

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМ. Н.Э. БАУМАНА  
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)  
МЫТИЩИНСКИЙ ФИЛИАЛ

ФАКУЛЬТЕТ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА, ЛЕСОПРОМЫШЛЕННЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ И САДОВО-ПАРКОВОГО СТРОИТЕЛЬСТВА  
Кафедра ЛТ-4 Технологии и оборудования лесопромышленного производства

---

## **Инструктивно-методическое издание**

### **ТРЕБОВАНИЯ**

**к выпускным квалификационным работам и порядку их выполнения  
по образовательным программам, реализуемым кафедрой ЛТ4 «Технологии  
и оборудования лесопромышленного производства»,  
в соответствии с Положением «О порядке подготовке и защиты  
выпускной квалификационной работы студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана»  
от 12.10.2015 г.**

## Оглавление

<b>Введение</b> .....	5
<b>1. ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ</b> .....	6
1.1. Общие требования к государственной итоговой аттестации .....	6
1.2. Цели и задачи государственной итоговой аттестации .....	7
<b>2. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ</b> .....	8
2.1. Цель и задачи выполнения выпускной квалификационной работы .....	8
2.2. Требования к выпускной квалификационной работе .....	10
2.3. Структура выпускной квалификационной работы .....	11
2.4. Задание на выпускную квалификационную работу .....	13
2.5. Руководство выпускной квалификационной работой .....	14
2.6. Отзыв руководителя. Рецензия на выпускную квалификационную работу .....	15
2.7. Организация и порядок защиты квалификационных работ .....	16
2.7.1. Государственная экзаменационная комиссия .....	16
2.7.2. Порядок подготовки и защиты выпускной квалификационной работы .....	18
2.7.3. Порядок защиты выпускных квалификационных работ .....	19
2.7.4. Критерии оценки защиты выпускной квалификационной работы .....	20
2.7.5. Итоги защиты выпускных квалификационных работ. Отчет о работе государственной экзаменационной комиссии .....	21
2.7.6. Порядок повторной защиты выпускной квалификационной работы .....	22
<b>3. ОБЩИЕ ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ</b> .....	24
3.1. Оформление конструкторской документации .....	24
3.1.1. Обозначение изделий и конструкторских документов .....	24
3.1.2. Основные надписи .....	26
3.1.3. Оформление схем – кинематических, гидравлических, электрических .....	27
3.2. Общие требования к оформлению текстовых конструкторских документов пояснительных записок .....	29
3.3. Общие требования к оформлению демонстрационного материала .....	30

4.	<b>СОДЕРЖАНИЕ ВЫПУСКНЫХ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ, РЕАЛИЗУЕМЫХ КАФЕДРОЙ .....</b>	<b>32</b>
4.1.	35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревообрабатывающих производств. Направленность – Лесоинженерное дело.....	32
4.2.	23.03.01 Технология транспортных процессов. Направленность – Организация перевозок и управление на промышленном транспорте.....	32
4.3.	23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов. Направленность – Сервис транспортных и транспортно-технологических машин лесного комплекса.....	32
4.4.	35.04.02 Технология лесозаготовительных и деревообрабатывающих производств. Направленность – Лесозаготовительное производство.....	
4.5.	23.04.01 Технология транспортных процессов. Направленность – Логистика в транспортных системах.....	32
4.6.	23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов. Направленность – Сервис лесных транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов .....	32
5.	<b>ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ, СОЦИАЛЬНОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИНЯТЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ .....</b>	<b>33</b>
5.1.	Цель и задачи обоснования инженерных решений.....	33
5.2.	Экономическая оценка технологических и технических решений .....	35
5.3.	Расчет эффективности технологических и технических решений.....	36
6.	<b>ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ .....</b>	<b>38</b>
6.1.	Общие положения по обеспечению безопасности.....	39
6.2.	Алгоритм разработки мероприятия по обеспечению жизнедеятельности и пожарной безопасности .....	39
	<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....</b>	<b>40</b>
	Приложение А. Сетка классов ЕСКД. Номенклатура конструкторских документов и их шифры.....	41
	Приложение Б. Основные надписи.....	42

## ВВЕДЕНИЕ

В соответствии с Законом «Об образовании в Российской Федерации» (Статья 59 Итоговая аттестация. ФЗ 273 от 29.12.2012) освоение образовательных программ высшего профессионального образования завершается обязательной государственной итоговой аттестацией выпускников [1].

Выпускная квалификационная работа представляет собой творческую, самостоятельную работу студента, по результатам защиты которой Государственная экзаменационная комиссия (ГЭК) принимает решение о присвоении квалификации бакалавра, магистра.

Защита выпускной квалификационной работы является одним из основных видов государственной итоговой аттестации выпускников. На основании результатов итоговой аттестации выпускникам вузов выдаются дипломы государственного образца об уровне квалификации и образования.

Выполнение выпускной квалификационной работы – это учебный процесс. Поэтому тематика выпускной квалификационной работы должна соответствовать характеру сферы профессиональной деятельности выпускника в соответствии с государственными образовательными стандартами.

В соответствии с многоуровневой цеховой производственной структурой лесопромышленных предприятий в МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана выпускающая кафедра ЛТ4 «Технологии и оборудование лесопромышленного производства» и осуществляет подготовку бакалавров и магистров по всему спектру и фазам производственной деятельности лесопромышленного производства:

- 35.03.02 Технология и оборудование лесозаготовительных и деревообрабатывающих производств;
- 23.03.01 Технология транспортных процессов;
- 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов;
- 35.04.02 Технология и оборудование лесозаготовительных и деревообрабатывающих производств;
- 23.04.01 Технология транспортных процессов;
- 23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.

Целью данного инструктивно-методического издания, содержащего Положения МГТУ им. Н.Э. Баумана, нормативно-технические документы и методические рекомендации по их использованию, является самостоятельное овладение студентам кафедры ЛТ4 знаниями и навыками написания, оформления и защите выпускной квалификационной работе по образовательным программам бакалавра и магистра.

Инструктивно-методическое издание определяет:

- тематику, состав и последовательность выполнения ВКР;
- требования к объему, структуре и оформлению ВКР;
- о порядке подготовки к защите и проведения защиты ВКР.

# 1. ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 1.1. Общие требования к государственной итоговой аттестации

В соответствии с Положением «О порядке подготовки и защиты выпускной квалификационной работы студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана, обучающихся по основным образовательным программам бакалавриата (магистратуры)» от 12.10.2015 г. [2] и приказа Минобрнауки РФ от 29.06.2015 № 636 с изменениями от 27.03.2020 г «Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры» [3] итоговая государственная аттестация выпускников по направлениям подготовки бакалавров и магистров кафедры ЛТ4 «Технологии и оборудования лесопромышленного производства» проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы. Выпускная квалификационная работа представляет собой выполненную студентом (несколькими студентами совместно) работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

По программам высшего профессионального образования выпускная квалификационная работа выполняется в следующих формах:

- для квалификации (степени) «бакалавр» - в форме бакалаврской работы (ВКРБ);
- для квалификации (степени) «магистр» - в форме магистерской диссертации (ВКРМ).

*Выпускная квалификационная работа бакалавра (ВКРБ)* – обязательная часть государственной итоговой аттестации (ГИА) выпускников бакалавриата. Выполнение ВКРБ является заключительным этапом, подводящим итоги освоения образовательной программы и служащим средством контроля приобретенных студентом знаний, умений и компетенций за весь период обучения в Университете по программе бакалавриата, на основе которого Государственной экзаменационной комиссией (ГЭК) принимается решение о присвоении выпускнику квалификации Бакалавр.

*Выпускная квалификационная работа магистра (ВКРМ)* – обязательная часть государственной итоговой аттестации (ГИА) выпускников магистратуры. Выполнение ВКРМ является заключительным этапом, подводящим итоги освоения образовательной программы и служащим средством контроля приобретенных студентом знаний, умений и компетенций за весь период обучения в Университете по программе магистратуры, на основе которого

Государственной экзаменационной комиссией (ГЭК) принимается решение о присвоении выпускнику квалификации Магистр.

Государственная итоговая аттестация (ГИА) выпускников должна полностью соответствовать основной образовательной программе высшего профессионального образования, которую он освоил за время обучения.

## **1.2. Цели и задачи государственной итоговой аттестации**

Государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями (ГЭК) в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ соответствующим требованиям государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) или самостоятельно устанавливаемого образовательного стандарта (СУОС).

Задачи государственной итоговой аттестации – комплексная оценка уровня подготовки выпускников Университета, которая:

- оценивает уровень сформированности у выпускника необходимых компетенций, степени владения выпускником теоретическими знаниями, умениями и практическими навыками для профессиональной деятельности;
- оценивает навыки самостоятельной исследовательской работы выпускников с различной справочной, специальной и периодической литературой, а также с электронными и сетевыми информационными ресурсами;
- оценивает умение выпускников в письменном виде и устном выступлении четко и логично формулировать свои мысли, предложения, рекомендации и обосновывать целесообразность внедрения на предприятии передовых достижений современной науки и практики.

## 2. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ

### 2.1. Цель и задачи выполнения выпускной квалификационной работы

Формулировка цель и задачи выпускной квалификационной работы должна содержаться во введении ВКР бакалавров (ВКРБ) и магистров (ВКРМ). Эти два важнейших пункта уже с первых страниц дают понять зачем, собственно, проводилось исследование и каким образом автор получил его результат. Задачи ВКР напрямую связаны с ее целью, а она, в свою очередь, с темой.

Цель выпускной квалификационной работы – это ответ на вопрос «Какой результат планируется получить в рамках обозначенной темы, чтобы решить поставленную задачу?»

