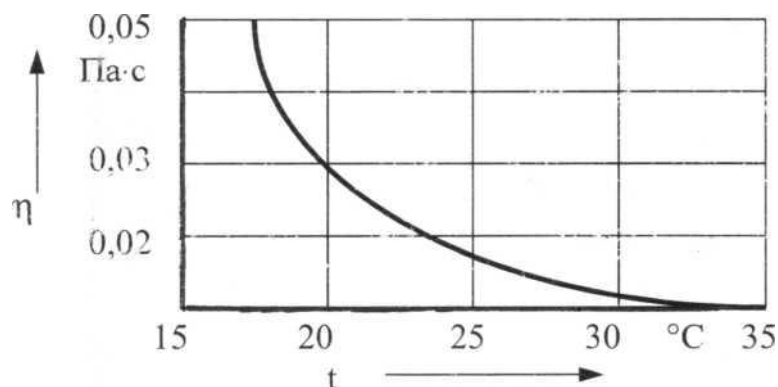


Рисунок 7.2 – Зависимость вязкости смеси от температуры

В случае, когда на одной диаграмме изображают две или более функциональные зависимости, допускается изображать их различными типами

линий, например сплошной и штриховой, либо линиями разной насыщенности, либо линиями разных цветов (при наличии цветной печати).

При ссылке в тексте на отдельные элементы деталей (отверстия, пазы, канавки, буртики и др.) их обозначают прописными буквами русского алфавита (ГОСТ 2.109).

Результаты обработки числовых данных можно представить в виде графиков, т. е. условных обозначений величин и их соотношений через геометрические фигуры, точки и линии.

Графики, помещённые в тексте записки, должны быть наглядными, с поясняющими надписями в тексте или под графиком.

Как правило, графики снабжаются равномерной координатной сеткой по осям абсцисс и ординат. На концах координатных осей стрелок не ставят. Если на графике показан один параметр, то его масштабные шкалы наносятся на координатных линиях, а при наличии нескольких параметров их масштабные шкалы размещают параллельно оси ординат. Следует избегать дробных значений масштабных делений.

Цифровой материал, полученный в результате анализа исходных данных или расчётов, оформляется в виде таблиц, которые нумеруются так же, как и рисунки в пределах каждого раздела двумя цифрами, разделёнными точкой.

Таблицу помещают под текстом сразу же после первого её упоминания. Если формат таблицы большой и не помещается под текстом, в котором дана ссылка на неё, то её размещают на следующей странице.

Ссылку на таблицу можно производить двумя способами. Например: (графики, схемы, чертежи, фотографии и т.п.) именуется в расчётно-пояснительной записке рисунками. На одном листе можно располагать «как показывают данные, приведенные в таблице 7.1» или «результаты анализа показывают (таблица 7.1)».

Название таблицы должно быть точным, чётким и желательно коротким, уместным на одной строке. При переносе таблицы на другую страницу её название не дублируется, а пишется «Продолжение таблицы 7.1» на второй и последующих страницах. Располагают эти слова слева над таблицей. Головку же таблицы на каждой странице повторяют полностью.

Допускается боковик и головку таблицы заменять номером графа, нумеруя при этом арабскими цифрами графы первой части таблицы. Прерывающуюся часть таблицы в конце страницы горизонтальной линией допускается не ограничивать

Графу «Номер по порядку» в таблицу включать не допускается.

Разделять заголовки боковика и графа диагональной линией запрещается.

Заголовки строк и графа таблицы пишут с прописной буквы, а подзаголовки графа - с строчной.

Над левым верхним углом таблицы помещают слово «Таблица...» с указанием её номера. Название таблицы следует помещать над таблицей после слова «Таблица...» с абзацным отступом через тире. Пример обозначения таблицы приведен ниже (см. таблицу 7.1).

Заголовки строк и графа следует писать с прописных букв, в именитель-

ном падеже, единственном числе, без сокращения отдельных слов, за исключением общепринятых или принятых в тексте.

Заголовки граф, как правило, записывают параллельно строкам таблицы. При необходимости допускается перпендикулярное расположение заголовков граф.

Таблица 7.1 – Классификация легковых автомобилей (ЕЭК ООН)

Класс	Габаритная длина, м
А	До 3,5
В	3,5...3,9
С	3,9...4,3
Д	4,3...4,6
Е	4,6...4,9
F	Более 4,9

Подзаголовки граф должны начинаться с строчных букв, если они составляют одно предложение с заголовком, и с прописных букв, если они имеют самостоятельное значение.

