

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Иркутский государственный аграрный университет
им. А.А. Ежевского**

**Кафедра «Эксплуатация машинно - тракторного парка,
безопасность жизнедеятельности и профессиональное обучение»**

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ
ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

**для бакалавров направления подготовки
23.03.03 Эксплуатация транспортно - технологических машин
и комплексов**

профиль «Автомобили и автомобильное хозяйство в АПК»

Молодёжный, 2020

Рекомендовано к изданию учебно - методической комиссией инженерного факультета Иркутского ГАУ (протокол № 9 от «21» мая 2020 г.)

Рецензент:

Кузьмин А.В. – д.т.н., профессор кафедры «Технический сервис и общепрофессиональные дисциплины»

Государственная итоговая аттестация : Методические указания по выполнению выпускной квалификационной работы для бакалавров направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно - технологических машин и комплексов / Иркут. гос. аграр. ун - т им. А. А. Ежевского ; сост.: П. И. Ильин, Н. В. Степанов, Ц. В. Цэдашиев. – Молодёжный : Изд - во Иркутского ГАУ, 2020. - 26 с. – Текст : электронный.

Методические рекомендации составлены в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки бакалавров 23.03.03 Эксплуатация транспортно - технологических машин и комплексов, утвержденным Приказом Министерства образования и науки России от 14 декабря 2015 года № 1470. Включают требования к содержанию и оформлению выпускной квалификационной работы студентов выпускного курса инженерного факультета.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1 Требования к выпускной квалификационной работе выпускника направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно - технологических машин и комплексов.....	5
2 Руководство выпускной квалификационной работой студента...	6
3 Тематика и структура выпускных квалификационных работ.....	7
4 Требования к оформлению расчётно - пояснительной записки и графической части.....	16
5 Порядок защиты выпускной квалификационной работы.....	30
Список литературы.....	35
Приложение А. Форма отзыва руководителя ВКР.....	36
Приложение Б. Форма рецензии на ВКР.....	37
Приложение В. Форма направления на защиту ВКР.....	39
Приложение Г. Справка об успеваемости студента.....	40

ВВЕДЕНИЕ

В соответствии с Законом Российской Федерации «Об образовании» освоение образовательных программ высшего образования завершается обязательной итоговой аттестацией выпускников.

Порядок проведения государственной итоговой аттестации (ГИА) по направлению подготовки 23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (квалификация (степень) «бакалавр») [1] и «Положение об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений Российской Федерации» [3].

Целью ГИА является установление уровня подготовки выпускников университета к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС).

Согласно **Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки бакалавров 23.03.03 Эксплуатация транспортно - технологических машин и комплексов, утвержденному приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от « 14 » декабря 2015 г. № 1470** обязательными являются следующие виды итоговых аттестационных испытаний:

– защита выпускной квалификационной работы (ВКР).

К защите ВКР (бакалаврской работы) допускаются приказом ректора академии лица, выполнившие весь объем учебной нагрузки, предусмотренный учебным планом по основной профессиональной образовательной программе направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов и успешно прошедшие все предшествующие аттестационные испытания, предусмотренные учебным планом.

1 ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ ВЫПУСКНИКА НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ 23.03.03 ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН И КОМПЛЕКСОВ

Выпускная квалификационная работа выпускника по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно - технологических машин и комплексов должна быть самостоятельной творческой работой, выполненной в виде дипломного проекта и направленной на решение актуальных задач современного сельскохозяйственного производства.

В выпускной квалификационной работе должны быть отражены вопросы ресурсосбережения, экологической и экономической эффективности предлагаемых мероприятий на основе эксплуатации автомобилей, механизации и автоматизации производственных процессов, базирующихся на принципиально новых технологических системах, технике последних поколений, новых видах энергии и материалах.

Тематика выпускной квалификационной работы устанавливается кафедрой. С учётом темы работы определяется место преддипломной практики. При выполнении выпускной квалификационной работы по заданию предприятия, его тема и принципиальные вопросы проектирования должны быть согласованы с руководством организации.

Выпускная квалификационная работа состоит из 3 - 5 разделов расчётно - пояснительной записки объёмом 50 - 70 страниц печатного текста (без учёта приложений), и 6 - 7 листов формата А1 графической части. Графический материал необходимо увязывать с содержанием работы, он должен в наглядной форме иллюстрировать основные положения работы.

Возможно представление графического материала с использованием мультимедийных средств.

Выпускная квалификационная работа выпускника, освоившего программу прикладного бакалавриата, должна выполняться, как правило, на базе реального производственного предприятия с решением конкретных актуальных инженерных задач.

Обязательными разделами расчётно - пояснительной записки являются введение, состояние вопроса, цели и задачи, технологическая и конструкторская части, подразделы экологии, охраны труда и безопасности жизнедеятельности, расчёта экономической эффективности проекта и конструкторской разработки. Допускается включение в объём пояснительной записки экспериментальной работы с элементами научных исследований.

2 РУКОВОДСТВО ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТОЙ СТУДЕНТА

Для руководства выпускной квалификационной работой студента назначается руководитель (или руководители) из числа профессоров, доцентов, ведущих преподавателей кафедры и высококвалифицированных специалистов предприятий. В порядке исключения, руководителями могут назначаться старшие преподаватели, ассистенты, научные сотрудники и аспиранты.

Задание на выпускную квалификационную работу разрабатывается руководителем совместно с дипломником, согласовывается с консультантами, утверждается заведующим кафедрой.

Задание на выпускную работу содержит тему, сроки представления студентом законченной ВКР, исходные данные для проектирования, содержание пояснительной записки, перечень графического материала.

Задание на ВКР после его утверждения заведующим кафедрой становится официальным документом, на основании которого оценивается разработка темы выпускной квалификационной работы.

Руководитель выполняет следующие функции: в соответствии с темой ВКР выдает студенту задание и календарный план работы, которые утверждаются заведующим кафедрой; контролирует процесс выполнения работы; рекомендует литературу, справочные материалы; консультирует и оказывает методическую помощь в написании работы; даёт письменный отзыв на законченную работу.

По отдельным разделам ВКР могут назначаться консультанты с других кафедр, которые консультируют и оказывают методическую помощь в написании своих разделов. Все разделы ВКР должны быть увязаны между собой, а изложенный в них материал должен быть направлен на достижение цели выполняемой ВКР. По завершении работы титульный лист подписывают автор и руководитель проекта, а также консультанты соответствующих разделов.

Закрепление за студентами тем ВКР, назначение руководителей и консультантов осуществляется приказом ректора перед производственной практикой на 3 курсе.

Ответственность за своевременное выполнение ВКР в установленном объёме, принятые в работе технические решения, правильность всех вычислений и оформление работы несёт студент – автор выпускной квалификационной работы.

3 ТЕМАТИКА И СТРУКТУРА ВЫПУСКНЫХ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ

Тематика выпускных квалификационных работ соответствует задачам профессиональной деятельности выпускников, определяемым Федеральным государственным образовательным стандартом, ежегодно пересматривается и обновляется с учётом изменений в производстве, достижений науки и техники. Объектами разработки являются реально существующие сельскохозяйственные предприятия их подразделения, парки машин, технологии, устройства. Особую ценность представляет темы, которые выполняются по заказу конкретных предприятий.