**Задачи ВКР** – это цепь последовательных действий, направленных на достижение цели. Поэтому задачи ВКР описываются с помощью глаголов (*проанализировать; выявить; установить; оценить; сравнить; систематизировать; обосновать; описать; разработать; раскрыть; определить* и т.п.). Рекомендуемое количество задач в ВКР – от 3 до 6, в зависимости от темы исследования.

**Цели ВКРБ** носят прикладной характер, так как программы подготовки бакалавров рассчитаны на подготовку высококвалифицированных производственников, готовых сразу после окончания вуза решать практические задачи. Поэтому цель – *разработать, обосновать, определить*. Задачи: *получить* (основной результат – что?) – *проектное решение, регламент, технологию, организацию, инструкции, модель, предложение*; *получить* (практическая потребность – для чего?) – *улучшения, снижения, обеспечения* и т.п.

**Цели ВКРМ** носят практико-ориентированный проект, поэтому формулируя цель проекта, прежде всего надо обозначить научный результат, который планируется получить, а затем привязать его к определенным утилитарным нуждам (стремление к практической пользе или выгоде), ради удовлетворения которых и проводились исследования. Поэтому цель – *выявить, определить, обосновать, разработать*. Задачи: *получить* (научный результат – что?) – *закономерности, тенденции, принципы, регламент, технологию, организацию, инструкции, модель, предложение*; *получить* (практическая потребность – для чего?) – *улучшения, снижения, обеспечения* и т.п.

*Выпускная квалификационная работа бакалавра (ВКРБ).*

Выпускная квалификационная работа бакалавра (ВКРБ) – это разновидность государственных итоговых испытаний, которая подразумевает выполнение студентом самостоятельного прикладного исследования в области техники и технологии на заданную тему, приводящие к решению профессиональных задач, и последующее представление его результатов в письменной форме для оценивания государственной экзаменационной комиссией во время защиты.

Выполняя ВКРБ студент подтверждает:

- способность к целенаправленному поиску тематической информации в печатных и электронных изданиях;
- навыки обработки фактического и эмпирического материала с опорой на теоретические знания;
- знание правил цитирования;
- наличие опыта грамотно, последовательно излагать и оформлять материал собственных наработок, иллюстрировать его в соответствии с требованиями государственных стандартов.

*Выпускная квалификационная работа магистра (ВКРМ).*

Выпускная квалификационная работа магистра (Магистерская диссертация) – вид самостоятельной итоговой научно-исследовательской работы, подготовленной для публичной защиты и присвоения степени магистра.

Выполняя ВКРМ студент подтверждает:

- освоение компетенций, предусмотренных основной образовательной программой, в их комплексном сочетании и взаимозависимости;
- видения научной (научно-практической) задачи, навыков планирования и организации самостоятельной исследовательской деятельности;
- навыки самостоятельного поиска, аргументации, анализа информации;
- владение современной вычислительной техникой и прикладным программным обеспечением;
- сформированность научно-исследовательского мышления, четкого представления об основных профессиональных задачах и способах их решения на основе достижений современной науки и практики;
- готовность организовывать проведение научных исследований, разрабатывать организационно – управленческие модели процессов, явлений и объектов, оценивать и интерпретировать полученные в ходе научных исследований результаты;
- приобретение опыта подготовки обзоров, отчетов и научных публикаций;
- навыки публичного выступления и дискуссии.

## 2.2. Требования к выпускной квалификационной работе

*Общие требования*, касающиеся содержания и оформления выпускной квалификационной работы изложены в Приложении к Положению «О порядке подготовки и защиты выпускной квалификационной работы студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана, обучающихся по основным образовательным программам» [2] Выпускная квалификационная работа выполняется в форме письменной исследовательской работы.

Выпускная квалификационная работа самостоятельное законченное исследование на заданную тему, написанное лично выпускником под контролем руководителя, свидетельствующее об умении выпускника работать с источниками информации, обобщать и анализировать фактический материал, используя теоретические знания и практические навыки, полученные при освоении образовательной программы. ВКРБ может основываться на обобщении выполненных выпускником курсовых проектов, курсовых работ и содержать материалы, собранные выпускником в период преддипломной практики.

Выпускная квалификационная работа должна опираться на информацию, полученную студентом в ходе прохождения практики и выполнения научно-исследовательской работы.

Выпускная квалификационная работа должна содержать совокупность результатов и научных положений, выдвигаемых автором для защиты, иметь внутреннее единство, свидетельствовать о способности автора самостоятельно вести научные исследования, используя теоретические знания и практические навыки, видеть профессиональные проблемы, знать методы и приемы их решения. Работа должна демонстрировать профессиональные навыки и квалификацию.

**Основное требование** к выпускным квалификационным работам, выполняемым по кафедре ЛТ4 «Технологии и оборудование лесопромышленного производства» – **реальность**. Выпускная квалификационная работа считается реальной, если выполняется хотя бы один из перечисленных пунктов, подтвержденных документально:

- тема или отдельные разделы являются частью научных исследований, проводимых на кафедре;
- наличием публикаций по тематике выпускной квалификационной работы;
- письменный запрос предприятия на выполнение работы в связи с потребностью производства;
- результаты выпускной квалификационной работы внедрены на производстве.

### 2.3. Структура выпускной квалификационной работы

В общем виде выпускная квалификационная работа должна содержать: текстовый документ – пояснительную записку; графический и (или) иллюстративный материал.

В зависимости от научных интересов выпускника, возможны выпускные квалификационные работы:

- исследовательского (научно-исследовательские, опытно-конструкторские, экспериментально-исследовательские, проектно-технологические)
- прикладного (проектно-технологические, технологические, конструкторские, эксплуатационные) и комплексного характеров.

В таблице 1 приведены рекомендуемые соотношения объемов разработок для различных типов ВКР бакалавров и магистров.

Таблица 1

Структура и соотношения по основным главам ВКР в пояснительной записке

Характер ВКР	Объем разработок пояснительной записки, %		
	технологическая	конструкторская	исследовательская
Технологическая	50 – 55	30 – 35	не менее 10
Конструкторская	30 – 35	50 – 55	не менее 10
Исследовательская	25 – 30	не менее 20	40 – 50
Эксплуатационная	45 – 50	35 – 40	20 – 10

*Примечание.* Вопросы безопасности жизнедеятельности, охраны труда и техники безопасности при отсутствии самостоятельной главы должны найти отражение в одной из частей ВКР.

Пояснительная записка ВКР должна иметь определенную структуру, оформленную в соответствии с Положением МГТУ им. Н.Э. Баумана [2], и содержать разделы, посвященные описанию проблематики ВКР (табл.2).

Графический материал и (или) иллюстративный служит для наглядного представления основных результатов ВКР при её защите в ГЭК (табл.2).

Структура пояснительной записки ВКР должна содержать составные части и разделы в следующей последовательности: титульный лист, задание для выполнения ВКР, реферат, оглавление, введение, основная часть, заключение, библиографический список, приложения (по необходимости) (см. табл.2)

**Титульный лист** является первой страницей ВКР. Форма и содержание титульного листа и задания для выполнения ВКР должны соответствовать Приложению 1 к Положению МГТУ им. Н.Э. Баумана [3].

**Реферат** – это краткая характеристика ВКР с точки зрения содержания, назначения и формы. Содержание, построение и оформление текста реферата

ВКР должны отвечать требованиям внутреннего Положения МГТУ им. Н.Э. Баумана [2].

Таблица 2

## Структура выпускной квалификационной работы (ВКР)

Расчетно-пояснительная записка ВКРБ – 50...80 страниц машинописного текста ВКРМ – 60...90 страниц машинописного текста			Графическая часть
Заполненные бланки	Обязательные составные части	Рекомендуемые главы основной части	Листы формата А1 и (или) слайды
<p><i>Составные части ВКР:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Титульный лист</li> <li>• Задание на ВКР</li> <li>• Календарный план</li> </ul> <p><i>Приложения к ВКР:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Направление на защиту ВКР</li> <li>• Рецензия на ВКРМ</li> <li>• Акт проверки работы на объем заимствования</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Аннотация/реферат</li> <li>• Содержание</li> <li>• Введение</li> <li>• Основная часть</li> <li>• Заключение</li> <li>• Список использованных источников</li> <li>• Приложения (по необходимости)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Расчетная</li> <li>• Проектная</li> <li>• Технологическая</li> <li>• Исследовательская</li> <li>• Конструкторская</li> <li>• Эксплуатационная</li> <li>• Безопасность жизнедеятельности</li> <li>• Экономическая</li> </ul>	<p>Объем ВКРБ не менее 6 листов и 10-12 слайдов ВКРМ не менее 8 листов и/или 15 слайдов</p>
<p><b>Примечание.</b> Обязательным должно быть Приложение, содержащее всю графическую часть ВКР с перечислением на первом листе этого Приложения всех чертежей, спецификаций и плакатов (Положение о нормоконтроле, размещении ВКР в ЭБС и проверке на объем заимствования) [2].</p>			

**Содержание** включает наименования составных частей текста, порядковые номера и наименования рубрик основной части и приложений с указанием номера страницы, на которой помещён заголовок рубрики. Наименования составных частей текста, размещаемых до оглавления, в него не включают.

Во **Введении** даётся общая характеристика ВКР; указываются объект, предмет, цель и задачи ВКР; обосновывается её актуальность, теоретическая и практическая значимость в области использования результатов ВКР; приводится оценка степени изученности темы ВКР и современного состояния решаемой в ВКР задачи; методы исследования; дается краткий обзор информационной базы исследования. Введение не содержит иллюстративный материал. Рекомендуемый объём введения – от одной до двух страниц.