Числовые значения каждой графы должны иметь одинаковое количество десятичных знаков, причём классы чисел во всех графах должны располагаться точно один под другим.

Внимание! Включать в таблицу графу «Единицы физической величины» не рекомендуется.

В текстовых работах необходимо применять сокращения слов согласно требованиям ГОСТ 7.12, ГОСТ 2.316 (приложение), ГОСТ 8.417.

Сокращения чел. (человек), шт. (штук), экз. (экземпляров), с. (страниц), р. (рублей), долл. (долларов) применяют только при числах.

Сокращения вв. (века), гг. (годы) употребляются только при датах в цифровой форме, например: XIX - XX вв., 2001 - 2005 гг.

В обозначениях единиц физической величины точка как знак сокращения не ставится. Примеры:

сутки - сут секунда - с минута - мин
час - ч градус – град оборот - об

Если в тексте записки принята особая система сокращения слов, то первый раз термин пишется полностью, после него в круглых скобках указывается его сокращённый вариант написания. В дальнейшем тексте используется сокращённая форма написания.

Ссылки в тексте на разделы, подразделы, иллюстрации, таблицы, формулы, приложения следует указывать их порядковым номером.

Примеры:

«... в разделе 2», «... в подразделе 2.4», «... по формуле (1.7)», «... на рисунке 2.3», «... в приложении Д», «... в таблице 3.1».

Не допускается в тексте записки применять аббревиатуру «ГОСТ» без регистрационного номера. Следует писать «стандарт устанавливает», но не

Весь основной текст расчётно-пояснительной записки (кроме титульного листа и аннотации, которые имеют свои рамки) располагается в рамках, указанных, как и для содержания (приложение Г).

Пояснительная записка выпускной квалификационной работы (при непрозрачной обложке) должна иметь твёрдую обложку с наклейкой. Оформление наклейки и расположение её на обложке представлены в приложении Л.

8 Требования к оформлению графической части ВКР

Графическая часть выпускной квалификационной работы выполняется на листах чертёжной бумаги формата А1 (594x841 мм) карандашом или с применением компьютерной техники. На всех листах в правом нижнем углу располагаются штамп с основными надписями. Штамп с надписями может располагаться как на короткой стороне формата (вертикальное расположение), так и на длинной стороне (горизонтальное расположение). Такое расположение возможно для форматов А1, А2 и А3. Для формата А4 основная надпись располагается только на короткой стороне.

На всех форматах наносится основными сплошными линиями границы чертежа - 20 мм слева от формата и по 5 мм с остальных сторон. Толщина линий одного и того же типа должна быть одинакова для всех изображений на данном чертеже, вычерчиваемом в одинаковом масштабе.

Для всех конструкторских документов стандартом установлены единые формы основной надписи, регламентированные требованиями ГОСТ 2.104.

Как правило на формате А1 наносится несколько более мелких форматов чертежей, которые должны быть расположены так, чтобы их основные надписи можно было бы читать, не поворачивая листа. Если такое расположение невозможно, то для чтения другого чертежа допускается поворот основного формата на 90° по часовой стрелке.

Чертёж - основной вид иллюстрации в выпускной квалификационной работе для инженерных специальностей. Общие требования к чертежам содержатся в ГОСТ 2.109.

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

Главное изображение располагают на фронтальной плоскости; сборочные единицы рекомендуется вычерчивать в рабочем положении, а детали - в положении, обеспечивающем удобное пользование чертежом в процессе их изготовления.

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

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

На разработанных чертежах общего вида (в двух или трёх проекциях),

выполняемых по ЕСКД ГОСТ 2.109, 2.119, 2.120 и др., проставляются номера позиций составных частей, габаритные размеры, размеры с допусками между осями валов и рабочих отверстий, расстояния от осей до базовых поверхностей конструкции, а также посадки с допусками на основные сопрягаемые детали конструкции.

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

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

Чертеж детали должен содержать:

- 1) минимум изображений детали, обеспечивающих полное и однозначное понимание её конструкции;
- 2) размеры с предельными отклонениями и допуски формы расположения поверхностей детали;
- 3) обозначения шероховатости поверхностей детали;
- 4) указания о материале, из которого выполняется деталь. Марка и стандарт материала записываются в основной надписи чертежа;
- 5) технические требования, т. е. текстовые указания, содержащие все графически не изображаемые, но необходимые требования к готовой детали.