Студент имеет право выбора темы выпускной квалификационной работы. Он может также предложить свою тематику с обоснованием целесообразности ее разработки.

Примерная тематика выпускной квалификационной работы бакалавров по направлению 23.03.03 Эксплуатация транспортно - технологических машин и комплексов

профиль «Автомобили и автомобильное хозяйство в АПК»

- техническое перевооружение автотранспортных предприятий хозяйств;
- совершенствование технологических процессов технического обслуживания, диагностирования и ремонта транспортно - технологических машин и комплексов в с.-х. предприятиях;
- разработка (совершенствование) стендов, приспособлений, устройств для технического обслуживания, диагностирования, и ремонта машин;
- повышение эффективности транспортно - технологических машин и комплексов за счёт применения альтернативных видов топлива на основе растительных масел или газообразного топлива;
- повышение эксплуатационных свойств мобильных энергетических средств за счёт улучшения тягово - сцепных свойств приводов ведущих колёс;
- транспортное обеспечение производственных процессов;
- организация перевозок грузов на предприятиях АПК;

- техническое обслуживание автомобилей с разработкой СПТО;
- научные исследования, связанные с научными работами руководителей дипломного проектирования:

- определение эксплуатационных качеств топлива, масел, технических жидкостей;

- разработка (совершенствование) методов диагностирования систем автомобилей;

- разработка (совершенствование) методов диагностирования агрегатов автомобилей;

- разработка (совершенствование) методов диагностирования ходовой части автомобилей;

- разработка (совершенствование) методов диагностирования системы питания дизелей автомобилей.

Структура расчётно - пояснительной записки:

Титульный лист

Задание на выполнение ВКР

Аннотация

Оглавление

Введение

Основные разделы: обоснование выпускной квалификационной работы, расчётно - технологическая и / или конструкторская часть, экономическая часть и др.

Заключение

Список литературы

Приложения

Формы титульного листа, задания на выпускную квалификационную работу приведены ниже, а форма отзыва руководителя ВКР, рецензии приведены в приложениях А–Г.

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского

Факультет: Инженерный

Кафедра: Эксплуатация машинно - тракторного парка, БЖД и ПО

Направление: 23.03.03 Эксплуатация транспортно - технологических машин и комплексов

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:
Зав. кафедрой

« ____ » _____ 20 __ г.

наименование темы

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
к выпускной квалификационной работе
Х.ХХХ.ХХ.ХХ ПЗ**

Автор _____ ФИО (полностью)

Руководитель _____ ФИО

Нормоконтролер _____ ФИО

Молодёжный, 20__ г.

Рисунок 1 – Форма титульного листа

Задание на ВКР выдает руководитель, который определяет круг вопросов, подлежащих разработке в соответствии с темой, содержит тему, сроки представления студентом законченной работы, исходные данные для проектирования, содержание пояснительной записки, перечень графического материала. В задании также указываются ФИО консультантов по соответствующим разделам. Консультант, при необходимости, дополняет задание для более полного раскрытия темы. Задание выдается студенту до начала преддипломной практики. Календарный план работы заполняется при выдаче задания с указанием сроков выполнения отдельных разделов (рисунок 2). Задание на ВКР после его утверждения деканом становится официальным докумен-

том, на основании которого оценивается разработка темы.

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского

Факультет: Инженерный

Кафедра: Эксплуатация машинно-тракторного парка, БЖД и ПО

Направление: 23.03.03 Эксплуатация транспортно - технологических машин и комплексов

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой

« ____ » _____ 20 __ г.

**ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ**

Студент: _____

1. Тема ВКР: _____

Утверждена приказом по университету: №

2. Срок сдачи студентом проекта:

3. Исходные данные к проектированию: _____

4. Содержание расчётно - пояснительной записки:

5. Перечень графического материала:

6. Дополнительные задания и указания: _____

Дата выдачи задания: _____

Календарный план выполнения ВКР

Наименование разделов	Сроки выполнения	Подпись руководителя	Примечание

Руководитель _____ ФИО
Задание принял к исполнению _____ ФИО

Рисунок 2 – Пример составления аннотации пояснительной записки

Аннотация (1 страница) кратко отражает основное содержание выполненной работы: цель работы, её результаты, основные технико - экономические показатели. Аннотацию следует располагать на отдельной странице. Объём текста не более одной страницы. Аннотация должна содержать:

- тему ВКР;
- сведения о количестве страниц документа, количестве иллюстраций, таблиц, приложений, количестве использованных источников; сведения о количестве и формате листов графической части работы;
- перечень ключевых слов;
- текст аннотации;
- количество использованных источников.

Пример оформления содержания приведен на рисунке 3.

АННОТАЦИЯ

Тема выпускной

квалификационной работы: «Совершенствования технологических процессов технического обслуживания и ремонта автомобилей на предприятии СХ ОАО «Белореченское»».

Пояснительная записка содержит 80 страниц, 17 рисунков, 8 таблиц, 43 библиографических источника. Графическая часть содержит 7 листов графического материала формата А1.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, РЕМОНТ, РАСЧЕТ, ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС, ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ, ЗАДНИЙ МОСТ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, ПОДЪЕМНИК-МАНИПУЛЯТОР, АВТОМОБИЛЬ.

В пояснительной записке произведен анализ и обзор методов и технологических процессов ТО и Р подвижного состава автомобильного транспорта на предприятии СХ ОАО «Белореченское». Произведено обоснование направления совершенствования технологических процессов ТО и Р. Выполнены расчёты технологической программы ТО и Р. Приведён анализ и выбор технологического оборудования. Выполнены прочностные расчёты подъёмника - манипулятора для снятия и установки задних мостов грузовых автомобилей. В записке приведено экономическое обоснование предлагаемых инженерных решений. Записка содержит подразделы охраны труда, безопасности жизнедеятельности, экологии.

Рисунок 3 – Пример составления аннотации пояснительной записки

Оглавление включает введение, наименование всех разделов, подразделов, пунктов (если они имеют наименование), заключение, список использованных источников и наименование приложений с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти элементы ВКР.

Наименование заголовков, включенных в содержание, записывают строчными буквами, кроме первой прописной.

Пример оформления содержания приведён на рисунке 4.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 Технико - экономическое обоснование проекта.....	4
2 Обзор и анализ технологических процессов ТО и ремонта автомобилей.....	15
3 Расчёт производственной программы ТО и Р.....	20
4 Обоснование инженерных решений совершенствования технологических процессов ТО и Р автомобилей на предприятии СХ ОАО «Белореченское».....	28
4.1 Обоснование энерго- и ресурсосберегающих технологий.....	35
4.2 Обоснование необходимого оборудования, приспособлений и инструментов...	43
4.3 Оптимизация технологических процессов ТО и Р.....	49
5 Разработка эффективного технологического процесса ТО и Р.....	58
5.1 Планировочное решение зон ТО и Р с расстановкой оборудования.....	63
5.3 Планировочное решение участков с расстановкой оборудования.....	67
6 Разработка технологических карт ТО и Р.....	71

7 Технологические расчёты.....	75
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	78
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	79
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	80

Рисунок 4 – Пример оформления содержания пояснительной записки

Во введении (2 - 3 страницы) обосновывается актуальность темы ВКР.