**Основная часть** ВКР состоит из глав. В зависимости от направления и направленности, темы и вида профессиональной деятельности (расчетно-проектная, научно-исследовательская, организационно-управленческая, производственно-технологическая, опытно-экспериментальная, сервисно-эксплуатационная и др.) в основную часть структуры ВКР может входить

несколько глав: «Расчетная», «Проектная», «Конструкторская», «Исследовательская», «Технологическая», «Эксплуатационная», «Экономическая», «Экологическая», «Охрана труда и безопасность жизнедеятельности» и др. [3]. Согласно традиционной структуре ВКР рекомендуется как **минимум 3 главы** и в каждой главе должно быть, как правило, по 2–3 параграфа. **Обязательной главой ВКР** по кафедре ЛТ4 «Технологии и оборудование лесопромышленного производства» является **Технологическая**.

*Заключение* должно содержать краткие формулировки результатов, полученных в ходе выполнения ВКР. Заключение характеризует качество и степень выполнения задачи, поставленной в задании на выполнение ВКР. Заключение должно содержать общие выводы о результатах проектирования или отдельных его этапов, их оценке, практических рекомендациях и перспективах дальнейшей разработки темы. Объем заключения – две-три страницы текста.

*Внимание!* Более подробно содержание основной части ВКР бакалавра и магистра, примерная тематика и содержание выпускных квалификационных работ по направлениям и направленностям подготовки и видам профессиональной деятельности изложено в главе 4.

Важнейшее требование, предъявляемое к выпускной квалификационной работе, – **заимствование текста из авторских литературных произведений без ссылки на них** (т.е. плагиат, списывание) **не разрешается**. В соответствии с Положением МГТУ им. Н.Э. Баумана допустимым показателем оригинальности текста выпускной квалификационной работы (ВКР) является **60%** [2].

## 2.4. Задание на выпускную квалификационную работу

Задание на выпускную квалификационную работу, утвержденное заведующим кафедрой, выдается руководителями выпускных квалификационных работ студентам не позже, чем за неделю до начала преддипломной практики на организационном собрании студентов-выпускников.

Задание на выпускную квалификационную работу должно содержать:

- расшифровку темы, элементы новизны и прогрессивности, обеспечивающие условия для творческого характера работы над проектом;
- перечень подлежащих разработке вопросов: технологических, конструкторских, исследовательских, организационных, экономических, социальных и др.;

– перечень подлежащих разработке графических материалов с точным указанием обязательных чертежей, их объема в листах формата А1. Объем графической части типовой выпускной квалификационной работы 6...8 листов чертежей формата А1; комплексные, исследовательские выпускные квалификационные работы, выполняемые по заданию предприятия – не более чем 9...10 листов чертежей формата А1; объем пояснительной записки 50...80 машинописных листов для ВКРБ, 60...90 для ВКРМ (см. табл.2) [2].

– по объему работы трудоемкость квалификационной работы должна соответствовать времени, отведенному на выполнение выпускной квалификационной работы.

Задание на выпускную квалификационную работу (Приложение 2 к Положению МГТУ им. Н.Э. Баумана» [2]) подписывают руководитель ВКР, консультанты, студент и затем его утверждает заведующий кафедрой. Задание вместе с календарным графиком выполнения проекта выдается студенту (Приложение 3 к Положению МГТУ им. Н.Э. Баумана» [2]).

Задание прилагается к выполненной выпускной квалификационной работе и представляется в ГЭК.

## **2.5. Руководство выпускной квалификационной работой**

Методическое и организационное руководство выпускной квалификационной работой обеспечивает выпускающая кафедра ЛТ4 «Технологии и оборудование лесопромышленного производства» [2]. По представлению кафедры распоряжением по факультету деканом назначаются руководители выпускных квалификационных работ из числа наиболее квалифицированных преподавателей кафедры, а также специалистов производства, имеющих стаж работы на данной специальности не менее пяти лет. Один руководитель обычно ведет не более шести студентов, в том числе не более двух студентов, выполняющий проекты научно-исследовательского характера.

Руководитель выпускной квалификационной работы организует учебно-методическое руководство [2]:

- выдает задание на выпускную квалификационную работу;
- составляет совместно со студентом календарный график работы над квалификационной работой;
- рекомендует студенту основную и специальную литературу, справочные и другие материалы по теме проекта;
- проводит предусмотренные расписанием консультации по ВКР;
- проверяет выполнение работы в соответствии с календарным графиком;

– проверяет качество выполнения выпускной квалификационной работы по частям и в целом;

– при отставании студента от выполнения календарного графика работы над выпускной работой ставит в известность заведующего кафедрой и принимает меры для устранения отставания.

– представляет в государственную экзаменационную комиссию (ГЭК) отзыв о работе студента над выпускной квалификационной работой.

В случае необходимости, кафедре предоставлено право приглашать консультантов по отдельным разделам квалификационной работы. Консультанты проверяют соответствующую часть выполненной студентом работы и подписывают титульный лист пояснительной записки.

Дипломник обязан самостоятельно принимать инженерно-технические решения по разрабатываемой теме, используя весь комплекс теоретических, технических, экономических и практических знаний, полученных в течение всего периода обучения в университете.

***Ответственность за своевременное выполнение квалификационной работы в установленном объеме, принятые в проекте решения и правильность всех данных, вычислений и оформление проекта несет студент – автор выпускной квалификационной работы.***

Контроль за ходом выполнения квалификационной работы осуществляет руководитель выпускной квалификационной работы. Заведующий кафедрой выборочно проверяет текущее состояние работы выпускников над ВКР. На заседаниях кафедры – не менее двух раз заслушиваются отчеты руководителей, а в необходимых случаях и отчеты выпускников о степени готовности ВКР. Результаты обсуждений доводятся до сведения декана факультета.

## **2.6. Отзыв руководителя и рецензия на квалификационную работу**

Руководитель после предоставления студентом полностью оформленной выпускной квалификационной работы, имеющей необходимые подписи консультантов, дает письменный отзыв о работе выпускника.

В отзыве руководитель отмечает проявленные студентом инициативу, творческую активность, личный вклад студента в разработку оригинальных решений, степень самостоятельности при выполнении проекта, умение решать инженерные задачи, работать с технической литературой и другими источниками информации, включая компьютерные базы данных (Приложение 3 к Положению МГТУ им. Н.Э. Баумана [2]).

Выпускные квалификационные работы, выполненные по заявкам предприятий, должны иметь отзыв предприятия, заверенный печатью, с оценкой качества выполнения ВКР и возможности внедрения проектных разработок в производство.

Выпускные квалификационные работы магистров (ВКРМ) подлежат обязательному внешнему рецензированию.

Состав рецензентов утверждается деканом не позднее, чем за один месяц до начала работы ГЭК.

Для проведения рецензирования ВКРМ направляется кафедрой одному или нескольким рецензентам из числа лиц, не являющихся работниками кафедры. Рецензентами выпускной квалификационной работы могут выступать высококвалифицированные специалисты предприятий или научно-исследовательских учреждений, специфика деятельности которых соответствует теме ВКРМ, а также преподаватели других вузов, осуществляющих обучение по такому же направлению подготовки магистратуры [2].

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

- актуальность темы ВКР;
- критический анализ содержания расчетно-пояснительной записки;
- оценка качества и полнота выполнения расчетов и приведенных результатов исследований;
- оценка качества и полнота выполнения графического материала;
- замечания и недостатки по проекту;
- мнение о возможности внедрения в производстве проектных разработок;
- заключение по проекту с его оценкой: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

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

## **2.7. Организация и порядок защиты квалификационных работ**

### ***2.7.1. Государственная экзаменационная комиссия***

Государственную аттестационную комиссию (ГЭК) возглавляет председатель, который организует и контролирует деятельность комиссии, обеспечивает единство требований, предъявляемых к выпускникам [3].

Председатель государственной экзаменационной комиссии утверждается приказом ректора МГТУ им. Н.Э. Баумана из числа лиц, имеющих ученую

степень доктора наук и (или) ученое звание профессора либо являющихся ведущими специалистами - представителями работодателей или их объединений в соответствующей области профессиональной деятельности [2,3].

Состав ГЭКа формируется из профессорско-преподавательского состава и научных работников университета, а также лиц, приглашенных из сторонних организаций: специалистов предприятий, учреждений и организаций – потенциальных работодателей, ведущих преподавателей других учебных заведений [3].

Основными функциями ГЭКа являются:

- определение соответствия подготовки выпускника требованиям государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования и уровня его подготовки;
- принятие решения о присвоении квалификации по результатам государственной итоговой аттестации и выдаче выпускнику соответствующего диплома о высшем образовании;
- разработка рекомендаций, направленных на совершенствование подготовки студентов, на основании результатов работы государственной экзаменационной комиссии.

Продолжительность работы одного заседания ГЭК не должна превышать 6 часов в день; в течение одного заседания комиссия может рассмотреть защиту не более 10 человек; комплексная выпускная квалификационная работа защищается всеми исполнителями во время одного заседания комиссии; число заседаний комиссии в течение одной недели должно быть не более 4-5; одна комиссия может рассмотреть не более 50-ти выпускных квалификационных работ.

Все заседания ГЭК протоколируются в специальной книге протоколов с нумерацией страниц, прошнурованной и опечатанной, которую ведет секретарь комиссии. В протоколы вносятся оценки выпускных квалификационных работ, государственной итоговой аттестации – оценка защиты выпускной квалификационной работы, а также записываются заданные вопросы, особые мнения и т.п. В протоколе указывается присвоенная квалификация, какой диплом (с отличием или без отличия) выдается окончившему университет, а также рекомендации в аспирантуру. Протоколы подписываются председателем и секретарем ГЭК [2,3]. После оформления последнего заседания книга протоколов сдается секретарем комиссии в отдел кадров.

Работа ГЭК проходит в сроки, предусмотренные графиком учебного процесса, по расписанию, согласованному с председателем ГЭК и утвержденному заместителем директора по учебной работе МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана.