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

- требования, предъявляемые к материалу заготовки, термообработке;
- требования к качеству поверхности;
- размеры и их предельные отклонения;
- допуски формы и взаимного расположения поверхностей.

8.1 Требования к чертежам общего вида

Чертежами общего вида являются - чертежи транспортно-технологических машин и их двигателей, изображённые с необходимыми разрезами и сечениями, необходимыми для понимания особенностей устройства и принципа работы, предлагаемой конструкции. На этом чертеже должны быть указаны:

- габаритные размеры машины или модернизируемого механизма;
- установочные и присоединительные размеры механизма;
- номера позиций составных частей;
- техническая характеристика машины или механизма.

В технической характеристике приводятся общие сведения о машине, её эксплуатационные качества. Например, для автомобиля:

- грузоподъёмность;
- полная масса;

- масса в снаряжённом состоянии;
- количество передач вперёд;
- тип двигателя;
- тип трансмиссии;
- максимальная скорость.

Приведенные общие данные технической характеристики могут быть дополнены специфическими параметрами, исходя из разрабатываемой или модернизируемой конструкции отдельного механизма машины.

К чертежу общего вида составляется спецификация на формате А4 (приложение Е).

8.2 Требования к сборочным чертежам

Сборочный чертёж является обязательным конструкторским документом для выполнения выпускной квалификационной работы. Он должен содержать изображение проектируемого двигателя или механизма машины со всеми составными деталями и давать полное представление о расположении и их взаимной связи, возможности сборки и регулировки.

На сборочном чертеже должны быть выполнены:

- габаритные, установочные и присоединительные размеры;
- номера позиций деталей;
- вид посадки на отдельные соединения;
- технические требования на сборку, регулировку, смазку, соединение отдельных деталей (сварку, болтовое, заклёпочное).

При выполнении сборочного чертежа стандартные детали или механизмы изображаются тонкими контурными линиями, а проектируемые - основными сплошными линиями.

При проставлении позиций на сборочном чертеже необходимо выполнять следующие требования:

- выносные линии не должны пересекаться между собой и пересекать размерные линии;
- полки номеров позиций располагают вне контура чертежа;
- полки номеров и сами выносные линии должны выполняться тонкими сплошными линиями;
- номера позиций берутся из спецификации чертежа.

При выполнении сборочного чертежа следует руководствоваться установленными правилами и упрощениями, рекомендуемыми соответствующими стандартами.

К каждому сборочному чертежу (сборочной единице) составляется спецификация на формате А4 (приложение Ж).

8.3 Требования к спецификации

Спецификация это документ, определяющий состав сборочной единицы. Её составляют на отдельных листах формата А4. Спецификация состоит из

нескольких разделов, которые представляются в следующей последовательности - «Документация», «Сборочные единицы», «Детали», «Прочие изделия» и «Стандартные изделия».

Название каждого раздела указывается в виде заголовка в графе «Наименование» и подчёркивается тонкой сплошной линией, отступив при этом сверху на одну свободную строку. Ниже каждого заголовка оставляется также одна свободная строка.

В графе «Формат» указывается формат чертежа сборочной единицы или детали. Для деталей, не имеющие чертежей, но имеющие свою позицию на сборочном чертеже, проставляется «БЧ», т.е. без чертежа.

Графа «Зона» не заполняется.

В графе «Обозначение» указывается условное обозначение (шифр) сборочной единицы, детали согласно нумерации принятой для данного дипломного проекта.

В разделе «Стандартные изделия» графа «Обозначение» не заполняется, а заполняется только графа «Наименование». При этом перечисление стандартных изделий (болтов, винтов, гаек, подшипников, шайб и т. д.) производится по алфавиту, а внутри одного названия в порядке возрастания номера стандарта. Если же изделия одного названия, но с разными размерами выполнены по одному стандарту, то допускается записывать номер стандарта один раз для всех изделий. Например, для болтов разных размеров, выполненных по ГОСТ 7801-81, пишется общий заголовок «Болты ГОСТ 7801-81» и далее М10х16; М12х20; М16х50 и т.д.

Спецификация составляется с ведомости выпускной квалификационной работы (приложение Д), в которую записываются все листы, входящие в основной комплект документов выпускной работы - «Расчётно-пояснительная записка», «Динамическая характеристика автомобиля», «Экономическая характеристика автомобиля», «Карта технического обслуживания автомобиля», «Технико-экономические показатели проекта», а также листы общего вида модернизируемой машины и его сборочных единиц. В штампе ведомости указывается тема выпускной квалификационной работы и через точку название «Ведомость дипломного проекта».