В обосновании темы работы приводится производственная характеристика предприятия или его подразделения, анализируется состояние производства, техники или технологий, рассматриваются актуальные проблемы и пути их решения, прогрессивные технологические процессы, оборудование и др., формулируются цель и задачи выпускной квалификационной работы.

Слово «ВВЕДЕНИЕ» пишется прописными буквами симметрично тексту и не нумеруется.

Анализ производственно - финансовой деятельности конкретных предприятий и подразделений рекомендуется выполнять на базе показателей, указанных в годовых отчётах, производственных и финансовых планах и первичных документах. По литературным источникам выпускник проводит анализ существующих методов, технологий, способов решения аналогичных инженерных задач в России и за рубежом. В необходимых случаях проводится патентный обзор. Результаты анализа излагаются в записке в виде таблиц с пояснениями, а в графической части проекта представляются в виде диаграмм или графиков. Для отражения динамики показателей производственно - финансовой деятельности предприятия анализ желательно проводить не менее чем за три последних года.

В расчётно - пояснительной записке указываются ссылки на использованные источники – в квадратных скобках с порядковым номером источника, приведённого в списке литературы.

Расчётно - технологическая часть содержит решение основных производственно - технологических, организационно - управленческих, экспериментальных, исследовательских, проектно - технологических задач.

В расчётно - технологической части проводится анализ состояния объекта исследования, разрабатываются технологии производства тех или иных видов работ, связанных с повышением работоспособности машин, механизмов, деталей и др.

Конструкторская часть направлена на инженерное решение по модернизации серийных машин и их сборочных единиц, конструированию и выбору энергетического и электротехнического оборудования, контрольно - измерительных приборов и средств автоматики (КИПиА); по разработке и проектированию новых машин, устройств, стендов, приспособлений, систем управления; по расчёту надёжности и работоспособности систем и устройств, энергоэффективности их работы и энергосбережению. Разработки ведутся в направлении усовершенствования существующих машин и механизмов на основе анализа опыта их использования и результатов исследований, проверки на прочность деталей, правил эксплуатации и др.

Конструкторская часть должна содержать:

- общий вид конструкции,
- чертежи разрабатываемого узла,
- чертежи оригинальных и ответственных деталей.

Для обеспечения современного уровня проектирования конструкторской разработки необходимо использовать компьютерные технологии и специализированные прикладные программы.

Все расчёты должны быть выполнены в единицах СИ или других допущенных к применению ГОСТ 8.417-2002 [4].

В подразделе конструкторской части отражаются вопросы безопасности технологий и технических средств, а также экологические аспекты, увязанные с инженерной задачей проекта.

В отдельный раздел расчётно - пояснительной записки может быть выделена исследовательская часть. Исследования могут быть как теоретическими, так и экспериментальными. Целью научных исследований является поиск различных вариантов наиболее прогрессивных технических, технологических и организационных решений в области эксплуатации транспортно - технологических машин и комплексов. Результаты исследований представляются в виде таблиц, статистических оценок параметров, графиков, аналитических зависимостей, выводов. Исследовательская часть должна содержать описание программы и методики исследований, полученные результаты и их анализ.

В экономической части даётся сравнительный анализ проектных предложений по технико - экономическим показателям.

Заключение отражает сущность выполненной работы, содержит ответы на поставленные задачи, оценку полученных результатов и рекомендации производству. Если определение технико - экономической эффективности невозможно, указывается практическая, научная, социальная значимость работы. Выводы должны быть четко сформулированы, иметь цифровое выражение и быть понятными без чтения основного текста расчётно - пояснительной записки.

Список литературы содержит сведения об источниках, использованных при выполнении дипломного проекта (как правило, не старше 10 лет), а также ссылки на электронные издания и материалы в Интернете. В дипломном проекте сведения об источниках располагаются в алфавитном порядке или в порядке появления ссылок и нумеруются арабскими цифрами. Стандарты и нормалы в список литературы не включают. При необходимости ссылку на номер ГОСТ указывают в тексте.

Приложений может быть одно или несколько.

В приложения следует относить вспомогательный материал, который при включении его в основную часть работы загромождает текст. К вспомогательному материалу относятся промежуточные расчёты, таблицы вспомогательных цифровых данных, инструкции, методики, распечатки на ЭВМ, иллюстрации вспомогательного характера, заполненные формы отчётности,

протоколы испытаний и других документов.

Законченная и подписанная автором выпускная квалификационная работа, включающая расчётно - пояснительную записку и графический материал, передается руководителю, который после проверки составляет письменный отзыв и назначает дату предварительной защиты работы на кафедре. В отзыве на выпускную квалификационную работу руководитель отмечает проявленную студентом инициативу, творческую активность, личный вклад в разработку оригинальных решений, степень самостоятельности при выполнении работы, умение решать поставленные задачи, работать с технической литературой, другими источниками информации, включая компьютерные базы данных. Заведующий кафедрой на основании предварительной защиты решает вопрос о допуске студента к защите на заседании государственной экзаменационной комиссии (ГЭК).

Выпускная квалификационная работа, допущенная к защите, направляется деканом на рецензию. В случае положительной рецензии деканат направляет выпускную работу в ГЭК для её защиты.

Руководитель и автор работы знакомятся с содержанием рецензии, чтобы последний имел возможность аргументировано ответить на замечания рецензента.

Выпускные квалификационные работы подлежат размещению в электронно - библиотечной системе университета и проверке на объём заимствования. Порядок размещения выпускных квалификационных работ в электронно - библиотечной системе университета, проверки на объём заимствования, в том числе содержательного, выявления неправомерных заимствований устанавливается библиотекой и архивом.

4 ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ РАСЧЁТНО - ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ И ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ

Расчётно - пояснительная записка оформляются в соответствии со стандартом организации СТО ИрГСХА АИ-2007 [2] и должна быть выполнена на русском языке на одной стороне листа формата А4 (297 × 210 мм) через полтора интервала текстом *Times New Roman* (размер шрифта 14) с полями: правое - не менее 10 мм, левое не менее 30 мм, верхнее и нижнее не менее 20 мм.

Страницы пояснительной записки следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту работы. Номер страницы проставляют в центре нижней части листа без точки.

Первый лист не нумеруется.

Абзацы в тексте начинают отступом, равным 1,25 см.

Текст основной (проектной) части пояснительной записки подразделяется на разделы, подразделы, пункты и при необходимости на подпункты. Разделы, подразделы, пункты и подпункты должны быть пронумерованы арабскими цифрами. В конце номера точка не ставится.

Номер подраздела должен состоять из номера раздела и подраздела, разделенных точками; пункта – из номера раздела, подраздела и пункта, разделенных точками и т. д. Если какой-либо раздел не имеет подразделов, то нумерация пунктов в нем должна быть в пределах этого раздела, и номер пункта должен состоять из номеров раздела и пункта, разделенных точкой.

Перед введением, заключением, списком использованной литературы и приложением номер не ставится.

Текст расчётно - пояснительной записки должен быть кратким, чётким, он не должен допускать различных толкований.

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 обязательных требований в тексте нужно применять 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», «в случае» и т. д.