Расписание работы ГЭК и расписание защиты выпускных квалификационных работ доводятся до общего сведения не позднее, чем за месяц до начала защиты.

Пофамильное расписание защиты выпускных квалификационных работ устанавливается кафедрой и секретарем ГЭК на основе пожеланий студентов с учетом степени готовности проекта, утверждается деканом и дальнейшему изменению не подлежит.

### ***2.7.2. Порядок подготовки к проведению защиты выпускной квалификационной работы***

Законченную выпускную квалификационную работу, подписанную студентом, консультантами и руководителем, вместе с отзывом руководителя студент предъявляет заведующему кафедрой. Заведующий кафедрой просматривает квалификационную работу, подписывает графическую часть и знакомится с пояснительной запиской и отзывом руководителя. Заведующий кафедрой решает вопрос о допуске выпускной квалификационной работы к защите, делая об этом соответствующую запись на титульном листе пояснительной записки выпускной квалификационной работы (ПРИЛОЖЕНИЕ 1 к Положению МГТУ им. Н.Э. Баумана» [2]). Заведующий кафедрой направляет выпускную квалификационную работу в ГЭК для защиты. Если студент не допускается к защите выпускной квалификационной работы (этот вопрос решается на заседании кафедры с участием руководителя), то протокол заседания представляется в деканат.

В государственную экзаменационную комиссию (ГЭК) до начала защиты выпускных квалификационных работ представляются следующие документы:

- списки студентов, допущенных к защите, утвержденные деканом факультета. К защите выпускной квалификационной работы допускаются студенты полностью выполнившие все требования учебного плана и программ;
- справка об успеваемости студентов, допущенных к защите выпускной квалификационной работы – по теоретическим дисциплинам, курсовым проектам и работам, учебной, производственным и преддипломной практикам и направление на защиту выпускной квалификационной работы (Приложение 4 к Положению МГТУ им. Н.Э. Баумана [2]);
- приказ о составе ГЭК;
- приказ о закреплении тем выпускных квалификационных работ и назначении руководителей;

- выпускная квалификационная работа, подписанная студентом, руководителем и заведующим кафедрой (Приложение 1 к Положению МГТУ им. Н.Э. Баумана [2]);
- зачетная книжка студента с отметкой руководителя о допуске к защите;
- рецензия на выпускную квалификационную работу (магистра) (см. табл.3).

### ***2.7.3. Порядок защиты выпускных квалификационных работ***

Защита выпускных квалификационных работ проводится на открытых заседаниях ГЭК с участием не менее двух третей ее состава. На заседании комиссии могут присутствовать, задавать вопросы и высказывать свое мнение преподаватели, представители производства, студенты. Целесообразно присутствие на заседании ГЭК руководителя выпускной квалификационной работы.

Председатель комиссии объявляет фамилию студента, тему выпускной работы, звание и фамилию руководителя, выпускающую кафедру. После чего предоставляется слово выпускнику для доклада.

**Примерная схема доклада выпускника:** актуальность темы; характеристика предприятия; цели и задачи выпускной квалификационной работы; краткий обзор существующих решений задачи; сущность проектной разработки; содержание технологической, конструкторской разработки, организации и управления; мероприятия по обеспечению безопасности жизнедеятельности и экологии; технико-экономические показатели проектных решений; выводы и предложения. При этом, придерживаясь последовательности, принятой в пояснительной записке, следует кратко осветить оригинальные и наиболее интересные инженерные решения. Необходимо выделить все новое, что предложено и разработано самим студентом. В процессе доклада выпускник использует все графические и иллюстрационные материалы.

Время доклада – не более 10 мин; общее время одной защиты – до 20 мин.

При защите комплексных проектов руководитель предварительно дает о выпускниках информацию.

После доклада члены комиссии задают вопросы, которые могут относиться как непосредственно к теме данного дипломного проекта, позволяющие оценить качество решения инженерной задачи, так и к любой области, соответствующей профилю направления подготовки.

В конце защиты зачитывают отзыв руководителя и отзывы предприятий и организаций, рецензию на выпускную квалификационную работу (ВКРМ) и заслушивают ответы студента-выпускника на замечания рецензента.

После публичной защиты выпускных квалификационных работ в тот же день, после оформления в установленном порядке протоколов заседания государственной экзаменационной комиссии, принимается решение об оценке, присвоении квалификации, выдаче диплома, рекомендации к внедрению производство работы или ее части, а также рекомендации выпускника (магистра) в аспирантуру.

Решения ГЭК принимаются на закрытых заседаниях простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании, при обязательном присутствии председателя. При равном числе голосов председатель комиссии обладает правом решающего голоса.

#### ***2.7.4. Критерии оценки государственной итоговой аттестации***

Результаты любого вида аттестационных испытаний, в том числе итоговой аттестации, определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в тот же день.

Членам ГЭК рекомендуется оценивать выпускную квалификационную работу по следующим критериям:

- самостоятельность решения;
- оригинальность технического решения, обоснованность принятых методов расчета поставленной задачи;
- уровень выполнения инженерных расчетов;
- реальность проекта, возможность использования в производстве разработок, содержащихся в выпускной работе;
- достоверность полученных результатов;
- применение информационных технологий при проектировании; степень использования технической и справочной литературы;
- соответствие состава и объема проекта заданию на выпускную работу;
- наличие и качество исследовательской части;
- качество оформления и соответствие чертежей требованиям стандартов;
- качество доклада о выполненном проекте;
- правильность и полнота ответов на вопросы;
- наличие заявки предприятия на выполнения проекта.

Оценку «отлично» рекомендуется выставлять выпускнику, если ВКР выполнена на актуальную тему, разделы разработаны грамотно, инженерные решения обоснованы и подтверждены расчетами. Содержание проекта отличается новизной и оригинальностью, чертежи и пояснительная записка выполнены качественно. Выпускник сделал логический доклад, раскрыл особенности проекта, проявил большую эрудицию, аргументировано ответил на

90-100 % вопросов, заданных членами государственной аттестационной комиссии.

*Диплом с отличием* выдается выпускнику, сдавшему экзамены с оценкой «отлично» не менее чем по 75 % всех дисциплин, вносимых в приложение к диплому, а по остальным дисциплинам, вносимым в это приложение, – с оценкой «хорошо» и прошедшим итоговую аттестацию только с отличными оценками.

Оценка «хорошо» выставляется дипломнику, если проект выполнен в соответствии с заданием, расчеты выполнены грамотно, но большинство решений типовые или их обоснование не является достаточно глубоким. При этом ошибки не носят принципиального характера, а проект оформлен в соответствии с установленными требованиями с небольшими отклонениями. Дипломник сделал хороший доклад и правильно ответил на 70-80 % вопросов, заданных членами государственной аттестационной комиссии.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если проект выполнен в полном объеме, но содержит недостаточно убедительное обоснование, типовые решения и существенные технические ошибки, свидетельствующие о пробелах в знаниях студента, но в целом не ставящие под сомнение его инженерную подготовку. Графическая часть и пояснительная записка оформлены небрежно. Дипломник не раскрыл основные положения своего проекта, ответил правильно на 50-60 % вопросов, заданных членами комиссии, показал минимум теоретических и практических знаний, которые, тем не менее, позволяют выпускнику выполнять обязанности специалиста с высшим образованием, а также самостоятельно повышать свою квалификацию.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если выпускная квалификационная работа содержит грубые ошибки в расчетах и принятии инженерных решений, количество и характер которых указывают на недостаточную подготовку выпускника к инженерной деятельности. Доклад сделан неудовлетворительно, содержание основных разделов проекта не раскрыто; качество оформления проекта низкое, дипломник неправильно ответил на большинство вопросов, показал слабую общеинженерную и профессиональную подготовку.

### ***2.7.5. Итоги защиты выпускных квалификационных работ. Отчет о работе ГЭК***

После закрытого заседания государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) председатель в торжественной обстановке объявляет решение о

присвоении каждому выпускнику квалификации, выдаче диплома о высшем образовании и оглашает оценку за ВКР и ее защиту.

После защиты выпускные квалификационные работы хранятся на кафедре в течение пяти лет, а затем уничтожаются в присутствии комиссии, о чем свидетельствует акт, который подписывается заведующим кафедрой и утверждается деканом.

По завершении работы государственной экзаменационной комиссии председатель комиссии составляет отчет в соответствии со следующей примерной структурой.

Наименование вуза. Направление.

Состав государственной экзаменационной комиссии.

Мероприятия по организации государственной итоговой аттестации.

Сведения о выпускниках – численность, отсев, успеваемость и др.

Результативность государственной итоговой аттестации.

Положительные стороны и недостатки в подготовке выпускников.

Рекомендации по улучшению качества подготовки специалистов.

Заключение о соответствии уровня подготовки выпускников требованиям государственного образовательного стандарта.

Отчеты о работе государственных экзаменационных комиссий заслушиваются на ученом совете факультета и вместе с рекомендациями о совершенствовании качества профессиональной подготовки специалистов представляются учредителю – Министерству науки и высшего образования РФ; копия – ректору университета.

Протоколы государственной итоговой аттестации выпускников хранятся в архиве университета.

### ***2.7.6. Порядок повторной защиты выпускной квалификационной работы***

В тех случаях, когда оценка по защите выпускной квалификационной работы признается неудовлетворительной, ГЭК устанавливает, может ли студент представить к повторной защите то же проект с доработкой, определяемой комиссией, или же обязан разработать новую тему, которую устанавливает кафедра.

Повторная защита выпускной квалификационной работы может быть разрешена в следующий период работы Государственной экзаменационной комиссии. Повторная защите квалификационной работы допускается через год и не более чем через пять лет после прохождения итоговой аттестации впервые.