Затем заполняются листы спецификации по сборочным единицам. Каждая сборочная единица начинается с нового листа, в котором в основной надписи указаны все консультанты по проектированию. В случае продолжения спецификации, второй и последующий листы подписываются только дипломником и руководителем проектирования. Пример заполнения спецификации с двумя листами приведён в приложении Ж.

9 Требования к рецензии на ВКР

После завершения выпускной квалификационной работы студент представляет её руководителю проектирования, который даёт отзыв на эту работу. В отзыве отмечается степень самостоятельности студента во время работы, умение пользоваться технической, справочной и другим видом

литературы, а также компьютерными программами.

После допуска заведующим кафедрой выпускной квалификационной работы к защите, она представляется на рецензию (приложение К). Назначение рецензента по проекту производится в установленном деканатом порядке.

В рецензии должны быть отражены – объём страниц расчётно–пояснительной записки, количество листов графического материала, соответствие содержания работы заданию на проектирование и выявленные замечания по работе.

Замечания должны быть не общего характера, а конкретные с указанием номера страницы, таблицы, рисунка расчётно–пояснительной записки, номера шифра чертежей детали или сборочной единицы, в которых были обнаружены отклонения от требований соответствующего стандарта или ЕСКД.

Студент-выпускник обязан ознакомиться с содержанием рецензии и подготовить ответы на все замечания рецензента.

Вносить после рецензии исправления в выпускную квалификационную работу запрещается.

10 Технология проведения пробной защиты ВКР

После получения рецензии руководитель работы назначает дату пробной (предварительной) защиты выпускной квалификационной работы на кафедре.

Готовясь к защите, студент составляет доклад, который должен отражать основную суть проделанной работы, какие конструктивные решения были приняты, что нового было внесено в данную работу по сравнению с серийным образцом транспортно-технологической машины или её механизма. При этом студент пользуется графическим материалом и при необходимости расчётно–пояснительной запиской.

Читать доклад не рекомендуется.

Если студент не допускается к защите выпускной квалификационной работы (этот вопрос решается на заседании кафедры с участием руководителя проектирования), то протокол заседания предоставляется в деканат.

11 Технология проведения процедуры защиты ВКР

Заведующий кафедрой на основании предварительной защиты решает вопрос о допуске студента к защите на заседании государственной аттестационной комиссии, назначаемой приказом ректора высшего учебного заведения.

Доклад должен содержать основные вопросы, рассмотренные в разделах расчётно–пояснительной записки. Продолжительность доклада не должна превышать 10...12 минут. Одновременно доклад иллюстрируется листами графической части проекта, которые расположены на демонстрационной доске.

Студент должен чётко и ясно излагать основные положения доклада, не

прибегая к его чтению.

Для искусственного увеличения времени в докладе не следует приводить общеизвестный материал.

После доклада каждый член государственной аттестационной комиссии задаёт докладчику по два...три вопроса, на которые студент должен дать чёткие ответы.

После вопросов членов ГАК студент отвечает на замечания рецензента.

12 Критерии оценки ВКР

По итогам защиты выпускной квалификационной работы студенту выставляется положительная оценка – *«отлично»*, *«хорошо»*, *«удовлетворительно»*.

«Отлично» - необходимо знать эксплуатационные и экономические показатели основных марок отечественных тракторов и автомобилей, тяговую характеристику трактора или динамическую характеристику автомобиля, тяговый и энергетический балансы машин, методику проведения тяговых испытаний трактора и тягово-скоростных испытаний автомобиля, а также алгоритм тягового расчёта гусеничных и колёсных машин, методику снятия экономической характеристики автомобиля, параметры устойчивости, плавности хода и геометрической проходимости машин.

«Хорошо» - необходимо знать эксплуатационные и экономические показатели основных марок отечественных тракторов и автомобилей, тяговую характеристику трактора или динамическую характеристику автомобиля, а также тяговый и энергетический балансы машин.

«Удовлетворительно» - необходимо знать эксплуатационные и экономические показатели основных марок отечественных тракторов и автомобилей, тяговую характеристику трактора или динамическую характеристику автомобиля.

13 Материально-техническое обеспечение защиты ВКР

При защите выпускной квалификационной работы используются – мультимедийные средства для более подробной демонстрации конкретных разработок, демонстрационные доски-планшеты для размещения листов графической части проекта.