Следует избегать длинных, запутанных предложений, которые затрудняют понимание текста, а также трафаретных выражений, например: имеет место, на сегодняшний день, что касается, с точки зрения, необходимо заметить и т. п. Вместо выражений «я предлагаю», «я разработал» будут уместны следующие: «рекомендуется», «разработано». При этом допускается использовать повествовательную форму изложения текста, например: применяют, указывают и т. п.

Нужно избегать повторения одних и тех же выражений другими слова-

ми. Неприемлемы такие выражения, как «регулировка частоты вращения вала», «разборка насоса производится»; следует написать: частота вращения вала регулируется, насос разбирается.

Не следует писать «величина скорости», «величина силы тока», «величина давления», поскольку скорость, сила тока, давление – физические величины.

В тексте расчётно - пояснительной записки не рекомендуется:

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

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

- математический знак «минус» (–) перед отрицательными значениями величин (следует писать слово «минус»);
- знак « \emptyset » для обозначения диаметра (следует писать «диаметр»). При указании размера или предельных отклонений диаметра на чертежах, помещенных в тексте документа, перед размерным числом следует ставить знак « \emptyset »;
- математические знаки без числовых значений, например: > (больше), < (меньше), = (равно), \geq (больше или равно), \leq (меньше или равно), \neq (не равно), а также знак № (номер);
- индексы стандартов, технических условий и других документов без регистрационного номера.

В тексте перед обозначением параметра дают его пояснение, например: временное сопротивление разрыву σ_b .

При необходимости применения условных обозначений, изображений и знаков, не установленных действующими стандартами, их следует пояснять в тексте или в перечне обозначений.

Наименования и обозначения физических величин должны соответствовать ГОСТ 8.417: масса – килограмм (кг), длина – метр (м), время – секунда (с) и т. д. Наряду с единицами Международной системы единиц СИ, при необходимости, в скобках указываются единицы ранее применявшихся систем, разрешенных к применению. Так, разрешается использовать единицы, характерные для условий с.-х. производства: центнер (ц), гектар (га), литр (л), минута (мин), час (ч), градус Цельсия ($^{\circ}\text{C}$) и угловые: плоский угол – радиан (рад), телесный угол (стерадиан (ср)). Применение разных систем для обозначения физических величин в расчётно - пояснительной записке не допускается.

Числовые значения величин с обозначением единиц физических вели-

чин и единиц счёта следует писать цифрами, а числа без обозначения единиц физических величин и единиц счёта от единицы до девяти – словами.

Примеры:

1 Провести испытания пяти труб, каждая длиной 5 м.;

2 Отобрать 15 труб для испытаний на давление.

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

Обозначение единицы физической величины для диапазона значений указывается после последнего числового значения диапазона за исключением знаков %, °С, например: от плюс 10° С до минус 40° С; от 65 % до 70 % или от 10 до 100 кг.

Порядковые числительные, обозначаемые арабскими цифрами, имеют падежные окончания: а) одну букву, если они оканчиваются на две согласные, на «й» и на согласную букву (например – 2 - я, 20 - й, 30 - х); б) две буквы, если они оканчиваются на согласную и гласную буквы (например, 10 - го класса).

Порядковые числительные, обозначенные арабскими цифрами, не имеют падежных окончаний, если они стоят после существительного, например: глава 1, часть 3, рисунок 5. Округление числовых значений до первого, второго и т. д. десятичного знака для разных типоразмеров, марок и тому подобных изделий одного наименования должно быть одинаковым, например, если градация толщины стальной горячекатаной ленты 0,25 мм, то весь ряд, толщины ленты должен быть указан с таким же количеством десятичных знаков: 1,50; 1,75; 2,00.

Дробные числа необходимо приводить в виде десятичных дробей, за исключением размеров в дюймах, которые следует записывать $1 / 4''$, $1 / 2''$,

$\frac{1''}{4}$, $\frac{1''}{2}$. Если невозможно выразить числовое значение в виде десятичной дроби, допускается записывать простую дробь в одну строчку через косую черту: $5 / 32$; $(50A - 4C) / (40B + 20)$.

В пояснительной записке 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 пишутся без точек после букв и этим отличаются от буквенных сокращений.

Формула включается в предложение как его равноправный элемент. Поэтому в конце формул и в тексте перед ними знаки препинания ставят в соответствии с правилами пунктуации. Формулы, следующие одна за другой и не разделенные текстом, отделяют запятой.

Пояснения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, должны быть непосредственно под формулой в той последовательности, в какой они приведены в формуле. Первая строка пояснения должна начинаться со слова «где» без двоеточия после него.

Порядковые номера формул обозначают арабскими цифрами в круглых скобках у правого края страницы.

Пример.

Плотность каждого образца ρ , кг/м³, вычисляют по формуле

$$\rho = \frac{m}{V}, \quad (1)$$

где m – масса образца, кг;

V – объём образца, м³.

Нумеровать следует наиболее важные формулы, на которые имеются ссылки в последующем тексте. Допускается нумерация формул в пределах раздела. В этом случае номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, отделённых точкой, например (1.1).

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

Все иллюстрации (графики, схемы, чертежи, фотографии и т. п.) именуются в расчётно - пояснительной 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 А3 (297 × 420 мм). Рисунки больше формата А3 помещают в приложениях.

Рисунки нумеруют либо сквозной нумерацией арабскими цифрами (рисунок – 1), либо в пределах раздела (рисунок – 1.1). Во втором случае номер рисунка состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, отделённых точкой.

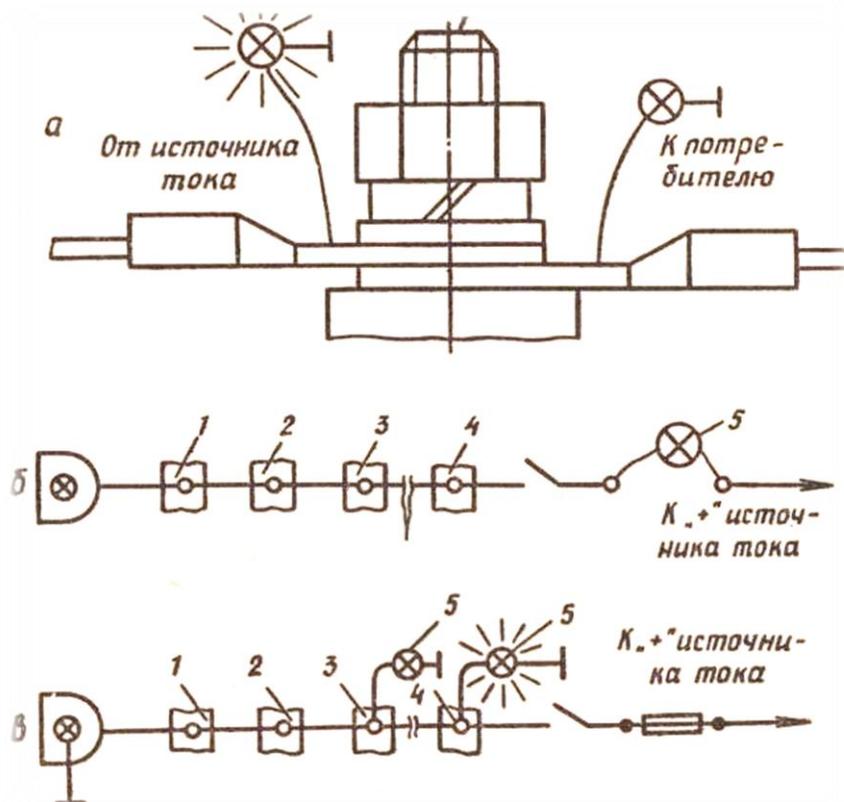
Рисунки альбомного формата следует размещать так, чтобы их можно было рассматривать, поворачивая страницу по часовой стрелке.