Повторное прохождение итоговых государственных испытаний не может назначаться вузом более двух раз.

Студентам, не прошедшим итоговые аттестационные испытания по уважительной причине – по медицинским показаниям или в других исключительных случаях, документально подтвержденных – предоставляется возможность пройти итоговые аттестационные испытания без отчисления из вуза. В этом случае организовывается дополнительное заседание государственной экзаменационной комиссии, но не позднее чем через четыре месяца после подачи заявления студентом, не прошедшим государственную итоговую аттестацию по уважительной причине.

### **3. ОБЩИЕ ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ВЫПУСКНЫХ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ**

#### **3.1. Оформление конструкторской документации**

##### *3.1.1. Обозначения изделий и конструкторских документов*

В соответствии с ГОСТ 2.201–80 каждому изделию присваивается обозначение, которое является одновременно обозначением его конструкторского документа – чертежа детали или спецификации [4].

Структура обозначения не основного конструкторского документа включает в себя четырехзначный код организации-разработчика – первая группа; шестизначный код классификационной характеристики – вторая группа; трехзначный порядковый регистрационный номер – третья группа, кода шифра документа – четвертая группа:

<b>XXXX</b>	<b>XXXXXX</b>	<b>XXX</b>	<b>XXXX</b>
(1-я группа)	(2-я группа)	(3-я группа)	(4-я группа)

В учебных целях изделия и документы можно обозначать по следующей системе обозначений, которая не противоречит рекомендациям ГОСТ 2.201–80.

*Первая группа* обозначения – четырехзначный буквенный код организации-разработчика конструкторской документации, состоящий из букв типа АБВГ, назначается по Кодификатору организаций-разработчиков. Поэтому при дипломном и курсовом проектировании рекомендуется кодом организации принимать шифр кафедры. Таким образом, кодом организации в выпускной квалификационной работе, выполняемой по кафедре технологии и оборудование лесопромышленного производства, будет **ЛТ-4**.

*Вторая группа* обозначения – код классификационной характеристики, который присваивают конструкторскому документу по классификатору ЕСКД. При дипломном и курсовом проектировании по кафедре ЛТ4 «Технологии и

оборудования лесопромышленного производства» рекомендуется принимать код направления подготовки. Таким образом, кодом классификационной характеристики выпускной квалификационной работы, выполняемой по кафедре «Технологии и оборудования лесопромышленного производства», будет код направления подготовки: **230303 (230403), 350302 (350402), 230301 (230401)**.

*Третья группа* представляет собой порядковый регистрационный номер документа (задания). В выпускной квалификационной работе рекомендуется указать учебный год и дополнительный шифр исполнения: ВКР – выпускная квалификационная работа. Таким образом, регистрационным кодом выпускной квалификационной работы, выполняемой по кафедре ЛТ-4 «Технологии и оборудования лесопромышленного производства» в 2023-24 учебном году будет **2024ВКР**.

*Четвертая группа* обозначения – это шифр документа. Большинству конструкторских документов на изделия присваиваются свои коды: сборочный чертеж – СБ; чертеж общего вида – ВО; габаритный чертеж – ГЧ; монтажный чертеж – МЧ; ведомость спецификаций – ВС; ведомость покупных изделий – ВП; пояснительная записка – ПЗ; технические условия – ТУ; таблицы – ТБ; расчеты – РР; документы эксплуатационные – по ГОСТ 2.601–2006; документы ремонтные – по ГОСТ 2.602–95; схемы – по ГОСТ 2.701–2008 (Приложение А).

В учебном проектировании чертеж общего вида может включать элементы теоретического, габаритного и монтажного чертежей.

Код схемы должен состоять из буквенной части, определяющей вид схемы, и цифровой части, определяющей тип схемы. Видам схемы присваиваются буквенные обозначения: электрическим – Э; гидравлическим – Г; пневматическим – П; кинематическим – К; комбинированным – С.

Типам схем присваиваются цифровые обозначения: структурным – 1; функциональным – 2; принципиальным (полным) – 3; соединениям (монтажным) – 4; подключения – 5; общим – 6; расположения – 7; объединенным – 0.

Если в выполняемой работе имеется несколько документов одинакового шифра, то после шифра ставится номер нужного документа. Например, в основной надписи сборочного чертежа пишут шифр СБ. Если сборочных чертежа два, то первому присваивают шифр СБ1, а второму СБ2. Следует помнить, что чертежи деталей и спецификаций шифра не имеют, а поэтому четвертой группы их в обозначении нет.

Все группы обозначения разделяют точками. После последней группы точку не ставят. Ненужные группы в документах не заполняют, на их месте ставят нули. В обозначениях деталей и спецификаций вместо отсутствующей четвертой группы нули не проставляются.

Приведем примеры обозначения

а) Пояснительная записка выпускной квалификационной работы по теме «Организации технического обслуживания и ремонта лесозаготовительной техники Мостовского ЛПХ», выполняемой по кафедре ЛТ4 «Технологии и оборудование лесопромышленного производства» в 2024 году:

**ЛТ4.230303.2024.ПЗ;**

б) Сборочный чертеж зубчатого цилиндрического одноступенчатого редуктора для привода с  $A_w = 200$  мм – **ЛТ4.230303.2024.СБ**; кинематическая принципиальная схема - **ЛТ4.230303.2024.КЗ**

Другие примеры обозначения:

**ЛТ4.350302.2024.СБ** – сборочный чертеж

**ЛТ4.230301.2024.ВО** – чертеж общего вида

### ***3.1.2. Основные надписи***

Требования пунктов атрибутов основных надписей ГОСТ 2.104–2006 ЕСКД. Основные надписи [5] подлежат выполнению с учетом приведенных ниже положений (а, б, в).

а) Основная надпись и размеры рамок на плакатах, графиках, рисунках и т. п. должны соответствовать требованиям ГОСТ 2.104–2006 (Приложение Б, рисунок Б1).

б) В графе 2 указывают обозначение документа; в графе 4 – литеру, присвоенную данному документу. В соответствии со стадиями разработки документам должна быть присвоена соответствующая литера (буква): на стадии технического предложения – литера «П»; эскизного проекта – литера «Э»; технического проекта – литера «Т»; учебным документам присваивается литера – «У». Проектная конструкторская документация, разрабатываемая при выполнении выпускной квалификационной работы, соответствует стадии технического проекта, поэтому рекомендуется литера – «Т».

В графе 9 указывают «МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана», принятое сокращенное наименование кафедры, шифр группы, например:

**МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана ЛТ4-71Б**

**МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана ЛТ4-85Б**

**МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана ЛТ4-42М**

Элементы даты нужно приводить в одной строке арабскими цифрами в следующем порядке: число месяца, месяц, год. Например: дату «25 ноября 2023 года» нужно оформлять так: 25.11.23. Для облегчения визуального восприятия допускается разделять элементы обозначения даты пробелами, дефисами или точками:

25 11 23 или 25.11.23 или 25–11–23.

в) Выполнение спецификации.

Согласно ГОСТ 2.106–2019 спецификацию выполняют в виде таблицы на отдельных листах формата А4 на каждую сборочную единицу, комплекс и комплект по формам 1 (заглавный лист) и 1а (последующие листы) [6]. На заглавном листе основная надпись выполняется по ГОСТ 2.104–2006, с учетом п. 2, основным чертежным шрифтом по ГОСТ 2.304–81 с высотой букв не менее 3,5 мм, а на последующих листах – по форме 2а (Приложение Б, рисунок Б2, Б3) [7].

По ГОСТ 2.106–2019 в спецификацию вносят все составные части специфицируемого изделия, а также конструкторские документы, относящиеся к этому изделию и к его неспецифицируемым частям.

Спецификация состоит из разделов, которые располагают в следующей последовательности: документация; комплексы; сборочные единицы; детали; стандартные изделия; прочие изделия; материалы; комплекты.

Наличие разделов определяется составом специфицируемого изделия. Название каждого раздела указывают в виде заголовка «Наименование» и подчеркивают.

В раздел «Стандартные изделия» вносят изделия, применяемые по стандартам. Заполняют раздел в следующем порядке: российские стандарты (ГОСТ Р), межгосударственные (ГОСТ) и отраслевые стандарты (ОСТ).

После каждого раздела спецификации необходимо оставлять несколько свободных строк для дополнительных записей. Допускаются резервирование и номера позиций, которые проставляют в спецификацию при заполнении резервных строк.

Сборочному чертежу, совмещенному со спецификацией, шифр не присваивается.

### ***3.1.3. Оформление схем (кинематических, гидравлических, электрических)***

Схемы входят в комплект конструкторской документации и выполняются на листах стандартных форматов. Схемам, входящим в состав конструкторской документации, присваивают шифр, состоящий из буквы, определяющей вид схемы, и цифры, обозначающей тип схемы. У каждой схемы должен быть перечень элементов, оформленный в виде таблицы, которая располагается над основной надписью. Схемы выполняются без учета действительного пространственного расположения частей изделия и без соблюдения масштаба. Стандартные условные графические изображения должны иметь размеры, указанные в соответствующих стандартах.

Все элементы и устройства изображают на схемах в исходном положении (электрические в отключенном состоянии).

*Схема кинематическая.* Кинематическая схема должна содержать все кинематические цепи и дополнительные передачи и устройства, служащие для перемещения узлов машины, в том числе при наладке. Схему желательно сочетать с контуром машины. Допускается Аксонометрическое изображение схемы.

При выполнении кинематических схем соблюдают ГОСТ 2.701–2008, ГОСТ 2.703–2011, а элементы изображают согласно ГОСТ 2.770–68.