14 Пример содержания ВКР

Тема выпускной квалификационной работы «Модернизация трансмиссии колёсного трактора тягового класса 1,4».

Содержание расчётно-пояснительной записки.

1 Введение

2 Анализ применяемых трансмиссий

- 3 Тяговый расчёт трактора
- 4 Расчёт тяговой характеристики трактора с ГМТ
- 5 Техническое описание и инструкция по эксплуатации трансмиссии
- 6 Техническое обслуживание трактора
- 7 Охрана труда и окружающей среды при эксплуатации трактора
- 8 Расчёт технико-экономических показателей
- 10 Заключение
- 11 Список использованных источников
- 12 ПРИЛОЖЕНИЯ

Содержание графической части.

- | | |
|---|----------------------|
| 1 Трактор с ГМТ. Чертёж общего вида | - 1 лист формата А1 |
| 2 Гидротрансформатор. Сборочный чертёж | - 1 лист формата А1 |
| 3 Чертежи деталей механизма | - 2 листа формата А1 |
| 4 Тяговая характеристика трактора с ГМТ | - 1 лист формата А1 |
| 5 Карта технического обслуживания | - 1 лист формата А1 |
| 6 Техничко-экономические показатели | - 1 лист формата А1. |

ПРИЛОЖЕНИЕ А

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«Курская государственная сельскохозяйственная
академия имени профессора И.И. Иванова»

Факультет инженерный
Кафедра «Транспортные системы и ЭМТП»
Форма обучения очная (заочная)
Направление подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические
комплексы

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ
Зав. кафедрой _____ В.И. Варавин
«__» _____ 20__ г

Выпускная квалификационная работа

МОДЕРНИЗАЦИЯ ТРАНСМИССИИ КОЛЁСНОГО
ТРАКТОРА ТЯГОВОГО КЛАССА 1,4

КГСХА.1.16.00.000 РПЗ

Автор работы _____ / _____ И.И. Авдеев
(подпись) (дата)
Руководитель работы _____ / _____ В.Р. Юрченков
(подпись) (дата)
Консультанты по разделам:
БЖД _____ / _____ Ю.И. Агафонов
(дата) (подпись)
Экономика _____ / _____ А.В. Сахаров
(дата) (подпись)
Нормоконтроль _____ / _____ О.К. Марков
(дата) (подпись)

КУРСК – 20__

4. Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)

5. Консультанты по работе (с указанием относящихся к ним разделов работы):

- по расчётно-графической части – кафедра физики и технической механики
- по БЖД – кафедра процессов и машин в агроинженерии
- по экономической части – кафедра инновационных методов управления социально-экономическими системами
- по экологии – кафедра экологии и охраны природы

Дата выдачи задания _____
(число, месяц, год)

График выполнения работы

Наименование разделов выпускной квалификационной работы	Сроки выполнения	Примечание

Руководитель проектирования _____

Задание принял к исполнению _____

ПРИЛОЖЕНИЕ В

А н н о т а ц и я

МОДЕРНИЗАЦИЯ ТРАНСМИССИИ КОЛЁСНОГО ТРАКТОРА ТЯГОВОГО КЛАССА 1,4

Пояснительная записка ____ с., ____ рис., ____ табл., ____ источников, приложения отсутствуют.

В трансмиссии универсально-пропашного колёсного трактора устанавливается комплексный трёхколёсный гидротрансформатор. Были рассчитаны характеристики совместной работы двигателя и ГТ и выходная.

Приведены расчёт фрикционной муфты блокировки ГТ, прочностные расчёты наиболее нагруженных деталей, расчёт теоретической тяговой характеристики трактора с обоими типами трансмиссий для четырёх рабочих передач, а также техническое описание конструкции и работы ГТ, основные возможные его неисправности при эксплуатации, вероятная их причина и методы устранения.

Имеется расчёт операционно-технологической карты на пахоте, операции технического обслуживания трактора с гидромеханической трансмиссией, охрана труда и окружающей среды при эксплуатации трактора, расчёт технико-экономических показателей для трёх основных операций, выполняемых трактором в составе МТА на сельскохозяйственном производстве.

Abstract

MODERNIZATION OF THE TRANSMISSION OF THE WHEEL TRACTOR DRAWBAR CATEGORY 1.4

Explanatory note ____ S., ____ Fig., ____ table, ____ sources, the application no.