Рисунки размещают сразу после ссылки на них в тексте.

Кроме наименования, иллюстрации могут иметь пояснительные данные, которые располагают под изображением и над названием рисунка (рисунок 5).

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, а для электро- и радиоэлементов - позиционные обозначения, установленные в схемах данного изделия.

Для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей используют таблицы. Таблицу, в зависимости от ее размера, помещают под текстом, в котором впервые дана на нее ссылка, или на следующей странице, а при необходимости, в приложении. Название следует помещать над таблицей (рисунок 6).



1...4 – зажимы; 5 – контрольная лампа; а – проверка состояния зажима; б – обнаружение короткозамкнутого участка цепи; в – обнаружение обрыва на участке цепи.

Рисунок 5 – Проверка состояния электрических цепей электрооборудования тракторов

Если строки или графы таблицы выходят за формат страницы, ее делят на части, помещая одну часть под другой или рядом, при этом в каждой части таблицы повторяют ее головку и боковик. Допускается при делении таблицы на части заменять ее головку или боковик соответственно номерами граф и строк. При этом нумеруют арабскими цифрами графы и (или) строки первой части таблицы (ГОСТ 2.105-95).

Таблица _____
номер название таблицы

Боковик	Графы		(графа	
	(графа для заголовков)		для заголовков)	
	(колонки)	(колонки)	(колонки)	(колонки)

Рисунок 6 – Оформление таблицы

При переносе части таблицы на ту же или другую страницу название помещают только над первой частью таблицы. Слово «Таблица...» указывают только над первой частью таблицы, над другими частями пишут слова «Продолжение таблицы...»

Графу «Номер по порядку» в таблицу включать не допускается. При необходимости нумерации показателей, параметров или других данных порядковые номера (без точек) следует указывать в первой графе (боковике) таблицы непосредственно перед их наименованием. Перед числовыми значениями величин и обозначением типов, марок и т. п. порядковые номера не проставляют.

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

Если все показатели, приведенные в графах таблицы, выражены в одной и той же единице физической величины, то ее обозначение надо помещать над таблицей справа, под заголовком (например «*В миллиметрах*»).

Если в большинстве граф таблицы приведены показатели, выраженные в одних и тех же единицах физических величин, но имеются графы с показателями, выраженными в других единицах, то над таблицей следует писать наименование преобладающего показателя и обозначение его физической величины, например: «*Размеры в миллиметрах*», «*Напряжение в вольтах*». В подзаголовках остальных граф следует приводить наименования и (или) обозначения других единиц физических величин.

Числовые значения в каждой графе должны иметь одинаковое число десятичных знаков, причем классы чисел во всех графах должны быть расположены точно один под другим.

Текст, повторяющийся в строках одной и той же графы и состоящий из одиночных слов, чередующихся с цифрами, заменяют кавычками. Если повторяющийся текст состоит из двух и более слов, при первом повторении его заменяют словами «То же», а далее кавычками. Если предыдущая фраза является частью последующей, то допускается заменять ее словами «То же» и после точки с прописной буквы приводить дополнительные сведения. *Заменять кавычками повторяющиеся в таблице цифры, математические знаки процента, обозначения марок материала, обозначения нормативных документов не допускается.*

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

Пример

Предельные отклонения профилей всех номеров:

по высоте..... $\pm 2,5 \%$

по ширине полки..... $\pm 1,5 \%$

по толщине стенки..... $\pm 0,3 \%$

по толщине полки..... $\pm 0,3 \%$

Материал, дополняющий текст документа оформляют в виде приложений. В приложениях целесообразно приводить графический материал большого объема и (или) формата, таблицы большого формата, методы расчётов,

описания аппаратуры и приборов, описания алгоритмов и программ задач, решаемых на ЭВМ и т. д.

Приложения обозначают прописными буквами русского алфавита, начиная с А (за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь), которые приводят после слова «Приложение». В случае полного использования букв русского алфавита приложения обозначают арабскими цифрами.

Каждое приложение начинают с новой страницы. При этом в верхней части страницы, посередине, записывают слово «Приложение» строчными буквами с первой прописной, и обозначение приложения. Допускается размещение на одной странице двух (и более) последовательно расположенных приложений, если их можно полностью изложить на этой странице.

Содержание приложения указывают в его заголовке, который располагают симметрично относительно текста, приводят в виде отдельной строки (или строк), печатают строчными буквами с первой прописной.

Приложения должны иметь общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц.

В тексте документа должны быть даны ссылки на все приложения.

Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте пояснительной записки, за исключением информационного приложения «*Список литературы*», которое располагают последним.

При оформлении графических материалов следует руководствоваться соответствующими государственными стандартами. Графический материал выполняется карандашом или тушью на чертежной бумаге формата А1 (594×841 мм) или с применением компьютерной техники.

ГОСТ 2.302-68 устанавливает следующие масштабы при выполнении графических изображений:

Масштаб уменьшения – 1:2; 1:2,5; 1:4; 1:5; 1:10; 1:15; 1:20; 1:25...

Натуральная величина – 1:1

Масштаб увеличения – 2:1; 2,5:1; 4:1; 5:1; 10:1; 20:1; 40:1; 50:1; 100:1.

На всех листах графической части в правом нижнем углу располагают основные надписи: на листах формата А4 вдоль короткой стороны; на листах формата больше А4 – вдоль длинной или короткой стороны. В соответствии с ГОСТ 2.104-2006 установлены единые формы основной надписи для конструкторских документов ЕСКД (рисунок 7 и 8).

					2	0.005.00.00В0		
						1	Лит.	Масса
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	1		У	350
Разраб.	Иванов					Лист 1		Листов 2
Пров.	Сидоров					Каф. ЭМТП, БЖД и ПО 23.03.03 ЭТТМ и К		
Т.контр.					3			
Н.контр.	Смирнов							
Утв.	Петров							

					2	0.005.10.08		
						1	Лит.	Масса
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	1		У	3,5
Разраб.	Иванов					Лист 1		Листов 2
Пров.	Сидоров					Каф. ЭМТП, БЖД и ПО 23.03.03 ЭТТМ и К		
Т.контр.					3			
Н.контр.	Смирнов							
Утв.	Петров							

Рисунок 7 – Основная надпись для чертежей и схем

					2	0.005.00.00ПЗ		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		1	Лит.	Лист
Разраб.	Иванов				1		У	1
Пров.	Сидоров					Каф. ЭМТП, БЖД и ПО 23.03.03 ЭТТМ и К		
Т.контр.								
Н.контр.	Смирнов							
Утв.	Петров							

					2	0.005.00.00ПЗ		Лист
Изм	Лист	№ док.	Подп.	Дата				2

Рисунок 8 – Основные надписи для текстовых документов

Форма 1 (размеры 55 × 185 мм) – для чертежей и схем;

Форма 2 (размеры 40 × 185 мм) – для текстовых документов, графиков, диаграмм, таблиц и т. п.;

Форма 2а (размеры 15 × 185 мм) – упрощенная форма для последующих листов текстовых и графических документов.