Элементы схемы изображают, не соблюдая масштаба. Однако желательно соблюдать соотношение между размерами частей конструкции; например, избегать изображения повышающей передачи как понижающей. Особенно важно правильно показать в схеме взаимосвязи между звеньями; например, возможность перемещения зубчатого колеса вдоль вала. Нередко это упускают при изображении червячной передачи (не показывают отдельно соединение червяка и червячного колеса со своими валами) или зубчатые колеса на втулке со шлицевым отверстием, подвижно соединенной с валом.

Звенья кинематической схемы должны нумероваться, начиная от источника движения. Валы нумеруются римскими цифрами; остальные элементы – арабскими цифрами.

На кинематических схемах изображают:

- валы, оси, стержни, шатуны, кривошипные и т. п. – сплошными жирными линиями толщиной  $S$ ;
- элементы, изображенные упрощенно внешними очертаниями, зубчатые колеса, червяки, звездочки, шкивы, кулачки и т. п. – сплошными линиями толщиной  $S/2$ ;
- контур изделия, в который вписана схема, – сплошными тонкими линиями толщиной  $S/3$ ;
- кинематические связи между элементами или между ними и источниками движения через механические (энергетические) участки – двойными штриховыми линиями толщиной  $S/2$ ;
- расчетные связи между элементами – тройными штриховыми линиями толщиной  $S/2$ .

Сменные кинематические элементы групп настройки обозначают на схеме строчными буквами латинского алфавита и указывают в таблице характеристики для всего набора сменных элементов.

*Схема гидравлическая.* Правила выполнения гидравлических и пневматических схем приводов, систем смазочных, топливных и охлаждения

изделий всех отраслей промышленности устанавливает ГОСТ 2.704–2011.

Условные графические обозначения элементов гидравлических и пневматических сетей в схемах и на чертежах, выполняемых во всех отраслях промышленности, даны в ГОСТ 2.780–96.

На принципиальной схеме изображают все гидравлические и пневматические элементы и устройства, необходимые для осуществления и контроля заданных гидравлических (пневматических) процессов, и все гидравлические (пневматические) связи между ними.

Элементы и устройства на схеме изображают в виде условных графических обозначений. Все элементы и устройства изображают на схемах, как правило, в исходном положении: пружины – в состоянии предварительного сжатия; электромагниты – обесточенными и т. п. В технически обоснованных случаях допускается отдельные элементы схемы или всю схему вычерчивать в выбранном рабочем положении с указанием на поле схемы положения, для которого изображены эти элементы или вся схема. Термины и определения основных элементов приведены в ГОСТ 17398–72, ГОСТ 17752–81 и ГОСТ 19758–74.

При наличии в изделии нескольких одинаковых элементов устройств или функциональных групп, соединенных параллельно, допускается вместо изображения всех ветвей параллельного соединения изображать только одну ветвь, указав количество ветвей при помощи обозначения ответвления.

*Схема электрическая принципиальная.* Принципиальная схема определяет полный состав элементов и связей между ними, дает детальное представление о принципах работы изделия и выполняется в соответствии с ГОСТ 2.702–2011.

Элементы на схеме изображают в виде условных графических обозначений согласно ГОСТ 2.728–74 и ГОСТ 2.730–73. Размеры условных графических обозначений приведены в ГОСТ 2.747–68. Элементы, размеры которых не установлены ГОСТ 2.747–68, должны вычерчиваться по размерам, имеющимся в стандартах на соответствующие элементы. Порядковые номера элемента следует присваивать, начиная с единицы, в пределах группы элементов, которым по схеме присвоено одинаковое буквенное позиционное обозначение. Порядковые номера должны быть присвоены в соответствии с последовательностью расположения элементов на схеме, считая, как правило, сверху вниз в направлении слева направо.

### **3.2. Общие требования к оформлению текстовых конструкторских документов пояснительных записок**

Текстовые конструкторские документы подразделяются на документы, содержащие в основном сплошной текст (технические условия, паспорта,

расчеты, пояснительные записки, инструкции и т. д.), и документы, содержащие текст, разбитый на графы – спецификации, ведомости, таблицы и т. д.

Текстовые конструкторские документы должны быть выполнены на формах, установленных соответствующими стандартами ЕСКД:

– текст основных надписей – на формах 2 и 2а по ГОСТ 2.104–2006 (см. приложение Б);

– документы со сплошным текстом – на формах 1 и 1а по ГОСТ 2.106–2019;

– текст спецификаций – на формах 1 и 1а на листах формата А4 по ГОСТ 2.301–68.

Допускается пояснительную записку выпускной квалификационной работы выполнять на листах формата А4 в соответствии с ГОСТ 2.301–68 без рамок.

Пояснительная записка (ПЗ) является обязательным документом, входящим в комплект документации выпускной квалификационной работы. Текст ПЗ должен содержать только обработанный и систематизированный материал, изложенный в логической последовательности четко и кратко с соблюдением единых терминов в пределах проекта и их соответствием установленным стандартам.

Требования к структуре расчетно-пояснительной записки сформулированы в Положении «О порядке подготовки и защиты выпускной квалификационной работы студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана» [2].

### **3.3. Общие требования к оформлению демонстрационного материала**

1. Слайд №1 должен содержать следующую информацию:

- Название вуза и кафедры, где выполнена выпускная квалификационная работа (размер шрифта – не менее 24 пт).
- Название темы ВКРМ (размер шрифта – не менее 28 пт, полужирный).
- Фамилия, Имя, Отчество студента (размер шрифта – не менее 24 пт).
- Фамилия, Имя, Отчество, учёная степень, звание, должность руководителя (размер шрифта – не менее 24 пт).

2. Слайд №2 должен описывать цель и задачи, которые необходимо решить в ходе выполнения выпускной квалификационной работы (общий объём слайда – не более 15 строк текста).

3. Последний слайд, используемый в докладе, должен содержать выводы (заключение) по проделанной работе.

4. Все слайды (кроме первого) должны содержать порядковый номер, расположенный в правом верхнем углу (размер шрифта – не менее 20 пт).

ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет (национальный исследовательский университет) им. Н.Э. Баумана, Мытищинский филиал» Факультет лесного хозяйства, лесопромышленных технологий и ландшафтной архитектуры.

5. Каждый слайд (кроме первого) должен иметь название, набранное шрифтом не менее 24 пт .

6. Предпочтительное оформление презентации – применение цветовых схем «светлый текст на темном фоне» или «темный текст на белом фоне».

7. Допускаемый размер шрифта – не менее 20 пт.

8. Рекомендуемый размер шрифта  $\geq 24$  пт.

9. Максимальное количество текстовой информации на одном слайде – 15 строк текста, набранных Times New Roman 28 пт.

10. Максимальное количество графической информации на одном слайде – 2 рисунка (фотографии, схемы и т.д.) с текстовыми комментариями (не более 2 строк к каждому).

11. Требования к рисункам (схемам) аналогичны требованиям к тексту, описанным в п.7 данных требований.

12. Желательно, чтобы на слайдах оставались поля, не менее 1 см с каждой стороны.

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ВЫПУСКНЫХ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ, РЕАЛИЗУЕМЫХ КАФЕДРОЙ

**4.1.** 35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревообрабатывающих производств. Направленность – Лесоинженерное дело

Требования к объему, содержанию и структуре выпускной работы определяются **ФГОС 3++** (приказ Минобрнауки РФ от 26.07.2017 г. № 698).

(Требования к ВКРБ направления 35.03.02 отдельная самостоятельная глава)

**4.2.** 23.03.01 Технология транспортных процессов. Направленность – Организация перевозок и управление на промышленном транспорте

Требования к объему, содержанию и структуре выпускной работы определяются **ФГОС 3++** (приказ Минобрнауки РФ от 06.03.2015 г. № 165).

(Требования к ВКРБ направления 23.03.01 отдельная самостоятельная глава)

**4.3.** 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов. Направленность – Сервис транспортных и транспортно-технологических машин лесного комплекса

Требования к объему, содержанию и структуре выпускной работы определяются **ФГОС 3++** (приказ Минобрнауки РФ от 14.12.2015 г. № 1470).

(Требования к ВКРБ направления 23.03.03 отдельная самостоятельная глава)

**4.4.** 35.04.02 Технология лесозаготовительных и деревообрабатывающих производств. Направленность – Лесозаготовительное производство.

Требования к объему, содержанию и структуре выпускной работы определяются **СУОС 3++** (утвержден УС МГТУ им. Н. Э. Баумана от 31.05.2021 г. № 7).

(Требования к ВКРБ направления 35.04.02 отдельная самостоятельная глава)

**4.5.** 23.04.01 Технология транспортных процессов. Направленность – Логистика в транспортных системах

Требования к объему, содержанию и структуре выпускной работы определяются **СУОС 3++** (утвержден УС МГТУ им. Н. Э. Баумана от 31.05.2021 г. № 7).

(Требования к ВКРБ направления 23.03.01 отдельная самостоятельная глава)

**4.6.** 23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов. Направленность – Сервис лесных транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов

Требования к объему, содержанию и структуре выпускной работы определяются **СУОС 3++** (утвержден УС МГТУ им. Н. Э. Баумана от 31.05.2021 г. № 7).

(Требования к ВКРБ направления 23.04.03 отдельная самостоятельная глава)

## **5. ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ, СОЦИАЛЬНОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИНЯТЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ**

### **5.1. Цель и задачи обоснования инженерных решений**

Целью любого технического решения или проекта является совершенствование того или иного технологического процесса. В зависимости от объема приложенных затрат и выбранного технического решения величина полученного экономического эффекта может быть различной, поэтому необходима оценка целесообразности применения конкретных действий, конкретных инженерных решений. Существенное влияние при этом оказывают условия осуществления проекта и объем выполняемых работ в результате его реализации.