In the transmission of the universal wheeled tractor mounted integrated three-wheel torque Converter. Were calculated characteristics of the joint efforts of the engine and the GT output.

The calculation of the friction of the lock-up clutch GT, strength calculations the most loaded parts, the theoretical calculation of the traction characteristics of the tractor from them types of transmissions for the four working gears and also a technical description Kon-instruction and work GT, the main possible malfunction in the operation, prob-tion of their reason and elimination methods.

There is a calculation of operationally technological maps for plowing, operations technical service tractor with hydro mechanical transmission, health and safety and the environment during operation of the tractor, the calculation of technical and economic indicators for the three main operations performed by the tractor in the composition of the AIT agricultural production.

КГСХА.1.16. 23.03.02

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КГСХА.1.16. 23.03.02			
Разраб.					Выпускная квалификационная работа. Расчётно-пояснительная записка	Лит.	Лист	Листов
Провер.							4	--
Т. контр.						Кафедра ТС и ЭМТП НТК____		
Н. контр.								
Утверд.								

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Содержание

Введение.....	7
1 Анализ применяемых трансмиссий.....	9
1.1 Механические трансмиссии	9
1.2 Бесступенчатые трансмиссии.....	12
2 Тяговый расчёт трактора.....	16
2.1 Определение мощности двигателя.....	18
2.2 Определение передаточных чисел трансмиссии.....	20
2.3 Определение рабочих скоростей трактора.....	21
3 Расчёт тяговой характеристики трактора с ГМТ.....	23
Заключение.....	68
Список использованных источников.....	69
Приложение А. График загрузки тракторов.....	71

					КГСХА.1.16.23.03.02	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

№ строки	Формат	Обозначение	Наименование	Кол. листов	№ экз.	Примечание
1						
2			<u>Документация общая</u>			
3						
4	A4	КГСХА.1.16. 00.000 РПЗ	Расчётно-пояснительная записка	71		
5						
6	A1	КГСХА.1.16. 00. 000 ГМТ	Тяговая характеристика трактора с ГМТ	1		
7						
8	A3	КГСХА.1.16. 00. 000 РХ	Регуляторная характеристика двигателя	1		
9						
10	A1	КГСХА.1.16. 00. 000 ТО	Карта технического обслуживания	1		
11						
14	A1	КГСХА.1.16. 00. 000 ОК	Карта операционная	1		
13	A1	КГСХА.1.16. 00. 000 ТЭП	Технико-экономические показатели проекта	1		
14						
15						
16			<u>Документация по сборочным единицам</u>			
17						
18						
19	A1	КГСХА.1.16. 00. 000 ВО	Трактор с ГМТ.			
20			Чертёж общего вида	1		
21	A1	КГСХА.1.16. 01. 000 СБ	Гидротрансформатор.			
22			Сборочный чертёж	1		
23	A1		Детали	2		
24						
25						
28						
			КГСХА.1.16. 00. 000 ВД			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		
Разраб.					Лит.	Лист
Пров.					у	1
Консул.					Кафедра «Транспортные системы и ЭМТП» НТК__	
Н.контр.						
Утв.						
					Модернизация трансмиссии колёсного трактора тягового класса 1,4. Ведомость выпускной квалификационной работы	

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

<i>Формат</i>	<i>Зона</i>	<i>Позиц.</i>	<i>Обозначение</i>	<i>Наименование</i>	<i>Кол-ч.</i>	<i>Примечание</i>						
				<u><i>Документация</i></u>								
<i>A1</i>			<i>КГСХА.1.16. 00. 000 В0</i>	<i>Чертеж общего вида</i>	<i>1</i>							
				<u><i>Сборочные единицы</i></u>								
<i>A1</i>		<i>1</i>	<i>КГСХА.1.16. 01. 000</i>	<i>Гидротрансформатор</i>	<i>1</i>							
<i>Б4</i>		<i>2</i>	<i>КГСХА.1.16. 02. 000</i>	<i>Насос гидравлический</i>	<i>1</i>							
<i>Б4</i>		<i>3</i>	<i>КГСХА.1.16. 03. 000</i>	<i>Масляный бак</i>	<i>1</i>							
<i>Б4</i>		<i>4</i>	<i>КГСХА.1.16. 04. 000</i>	<i>Радиатор охлаждения</i>	<i>1</i>							
			<i>КГСХА.1.16. 00. 000</i>									
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>								
<i>Разраб.</i>					<i>Трактор с ГМТ</i>	<table border="1"> <tr> <td><i>Лит.</i></td> <td><i>Лист</i></td> <td><i>Листов</i></td> </tr> <tr> <td align="center"><i>У</i></td> <td></td> <td align="center"><i>1</i></td> </tr> </table>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>	<i>У</i>		<i>1</i>
<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>										
<i>У</i>		<i>1</i>										
<i>Проб.</i>						<i>Кафедра «Транспортные системы и ЭМТП» НТК__</i>						
<i>Кансул.</i>												
<i>Н.контр.</i>												
<i>Утв.</i>												