В графе 1 (для формы 1) основной надписи указывается *наименование* изделия (листа графической части). Наименование изделия (листа) записыва-

ется в именительном падеже единственного числа. В наименовании, состоящем из нескольких слов, должен быть прямой порядок слов, например: «Установка для загрузки». На сборочном чертеже коробки передач в графе 1 основной надписи должно быть записано: «Колесо зубчатое».

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

Для обозначения, приводимого на листе документа в графе 2 основной надписи, записывают шифр документа. Например: сборочный чертеж – СБ; чертеж общего вида – ВО; схема электрическая принципиальная – ЭЗ; схема кинематическая функциональная – К2; схема гидравлическая объединенная (структурная и принципиальная) – ГО; инструкция по эксплуатации – ИЭ; карта эскизов – КЭ; маршрутная карта – МК; карта технологического процесса – КТП; карта типового (группового) технологического процесса – КТПП; операционная карта – ОК; технологическая инструкция – ТИ; график загрузки мастерской – ГЗ, таблицы (ТБ), расчёты (РР), ведомость оснастки – ВО; ведомость оборудования – ВОБ; ведомость материалов – ВМ; ведомость сборки изделия – ВСИ; ведомость дефектации – ВД; ведомость технологических документов – ВТД; пояснительная записка – ПЗ и т. д.

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

В выпускной квалификационной работе шифры чертежей общего вида, сборочной единицы, схем и т. п. состояются из следующих групп индексов – 0.000.00.00.00.00:

- первая группа – индекс типа работы (дипломная – 0);
- вторая группа – порядковый регистрационный номер работы;
- третья группа – номер сборочной единицы (указывается только в шифре чертежа сборочной единицы);
- четвертая группа – номер детали сборочной единицы (указывается в группе рабочего чертежа детали);
- пятая группа – код документа по государственным стандартам;
- шестая группа – аббревиатура вида чертежа, схемы, графика.

Таблица 1 – Классификатор вида работ

Шифр (индекс работы)	Наименование вида работ	Вид документа
0	Дипломная работа	Чертёж, схема, пояснительная записка, спецификация, расчёт и т. д.
1	Курсовое проектирование	Чертеж, схема, пояснительная записка, спецификация, расчёт и т. д.

2	Домашняя работа	Отчёт, реферат, схема и т. д.
3	Лабораторная работа	Отчёт, чертёж, схема и т. д.
4	Исследовательская (учебная работа)	Отчет, чертёж, схема и т. д.
5	Учебная практика	Отчет, чертёж, схема, расчёт и т. д.
6	Производственная практика	Отчёт, чертеж, схема, расчет и т. д.

Пример написания шифра для чертежа общего вида выпускной квалификационной работы: 0.005.00.00ВО.

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

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

Условное обозначение может содержать также характеристику профиля сортового материала, из которого изготовлена деталь, например:

Круг $\frac{B20 \text{ ГОСТ}2590 - 2006}{Ст3 \text{ ГОСТ}380 - 2005}$ – горячекатаная круглая сталь обычной точ-

ности прокатки диаметром 20 мм по ГОСТу 2590-2006 марки Ст3, поставляемая по техническим требованиям ГОСТа 380-2005;

Труба $\frac{вн 70 \times 16 \text{ ГОСТ}8732 - 78}{120 \text{ ГОСТ}8734 - 74}$ – стальная бесшовная труба по ГОСТу

8732–78 с внутренним диаметром 70 мм, толщиной стенки 16 мм, немерной длины, из стали марки 20 категории 1, изготовленной по группе А (ГОСТ 8734–74).

Общие требования к рабочим чертежам и требования к отдельным их разновидностям содержатся в ГОСТ 2.109-73.

При выполнении рабочих чертежей на изделие надо предусматривать:

1) широкое использование стандартных изделий, уже освоенных производством и отвечающих современному уровню техники;

2) рациональное ограничение номенклатуры размеров, предельных отклонений резьб, шлицев и т. п. элементов деталей, а также материалов и покрытий;

3) использование принципов взаимозаменяемости, простоты и удобства в эксплуатации и при ремонте изделия.

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

1) указывается способ или операция изготовления, если они являются единственными и гарантирующими необходимое качество;

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

3) на чертежах изделий индивидуального и вспомогательного производства, которые изготавливаются для использования на конкретном предприя-

тии, допускаются технологические указания.

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

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

Тела вращения (валы, шкивы, зубчатые колёса, винты и т. п.) располагают на чертежах так, чтобы ось вращения была параллельна основной надписи на чертеже.

Чертеж общего вида является обязательным конструкторским документом и служит исходным материалом для разработки рабочей документации. Выполнение изображений осуществляется с упрощениями, принятыми стандартами для рабочих чертежей, но не в ущерб пониманию конструкции, взаимодействия составных частей и принципа работы изделия.

На разработанных чертежах общего вида (в двух или трёх проекциях), выполняемых по ЕСКД, проставляются номера позиций составных частей, габаритные размеры, размеры с допусками между осями валов и рабочих отверстий, расстояния от осей до базовых поверхностей устройства, а также посадки с допусками на основные сопрягаемые детали конструкции по ГОСТ 25346-89, ГОСТ 25347-82, ГОСТ 2.307-2011.

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, а также кинематическая, электрическая и другие схемы или выполняется детализация одного из узлов устройства.

Рабочий чертёж 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 и расположения поверхностей детали;
- 3) обозначения шероховатости поверхностей детали;
- 4) указание о материале, из которого выполняется деталь. Марка и стандарт материала записываются в основной надписи чертежа. Если предусмотрены заменители материала, то их указывают в технических требованиях чертежа;

5) технические требования, т. е. текстовые указания, содержащие все графически не изображаемые, но необходимые требования к готовой детали.

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

- требования, предъявляемые к материалу заготовки, термообработке и свойствам материала готовой детали; указание заменителей материала;
- требования к качеству поверхности; указания к их отделке, покрытию;
- размеры, предельные отклонения размеров, допуски формы и взаимного расположения поверхностей.

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

Сборочный чертеж является обязательным конструкторским документом для любой сборочной единицы.

На сборочном чертеже должны быть выполнены:

- 1) изображение сборочной единицы, обеспечивающее ясное представление о взаимном расположении составных частей (сборочных единиц, деталей);
- 2) размеры, предельные отклонения и требования, которые необходимо выполнить или проконтролировать при сборке;
- 3) указания о характере соединений, если точность последних обеспечивается не предельными отклонениями, а подбором, пригонкой и т. п.;
- 4) указания о способе получения неразъёмных соединений (клёпка, сварка и т. п.);
- 5) номера позиций, составных частей;
- 6) габаритные, установочные и присоединительные размеры;
- 7) при необходимости, изображение соседних деталей и техническая характеристика изделия.