Оценка эффективности принятого научно-технического решения должна быть комплексной и учитывать все *экономические, социальные, экологические* и другие аспекты данного решения, независимо от того, носят ли результаты основной или сопутствующий характер. Следовательно, разработчику необходимо на протяжении всего процесса проектирования тщательно анализировать все принимаемые им научно-технические решения, а выполняемый проект завершать обоснованием экономической эффективности внедрения разработанных в нем новых элементов, устройств, процессов или новых методов решения научной, технологической или технической проблем. Независимо от наличия в проекте отдельного раздела, вопросы технико-экономического анализа должны быть отражены также во введении к выпускной квалификационной работе, в характеристике объекта исследования и в общих выводах заключительного раздела проектной работы.

При этом рассматриваются следующие вопросы:

- значение исследуемой проблемы (или задачи) для лесного комплекса страны, области, региона, предприятия;
- оценка современного состояния рассматриваемой проблемы;
- сущность предлагаемого метода решения данной проблемы;
- степень соответствия данной разработки задачам повышения эффективности производства;
- цели и задачи, поставленные в проекте.

### **5.2. Экономическая оценка технологических и технических решений**

Экономическая оценка предлагаемых технологических и технических решений (инженерных разработок) состоит из трех частей:

- обоснование проекта в целом;
- обоснование технологических решений;
- обоснование конструкторской разработки.

Цель обоснования проекта в целом – выявить путем сравнения те положительные качества, которые отличают предлагаемое инженерное решение от исходного (базового).

При этом используются показатели как экономические и технико-экономические, так и экологические и социальные.

*Техническая* оценка предполагает: определение возможностей выполнения работ технологическими и транспортными машинами, например, технологической машиной на базе трактора; установление требуемых энергетических затрат; выявление соответствия тягового усилия транспортной и технологической машине на базе трактора сопротивлению и удельному давлению на почву. К показателям технической оценки машин относят также массу, мощность, наличие привода на колеса, удельный расход топлива, универсальность машины и оборудования, унификацию, срок службы, в том числе до и после капитального ремонта.

При *социальной* оценке учитывают обеспечение безопасных и удобных условий труда работников, степень утомляемости тракториста и водителя при работе на тракторах, автомобилях, физическую напряженность операторов и удобство управления машинами, проведения профилактических и ремонтных работ.

При *экологической* оценке учитывают выброс двигателем в атмосферу и почву канцерогенных веществ, степень загазованности на рабочем месте, уплотнение почвы, загрязнение воздушного и водного бассейнов и почвы.

*Экономическая* эффективность новых технологий и технологических и транспортных машин, техники определяется по их влиянию на улучшение конечных показателей лесопромышленного производства, главным образом по приросту прибыли за счет повышения эффективной эксплуатации техники,

улучшения качества продукции, сокращения затрат труда и снижения себестоимости производства продукции – работ и услуг.

При анализе указанных показателей выявляют отличие предлагаемой разработки от серийно выпускаемой машины, применяемого на предприятии способа выполнения работ, технологии и т. д. можно производить сравнение:

- проектируемой, испытываемой новой машины с установкой или машиной, уже используемой в производстве;
- одной системы машин или технологических комплексов с другими, того же назначения, но разного состава;
- проектируемых ремонтно-обслуживающих объектов, сервисных центров или технологий с действующими;

– инвестиций в развитие ремонтно-обслуживающего производства или механизацию лесопромышленного производства за сопоставимые периоды их функционирования.

Основными показателями экономической эффективности являются:

– абсолютный размер прибыли, получаемый при внедрении мероприятия, и ее относительный размер, т. е. норма прибыли (рентабельность);

– чистая текущая стоимость проекта.

Дополнительные показатели:

– *стоимостные*: размер инвестиций – общих и дополнительных; себестоимость производства продукции – работ, услуг; эксплуатационные затраты, валовой доход, объем производства товарной (реализованной) продукции на единицу производственной площади;

– *трудовые*: трудоемкость продукции (работ), производительность труда, сокращение потребности в работниках, снижение коэффициента неравномерности использования рабочей силы;

– *материальные*: удельная масса или материалоемкость оцениваемого объекта или единицы работ;

– *энергетические*: энергетическая эффективность, удельная энергоемкость, электроемкость;

– *качественные*: долговечность, надежность, срок службы машины, до - и послеремонтный ресурс, коэффициент эксплуатационной надежности.

При экономическом обосновании должен соблюдаться **принцип сопоставимости**. Следует сравнивать последнюю, более производительную машину или технологию с предыдущим вариантом того же назначения. Принимаются также сопоставимые природно-климатические условия, специализация, одинаковые нормативы, цены и другие показатели.

Выявление экономической эффективности новой машины может быть проведено не по всем технологическим операциям, а по важнейшим рабочим

процессам или группе операций, на которых намечается внедрение новой техники.

При экономическом обосновании конструкторской разработки автор должен показать умение проводить расчеты затрат на изготовление или реконструкцию узла, приспособления, машины. После расчета затрат на изготовление и реконструкцию необходимо показать преимущества данного приспособления (машины) по сравнению с аналогичными устройствами. Если это не представляется возможным, то в тексте отмечается, каковы положительные качества выполненной разработки и улучшению каких показателей эффективности производства она будет способствовать. Выполняемые по технико-экономическому обоснованию расчеты должны сопровождаться необходимыми пояснениями.

Обязательно указание применяемых формул, расшифровка условных обозначений, ссылки на источники получения исходных данных.

При определении экономического эффекта можно использовать прайс-листы, действующие оптовые, розничные цены и тарифы на лесную технику, продукцию, работы и услуги и т. п.

### **5.3. Расчет эффективности технологических и технических решений**

При выполнении оценки технологических и технических решений ряд показателей определяется, а часть является исходными данными. Для реализации всего комплекса расчетов рекомендуется осуществлять ряд последовательных этапов проведения работ:

1. Определение стоимости изготовления или модернизации конструкторской разработки.
2. Нахождение годовых эксплуатационных издержек с учетом технологических особенностей выполнения рассматриваемых видов работ.
3. Расчет технико-экономических показателей.

Для *первого этапа* исходными данными являются:

а) полученные на основе технологических или конструкторских расчетов и графических разработок: потребность в готовых покупных изделиях, заготовках, материалах, их количество или масса. Средний разряд выполняемых при изготовлении или сборке конструкции работ, соответствующие тарифные ставки и нормы отчислений, цена энергоносителей, различные виды отчислений и их размер;

б) при изготовлении или модернизации машин и наличии потребности в изготовлении сложных агрегатов, заказываемых на специализированные предприятия: масса и стоимость конструкций аналогичной сложности и точности изготовления, что и проектируемый узел (агрегат).

В результате реализации первого этапа делается вывод о стоимости изготовления проектируемой машины или оборудования.

На *втором этапе* исходными являются годовой объем работ, годовые затраты труда, инвестиции, годовые эксплуатационные затраты, удельные трудозатраты, удельные энергетические затраты, материалоемкость, производительность. Они определяются на основании технических характеристик, нормативов или технологических расчетов. При специфике расчетов некоторые показатели могут отсутствовать или заменяются аналогичными или другими.

На *третьем этапе* проводится сравнительная оценка вариантов выполнения работ, или определяются показатели, дающие краткую характеристику осуществления мероприятий. Исходными данными при этом являются значения, полученные на втором этапе. Дополнительно рассчитывается достигаемый эффект (руб., т, шт.) при реализации проекта – дополнительно получаемый объем продукта или улучшение его качества, изменение расходов на вспомогательные материалы и т.п. Рекомендуется осуществлять консультацию проведения расчетов у специалиста по каждому из этапов:

*1-й этап* – оценка анализа хозяйственной деятельности предприятия; контроль исходных величин: стоимость материалов, цен, расценок, тарифов для изготовления конструкторской разработки.

При выполнении проекта рекомендуется использовать цены, действующие на конкретный момент в данной местности. Для этого следует использовать прайс-листы оптовых баз и торговых организаций. Отдельные показатели могут браться по данным лесопромышленного предприятия.

*2-й этап* – контроль методики расчета стоимости изготовления (модернизации) конструкторской разработки; размер величин исходных данных для определения годовых эксплуатационных издержек.

*3-й этап* – контроль методики получения данных по годовым эксплуатационным издержкам. Определение технико-экономических показателей и реальность сделанных выводов.

В проектах, где рассматривается эффективность **организации технического сервиса или технического обслуживания и ремонта**, работы выполняются в два этапа:

*1-й этап.* Определяется стоимость строительства (реконструкции) объекта.

Осуществляется оценка анализа рынка сбыта продукции и источников сырья, производственных планов и т.п. Выполняется продуктовый расчет, находится выручка от реализации продукции. При необходимости делается оптимизация производства продукции.

*2-й этап.* Калькуляция затрат, определение технико-экономических показателей, оценка реальности сделанных выводов.

## **6. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

### **6.1 Общие положения по обеспечению безопасности**

Анализ обстоятельств несчастных случаев показывает, что значительное количество травм, профессиональных и простудных заболеваний работников

лесопромышленных и машиностроительных предприятий, ремонтно-механических мастерских, предприятий технического сервиса получают из-за неудовлетворительного состояния рабочих мест, на которых выполняются эти работы.

На решение вопросов улучшения охраны труда направлены Федеральный закон «Об основах охраны труда в Российской Федерации», принятый Государственной Думой 23.06.99 г. и одобренный Советом Федерации 02.07.99 г., постановление Правительства Российской Федерации от 06.05. 94 г. № 485 «О проведении обязательной сертификации постоянных рабочих мест на производственных объектах».

## **6.2. Алгоритм разработки мероприятий**

### **по обеспечению жизнедеятельности и пожарной безопасности**

В разделе, где рассматривается безопасность жизнедеятельности, необходимо провести анализ условий труда на рабочем месте в производственных помещениях в три этапа.