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

Формат	Зона	Позиц.	Обозначение	Наименование	Кол-ч.	Примечание
				<u>Документация</u>		
A1			КГСХА.1.16. 01. 000 СБ	Сборочный чертёж	1	
				<u>Детали</u>		
A2	1		КГСХА.1.16. 01. 001	Корпус муфты блокировки	1	
A4	2		КГСХА.1.16. 01. 002	Палец	4	
A4	3		КГСХА.1.16. 01. 003	Кольцо уплотнительное	1	
Б4	4		КГСХА.1.16. 01. 004	Колесо турбинное А8 ГОСТ 11069-2001	1	
Б4	5		КГСХА.1.16. 01. 005	Колесо насосное А8 ГОСТ 11069-2001	1	
Б4	6		КГСХА.1.16. 01. 006	Колесо реакторное А8 ГОСТ 11069-2001	1	
Б4	7		КГСХА.1.16. 01. 007	Ступица насосного колеса Ст 5 ГОСТ 380-94	1	
Б4	8		КГСХА.1.16. 01. 008	Обойма Сталь 30Х ГОСТ 4543-71	1	
Б4	9		КГСХА.1.16. 01. 009	Ось реактора Сталь 30Х ГОСТ 4543-71	1	
A3	10		КГСХА.1.16. 01. 010	Вал турбинный	1	
A4	11		КГСХА.1.16. 01. 011	Пластина ограничения	4	
Б4	12		КГСХА.1.16. 01. 012	Соединительная муфта Ст 5 ГОСТ 380-94	1	
			КГСХА.1.16. 01. 000			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		
Разраб.					Лит.	Лист
Проб.					у	1
Консул.						Листов
Н.контр.						2
Утв.					Кафедра «Транспортные системы и ЭМТП» НТК__	

ПРИЛОЖЕНИЕ И

Председателю государственной аттестационной комиссии

инженерного факультета ФГБОУ ВПО «Курская государственная
сельскохозяйственная академия имени профессора И.И. Иванова»

Направляется студент _____ на защиту выпускной
(фамилия, инициалы)
квалификационной работы _____
(наименование темы)

Выписка из зачётно-экзаменационных ведомостей, справка об успеваемости, отзыв
руководителя выпускной квалификационной работы, заключение кафедры о работе, рецен-
зия прилагаются.

Декан факультета _____

Справка об успеваемости

Студент _____ за время пребывания в Курской ГСХА с 20__ г. по
20__ г. полностью выполнил учебный план направления подготовки, средний балл успе-
ваемости _____

Секретарь деканата _____

Отзыв руководителя выпускной квалификационной работы

Студент _____

Руководитель _____

« ____ » _____ 20__ г.

Заключение кафедры о выпускной квалификационной работе

Выпускная квалификационная работа просмотрена и студент
_____ может быть допущен к защите этой работы в государственной аттеста-
ционной комиссии.

Зав. кафедрой _____

« ____ » _____ 20__ г.

ПРИЛОЖЕНИЕ К

ФГБОУ ВПО

«Курская государственная сельскохозяйственная
академия имени профессора И.И. Иванова»

Инженерный факультет

Направление подготовки бакалавра 23.03.02

Наземные транспортно-технологические комплексы

РЕЦЕНЗИЯ

на выпускную квалификационную работу студента

_____ (фамилия, имя, отчество)

На тему _____

Объем работы: расчётно–пояснительная записка _____ страниц
графический материал _____ листов

1. Соответствие содержания выпускной квалификационной работы заданию на её выполнение _____

2. Замечания по работе

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выпускная квалификационная работа (не) отвечает предъявляемым требованиям и заслуживает оценки _____, а её автор _____ (не) достоин присвоения квалификации бакалавра.