На сборочных чертежах допускается не изображать отдельные мелкие элементы конструкции деталей (фаски, углубления, выступы, накатки, насечки, зазоры между валом и отверстием и т. п.).

Допускается изображать упрощенно (контурными очертаниями):

- 1) составные части изделия, являющиеся покупными или типовыми, а также составные части, на которые выполнены самостоятельные сборочные чертежи;
- 2) повторяющиеся одинаковые составные части, одна из которых показана подробно.

Монтажный чертёж является документом, по которому выполняется монтаж изделия на месте его работы.

Такой чертёж должен содержать:

- 1) упрощённое (контурное) изображение монтируемого изделия;
- 2) изображение мест крепления и крепёжных изделий, необходимых для осуществления монтажа;
- 3) изображение (полное или частичное) устройства, на котором монтируется данное изделие;
- 4) установочные и присоединительные размеры с предельными отклонениями;

5) технические требования к монтажу.

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

Среди конструкторских документов широкое применение имеют *схемы* – графические документы, схематически представляющие структуру изделия, взаимосвязь его составных частей и принцип работы.

В зависимости от вида элементов изделия и связей между ними схемы подразделяются на виды: электрические (Э), гидравлические (Г), пневматические (П), кинематические (К), оптические (Л), вакуумные (В), газовые (Х), схемы автоматизации (А), комбинированные (С).

В зависимости от назначения схемы делятся на типы: структурные (1), функциональные (2), принципиальные (3), соединений (4), подключений (5), общие (6), расположения (7), прочие (8), объединённые (0).

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

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

Диаграммы строят в прямоугольной системе координат. Независимую переменную указывают, как правило, на горизонтальной оси; положительные значения величин откладывают на осях вправо и вверх от начала отсчёта.

Диаграмма информационного значения имеет оси без шкал; даётся только указание о величинах, откладываемых на осях, и направление (стрелкой) возрастания величин. Такая диаграмма выполняется в одном линейном масштабе во всех направлениях координат. Как правило, оси координат несут на себе шкалы откладываемых величин. Масштаб может быть разным для каждого направления координат. Шкалы располагаются непосредственно на осях или изображаются параллельно осям. На поле диаграмм обычно выполняется координатная сетка, что облегчает чтение диаграмм.

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

В графической части может представляться технологическая документация в виде маршрутных, операционных карт, карт технологического процесса, карт эскизов, оформляемых в соответствии со стандартами, а также информация об экономической эффективности предложений в виде таблиц или диаграмм.

5 ПОРЯДОК ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Порядком защиты выпускной квалификационной работы установлены:

- сроки проведения защиты ВКР;
- требования к порядку защиты ВКР и иным материалам, предоставляемым к защите;
- обязанности и ответственность руководителя выпускной квалификационной работы;
- процедура проведения защиты ВКР;
- возможность использования печатных материалов, вычислительных и иных технических средств;
- критерии и параметры оценки результатов защиты ВКР;
- порядок проведения защиты работы лицами, не защитившими выпускную квалификационную работу в установленный срок по уважительной причине;
- условия и порядок проведения апелляций.

Даты и время защиты выпускной квалификационной работы устанавливаются по согласованию с председателем государственной экзаменационной комиссии, оформляется локальным актом, и доводятся до всех членов комиссии и выпускников не позднее, чем за 30 дней до защиты ВКР.

В случае выполнения выпускных квалификационных работ при участии работодателей могут быть организованы выездные заседания ГЭК.

Выпускные квалификационные работы рекомендуется направлять на рецензию (форма рецензии приведена в приложении Б). Не допускается рецензирование выпускной квалификационной работы сотрудниками кафедры, на которой выполнялась работа.

Рецензентом может быть квалифицированный специалист с высшим образованием. Состав рецензентов утверждается ректором (деканом) не позднее, чем за один месяц до начала работы ГЭК. Выпускная квалификационная работа представляется студентом на рецензию за 7 - 10 дней до защиты.

Рецензия должна содержать объективный анализ квалификационной работы и отражать следующие вопросы:

- актуальность темы работы;
- критический анализ содержания расчётно - пояснительной записки;
- оценку качества, полноты и достоверности выполненных расчётов;
- оценку качества и полноты выполнения графического материала;
- замечания и недостатки по работе;
- мнение о новизне и возможности внедрения проектных разработок;
- заключение по работе с её оценкой.

Внешняя рецензия заверяется печатью предприятия, на котором работает рецензент. Если рецензия не отвечает этим требованиям, то декан вправе направить квалификационную работу на повторное рецензирование.

Обучающийся должен быть ознакомлен с рецензией не позднее, чем за два рабочих дня до защиты выпускной квалификационной работы.

К защите выпускной квалификационной работы допускаются лица, завершившие в полном объёме освоение основной образовательной программы по профилю и успешно сдавшие государственный экзамен (если решение о государственном экзамене было принято ВУЗом).

К началу защиты работ деканатом предоставляются в ГЭК следующие документы:

- решение совета об аттестационных испытаниях, порядке, сроках выполнения и защиты работ;
- приказ о составе ГЭК;
- приказ о закреплении тем выпускных квалификационных работ, руководителей и назначении рецензентов;
- критерии оценки выпускной работы;
- списки студентов, допущенных к защите;
- направление на защиту ВКР;
- справка о выполнении студентом учебного плана и полученных оценках;
- выпускная квалификационная работа;
- зачётная книжка студента;
- отзыв руководителя;
- рецензия на выпускную квалификационную работу.

Защита выпускных квалификационных работ проводится на открытых заседаниях ГЭК с участием не менее двух третей её состава.

После объявления председателем темы выпускной квалификационной работы, информации об авторе и руководителе ВКР и выпускающей кафедре студенту предоставляется время для доклада (10 - 15 минут), затем члены комиссии задают вопросы студенту, заслушивают его ответы на вопросы, отзыв руководителя и рецензию, а также ответы студента на замечания рецензента.

После защиты квалификационных работ на закрытом заседании аттестационной комиссии обсуждаются результаты, и выносится решение об оценке, присвоении квалификации, выдаче диплома с отличием, рекомендации к внедрению в производство работы или её части, а также рекомендации по продолжению обучения выпускника в магистратуре.

Решения государственных экзаменационных комиссий по каждой дипломной работе принимаются на закрытых заседаниях простым большинством голосов членов комиссий, участвующих в заседании, при обязательном присутствии председателя комиссии или его заместителя. При равном числе голосов председатель комиссии (в случае отсутствия председателя – его заместитель) обладает правом решающего голоса.

Результаты любого из видов государственных аттестационных испытаний, включённых в государственную итоговую аттестацию, определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворитель-

но».

Членам экзаменационной комиссии рекомендуется оценивать квалификационные работы по следующим *критериям*:

- соответствие содержания теме работы и оригинальность;
- обоснованность выбора методов решения поставленной задачи;
- наличие, качество выполнения и степень участия в исследовательской части;
- уровень выполнения инженерных расчётов;
- достоверность полученных результатов;
- практическая ценность работы и возможность внедрения;
- применение информационных технологий при выполнении работы;
- качество оформления и соответствие чертежей требованиям стандартов;
- качество доклада;
- правильность и полнота ответов на вопросы;
- степень использования современных информационных материалов.