#### **а) Техника безопасности**

*Этап 1.* Определить, какие опасные факторы и в какой степени действуют на работающих.

*Этап 2.* Предусмотреть средства защиты от опасных производственных факторов в соответствии с ГОСТ.

*Этап 3.* В случаях нарушения правил разработать мероприятия по снижению действия опасного фактора.

*Этап 4.* Предусмотреть защиту от действия электрического тока.

#### **б) Производственная санитария**

*Этап 1.* Определить, какие вредные факторы действуют на работающих и в каких количествах.

*Этап 2.* По ГОСТам определить нормативные значения – ПДК и ПДУ – и сравнить их с фактическими значениями вредных факторов.

*Этап 3.* Если фактические значения вредных факторов превышают нормативные, то разрабатываются мероприятия по снижению их вредного воздействия.

#### **в) Пожарная безопасность**

*Этап 1.* Установить категорию взрыво-пожароопасного производства и класс пожароопасности;

*Этап 2.* Определить возможные очаги возгорания, средства пожаротушения;

*Этап 3.* Разработать мероприятия по предупреждению возникновения пожара.

Завершающим этапом является обеспечение условий труда – расчет освещения, заземления, вентиляции.

### **Библиографический список**

1. Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 N 273-ФЗ.
2. Положение «О порядке подготовки и защиты выпускной квалификационной работы студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана, обучающихся по основным образовательным программам». (Утверждено ректором МГТУ им. Н.Э. Баумана 12.10.2015 г.)
3. Приказ Минобрнауки РФ от 29.06.2015 № 636 с изменениями от 27.03.2020 г «Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»
4. ГОСТ 2. 201 – 80. Единая система конструкторской документации. Обозначение изделий и конструкторских документов.
5. ГОСТ 2.104 – 2006 Единая система конструкторской документации. Основные надписи.
6. ГОСТ 2.106 – 2019 Единая система конструкторской документации. Текстовые документы.
7. ГОСТ 2.304 – 81 Единая система конструкторской документации. Шрифты чертежные
8. ГОСТ 15.016 – 2016 Система разработки и постановки продукции на производство. Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению

**Приложение А**

(справочное)

Сетка классов ЕСКД

Номенклатура конструкторских документов и их шифры  
(ГОСТ 2.102 – 2013, ГОСТ 2.601 – 2006)

Шифр докумен та	Наименование документа	Шифр документа	Наименование документа
Чертеж детали		Спецификация	
<b>СБ</b>	Сборочный чертеж	<b>ВС</b>	Ведомость спецификаций
<b>ВО</b>	Чертеж общего вида	<b>ПЗ</b>	Пояснительная записка
<b>ГБЧ</b>	Габаритный чертеж	<b>ТУ</b>	Технические условия
<b>Схемы, виды и типы по ГОСТ 2.701 – 2008</b>		<b>ТО</b>	Техническое описание
<b>КЗ</b>	Схема кинематическая принципиальная	<b>ИЭ</b>	Инструкция по эксплуатации
<b>ПЗ</b>	Схема пневматическая принципиальная	<b>ИО</b>	Инструкция по техническому обслуживанию
<b>ГЗ</b>	Схема гидравлическая принципиальная	<b>ЗИ</b>	Ведомость ЗИП
<b>ТП</b>	Схема технологического процесса	<b>СО</b>	Общее руководство по ремонту
<b>ЭЗ</b>	Схема электрическая принципиальная	<b>КО</b>	Общее руководство по капитальному ремонту
<b>ЭИ</b>	Схема электрическая структурная	<b>РС</b>	Руководство по среднему ремонту
<b>ГП</b>	Генеральный план	<b>РК</b>	Руководство по капитальному ремонту
		<b>КД</b>	Каталог деталей сборочных единиц
<b>ПЛ</b>	Планировка производственных помещений с расстановкой оборудования – участок, отделение, цех и т. п.	<b>ЗС</b>	Нормы расхода запасных частей
		<b>ВР</b>	Ведомость документов ремонта
		<b>РД</b>	Документы прочие (ремонтные)

**Приложение Б**  
(справочное)  
Основные надписи

Форма 1 ГОСТ 2.104-2006

185

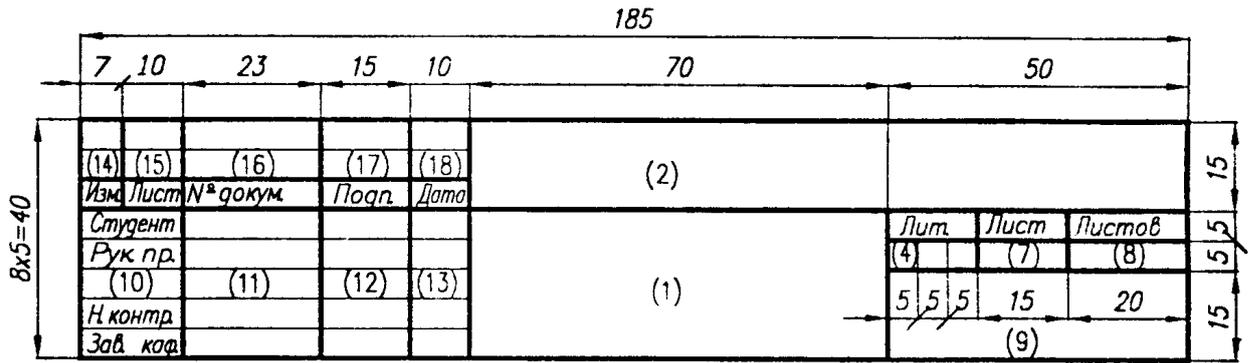
					70			50		
7	10	23	15	10						
					(2)					
(14)	(15)	(16)	(17)	(18)		Лист	Масса	Масштаб		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		5	17	18		
Студент					(1)	(4)	(5)	(6)		
Рук. пр.						Лист (7)		Листов (8)		
	(10)	(11)	(12)	(13)		20		(9)		
Н. контр.					(3)					
Зав. каф.										

11x5=55

					<i>ЛТ 4.230303.2024. СБ</i>					
						Лист	Масса	Масштаб		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<i>Раздаточная коробка</i>			Т	68 кг	1:1
Студент		<i>Дремов Р.В.</i>	<i>Дрм</i>	<i>25.11.23</i>	<i>КАМАЗ 4310</i>			Лист 1		Листов 1
Рук. пр.		<i>Быков В.В.</i>			<i>Сборочный чертёж</i>			<i>МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана ЛТ 4-85 Б</i>		
Н. контр.										
Зав. каф.		<i>Быковский М.А.</i>								

					<i>ЛТ 4.350302.2024. ПЛ</i>					
						Лист	Масса	Масштаб		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<i>Лесопромышленный склад</i>			Т		1:100
Студент								Лист 1		Листов 1
Рук. пр.								<i>МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана ЛТ 4-84 Б</i>		
Н. контр.										
Зав. каф.		<i>Быковский М.А.</i>								

Рисунок Б.1. Основная надпись для первых листов чертежей и схем

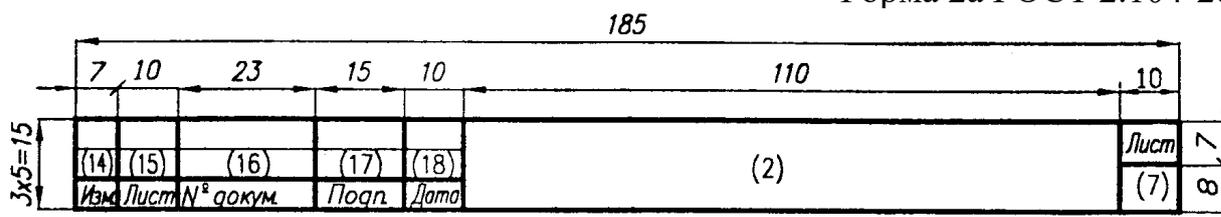


					<i>ЛТ 4.350302.2024. ГП</i>		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Студент					Лит.	Лист	Листов
Рук. пр.					1	2	3
И. контр.					ООО "Белозерский леспромхоз" МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана ЛТ 4-85 Б		
Зав. каф.							

					<i>ЛТ 4.230303.2024. СП</i>		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Студент	Дремов Р.В.		<i>Dr</i>	25.11.23	Лит.	Лист	Листов
Рук. пр.	Быков В.В.					2	3
И. контр.					Коробка отбора мощности КамАЗ 4310 МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана ЛТ 4-85 Б		
Зав. каф.							

Рисунок Б.2. Основная надпись для заглавных листов текстовых конструкторских документов

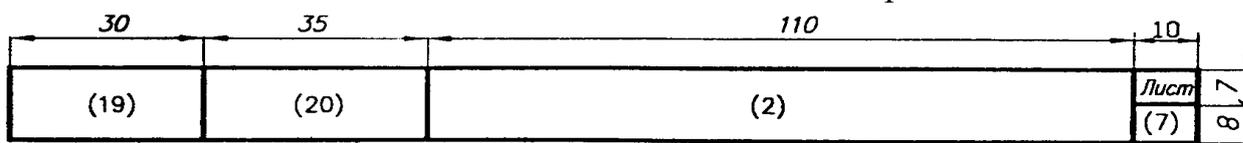
Форма 2а ГОСТ 2.104-2006



					ЛТ 4.230303.2024. ПЗ		Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			2

Рисунок Б.3. Основная надпись для последующих листов чертежей, схем и текстовых конструкторских документов

Форма 2в ГОСТ 2.104-2006



		ЛТ 4.230303.2024. ПЗ		Лист
				28

Рисунок Б.4. Основная надпись (упрощенная) для последующих листов в пояснительной записке учебных проектов и работ