Рецензент _____
(Ф.И.О., ученая степень, звание, должность)

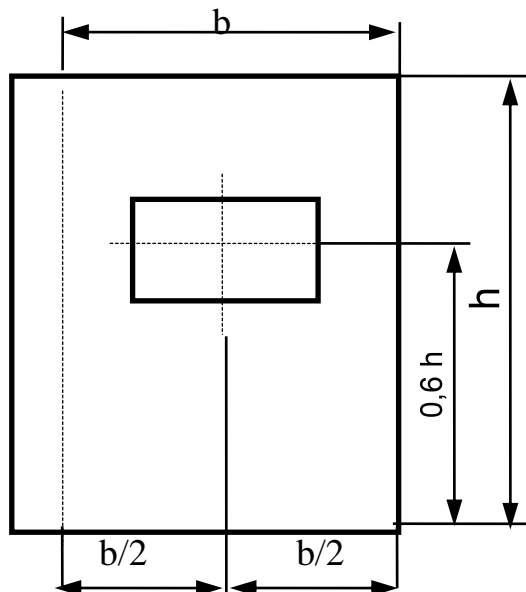
_____ (подпись, дата)

ПРИЛОЖЕНИЕ Л

Наклейка на обложке пояснительной записки ДП

<p>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Курская государственная сельскохозяйственная академия имени профессора И.И.Иванова»</p> <p>ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА Расчётно-пояснительная записка Фролова Антона Вячеславовича</p> <p>Факультет инженерный Форма обучения очная (заочная) Кафедра «Транспортные системы и ЭМТП» Группа НТК__ Год защиты 20__</p>	90
120	

Расположение наклейки на обложке
пояснительной записки



Список использованных источников

1. ГОСТ 2.104-2006 ЕСКД. Основные надписи
2. ГОСТ 2.105-95 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам
3. ГОСТ 2.106-96 ЕСКД. Текстовые документы
4. ГОСТ 2.304-81 ЕСКД. Шрифты чертёжные
5. ГОСТ 2.316-68 ЕСКД. Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц
6. ГОСТ 2.321-84 ЕСКД. Обозначения буквенные
7. ГОСТ 7.0.5-2003 СИБИД. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления
8. ГОСТ 7.9-95 СИБИД. Реферат и аннотация. Общие требования
9. ГОСТ 7.12-93 СИБИД. Сокращение слов на русском языке. Общие требования и правила
10. ГОСТ 7.82-2001 СИБИД. Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов. Общие требования и правила составления
11. ГОСТ 8.417-2002 ГСИ. Единицы величин
12. ГОСТ 21.101-97 СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации
13. Р 50-77-88 ЕСКД. Правила выполнения диаграмм.

Содержание

1	Цель выпускной квалификационной работы.....	3
2	Задачи выпускной квалификационной работы.....	3
3	Сроки подготовки выпускной квалификационной работы.....	4
4	Требования к уровню подготовки бакалавра.....	4
5	Тематика и структура выпускной квалификационной работы.....	5
5.1	Общие положения.....	5
5.2	Составление задания на выполнение работы.....	5
6	Требования к объёму и содержанию выпускной квалификационной работы.....	8
6.1	Примерное содержание расчётно-пояснительной записки ВКР.....	8
6.2	Примерное содержание графической части ВКР.....	11
6.3	Тематика выпускных квалификационных работ.....	11
7	Требования к оформлению расчётно-пояснительной записки ВКР.....	13
8	Требования к оформлению графической части ВКР.....	21
8.1	Требования к чертежам общего вида.....	22
8.2	Требования к сборочным чертежам.....	23
8.3	Требования к спецификации.....	23
9	Требования к рецензии на ВКР.....	24
10	Технология проведения пробной защиты ВКР.....	25
11	Технология проведения процедуры защиты ВКР.....	25
12	Критерии оценки ВКР.....	26
13	Материально-техническое обеспечение защиты ВКР.....	26
14	Пример содержания ВКР.....	26
	Приложение А. Выпускная квалификационная работа.....	28
	Приложение Б. Задание на выпускную квалификационную работу.....	29
	Приложение В. Аннотация.....	31
	Приложение Г. Содержание.....	32
	Приложение Д. Спецификация. Ведомость выпускной квалификационной работы.....	33
	Приложение Е. Спецификация. Чертёж общего вида.....	34
	Приложение Ж. Спецификация. Сборочный чертёж.....	35
	Приложение И. Председателю государственной аттестационной комиссии.....	37
	Приложение К. Рецензия.....	38
	Приложение Л. Наклейка на обложке пояснительной записки ДП.....	39
	Список использованных источников.....	40