Более высоко оцениваются работы, направленные на решение реальных задач применительно к сельскохозяйственным предприятиям, организациям, а также работы, содержащие результаты НИР студента, связанные с разработкой новой техники, технологий, материалов, способов, методических подходов.

Рекомендуется учитывать наличие у студента знаний и умений пользоваться научными методами познания, творческого подхода к решению поставленной задачи, владения навыками находить теоретическим путём ответы на сложные вопросы производства, а также оценивать уровень освоения профессиональных компетенций, позволяющих выявить способность выпускника к решению инженерных задач.

Оценку *«отлично»* рекомендуется выставлять студенту, если работа выполнена на актуальную тему, разделы разработаны грамотно, инженерные решения обоснованы и подтверждены расчётами. Содержание работы отличается новизной и оригинальностью, чертежи и пояснительная записка выполнены качественно, выпускник сделал логичный доклад, раскрыл особенности работы, показал эрудицию, аргументировано ответил на 86...100 % вопросов, заданных членами ГЭК.

Оценка *«хорошо»* выставляется студенту, если работа выполнена в соответствии с заданием, расчеты выполнены грамотно, но большинство решений типовые или их обоснование не является достаточно глубоким, при этом ошибки не носят принципиальный характер, а работа оформлена в соответствии с установленными требованиями с небольшими отклонениями. Студент сделал хороший доклад и правильно ответил на 66...85 % вопросов, заданных членами ГЭК.

Оценка *«удовлетворительно»* выставляется, если работа выполнена в полном объёме, но содержит недостаточно убедительное обоснование, представлены типовые решения, в которых имеются технические ошибки, свиде-

тельствующие о пробелах в знаниях студента, но в целом не ставящие под сомнение его теоретическую подготовку; графическая часть и пояснительная записка выполнены небрежно, выпускник не раскрыл основные положения своей работы, ответил правильно на 50...65 % вопросов, заданных членами ГЭК, показал минимум теоретических и практических знаний, которые, тем не менее, позволят выпускнику выполнять обязанности специалиста с высшим образованием, а также самостоятельно повышать свою квалификацию.

Оценка *«неудовлетворительно»* выставляется, если работа не отвечает критериям на оценку *«удовлетворительно»*, т. е. содержит существенные ошибки в расчётах и при принятии инженерных решений, количество и характер которых указывает на недостаточную подготовку выпускника к научно - профессиональной деятельности. Доклад сделан неудовлетворительно, содержание основных глав работы не раскрыто, качество оформления работы низкое, студент неправильно ответил на большинство вопросов, показал слабую общеинженерную и профессиональную подготовку.

Результаты защиты выпускных квалификационных работ объявляются в тот же день после оформления протоколов заседания государственной экзаменационной комиссии.

В протоколе заседания государственной экзаменационной комиссии отражаются перечень заданных вопросов и характеристика ответов на них, мнения членов комиссии о выявленном в ходе государственного экзаменационного испытания уровне подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач, а также о недостатках в его теоретической и практической подготовке. В протоколе заседания государственной экзаменационной комиссии, на котором осуществлялась защита работы, указывается квалификация, присвоенная выпускнику.

Протоколы заседаний государственной экзаменационной комиссии подписываются председателем (в случае отсутствия председателя – его заместителем) и секретарем соответствующей государственной экзаменационной комиссии и хранятся в архиве учебного заведения.

Отчёты о работе государственной экзаменационной комиссии вместе с рекомендациями по совершенствованию качества подготовки и образовательного процесса в учебном заведении после завершения итоговой государственной аттестации предоставляются ректору с последующей передачей учредителю в двухмесячный срок.

Лица, не прошедшие государственных экзаменационных испытаний по уважительной причине (по медицинским показаниям или в других исключительных, документально подтверждённых случаях), должны иметь возможность защитить выпускную квалификационную работу через год без отчисления из учебного заведения.

Лица, не прошедшие государственную экзаменационную комиссию по неуважительной причине или получившие на итоговой государственной аттестации неудовлетворительные оценки отчисляются из университета, и им выдаётся справка об обучении соответствующего образца.

Для прохождения повторной государственной экзаменационной комиссии лицо, не прошедшее государственную итоговую аттестацию по неуважительной причине или получившее на государственной итоговой аттестации неудовлетворительную оценку, должно быть восстановлено на период времени, предусмотренного календарным учебным графиком для прохождения итоговой государственной аттестации.

При восстановлении в учебное заведение для прохождения повторной государственной итоговой аттестации обучающемуся может быть изменена тема выпускной квалификационной работы.

Государственные аттестационные испытания для одного лица могут назначаться не более двух раз. Лицо, повторно не прошедшее государственную итоговую аттестацию по неуважительной причине или получившее на государственной итоговой аттестации неудовлетворительные оценки, отчисляется из учебного заведения, и ему выдаётся академическая справка об обучении.

Список литературы

1 Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (квалификация (степень) "бакалавр"). – М.: Минобрнауки, 2011. – 20 с.

2 СТО ИрГСХА АИ-2007. Оформление курсовых и дипломных проектов – Иркутск : Изд-во ИрГСХА, 2007. – 51 с.

3 Положение об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений Российской Федерации / Минобрнауки России // http://www.edu.ru/dbbmo/mo/Data/d_03/1155.html#1.

4 ГОСТ 8.417-2002. Межгосударственный стандарт. Государственная система обозначений единства измерений. Единицы величин. Введен в действие с 1 сентября 2003 г.

Приложение Б

Форма рецензии на выпускную квалификационную работу

РЕЦЕНЗИЯ

на выпускную квалификационную работу студента

на тему: _____

Состав работы: расчётно - пояснительная записка _____ стр.
графический материал _____ л.

1. Актуальность и краткая характеристика работы, соответствие содержания работы выданному заданию _____

2. Соответствие принятых технических и технологических решений нормативным материалам, глубина, полнота и обоснованность детальной разработки

3. Качество оформления расчётно - пояснительной записки и графического материала работы _____

4. Положительные стороны и практическая ценность работы _____

5. Недостатки и замечания по выпускной работе _____

Приложение В
Форма направления на защиту ВКР

ПРЕДСЕДАТЕЛЮ
Государственной экзаменационной комиссии

по направлению _____

(наименование направления)

Направляется студент (ка) _____ на защиту
выпускной квалификационной работы

Выполненной на тему: _____

К работе прилагаются выписка из зачётно - экзаменационных ведомостей,
справка об успеваемости, отзыв руководителя выпускной квалификационной
работы и рецензия на выпускную квалификационную работу студента.

Декан факультета

Приложение Г
Справка об успеваемости студента

СПРАВКА ОБ УСПЕВАЕМОСТИ

Студент (ка) _____ за время пребывания в _____
(фамилия, инициалы)

_____ с _____ по 20 ____ г.
Полностью выполнил (а) учебный план со следующими оценками: отлично _____ %, хорошо _____ %, удовлетворительно _____ %. Средний балл – .

Секретарь факультета

Петр Иванович Ильин
Николай Васильевич Степанов
Цырендаши Владимирович Цэдашиев

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ
ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

для бакалавров направления подготовки
23.03.03 Эксплуатация транспортно - технологических машин
и комплексов

профиль «Автомобили и автомобильное хозяйство в АПК»