

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет»  
Институт нефти и газа им. М.С. Гуцериева  
Кафедра разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  
**по выполнению выпускной квалификационной работы**  
**для студентов направления подготовки бакалавров**  
**21.03.01 Нефтегазовое дело,**  
**направленность «Сооружение и ремонт объектов и систем**  
**трубопроводного транспорта»**



Ижевск  
2022

УДК 621.64(075.8)

ББК 39.77р30

М545

*Рекомендовано к изданию учебно-методическим советом УдГУ*

**Рецензент:** д.т.н., С. С. Макаров

**Составители:** С. Ю. Борхович, С. Б. Колесова, И. А. Чиркова,  
М. Б. Полозов, Е. Г. Латыпова.

М545            Методические указания по выполнению выпускной квалификационной работы для студентов направления подготовки бакалавров 21.03.01 Нефтегазовое дело, направленность «Сооружение и ремонт объектов и систем трубопроводного транспорта» / сост. С. Ю. Борхович, С. Б. Колесова, И. А. Чиркова, и др. – 2-е изд. – Ижевск : Удмуртский университет, 2022. – 50 с.

В методических указаниях изложены требования к структуре, содержанию и оформлению ВКР.

Методическое пособие предназначено для студентов Института нефти и газа имени М.С. Гуцериева, будет полезно преподавателям, ведущим курсовое и дипломное проектирование.

УДК 621.64(075.8)

ББК 39.77р30

© С. Ю. Борхович, С. Б. Колесова, И. А. Чиркова,  
М. Б. Полозов, Е. Г. Латыпова, сост., 2022

© ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный  
университет», 2022

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ.....</b>	<b>5</b>
<b>1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....</b>	<b>6</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ .....</b>	<b>10</b>
<b>3. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ И ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ТЕКСТОВОЙ ЧАСТИ ВКР .....</b>	<b>28</b>
3.1. Правила оформления расчетно-пояснительной записки.....	28
3.2. Оформление иллюстраций (рисунков).....	30
3.3. Оформление таблиц .....	31
3.4. Оформление расчетных формул .....	32
3.5. Оформление ссылок на литературные источники .....	34
3.6. Оформление списка использованных источников.....	34
3.7. Оформление приложения .....	35
<b>4. НОРМОКОНТРОЛЬ И АНТИПЛАГИАТ .....</b>	<b>36</b>
<b>5. ПОДГОТОВКА ДОКЛАДА И ПРЕЗЕНТАЦИИ .....</b>	<b>37</b>
<b>6. ЭТАПЫ РАБОТЫ НАД ВКР, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ВКР .....</b>	<b>39</b>
<b>7. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ТЕМЫ ДЛЯ ВКР.....</b>	<b>44</b>
<b>8. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....</b>	<b>46</b>
<b>Приложение 1 .....</b>	<b>48</b>
<b>Приложение 2 .....</b>	<b>49</b>
<b>Приложение 3 .....</b>	<b>50</b>



## ВВЕДЕНИЕ

Настоящие методические указания устанавливает регламентированные требования, структуру и правила оформления выпускных квалификационных работ, выполняемых студентами, обучающихся по образовательной программе «Сооружение и ремонт объектов и систем трубопроводного транспорта» по направлению подготовки бакалавров 21.03.01 Нефтегазовое дело в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Выпускная квалификационная работа выполняется в виде дипломной работы на кафедре разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений им. В.И. Кудинова (РЭНГМ) Института нефти и газа имени М.С. Гуцериева.

Целью методических указаний является формирование у студентов комплекса знаний по вопросам изложения дипломных работ и других учебных и научных работ. В дипломной работе студент должен показать свою глубину своих знаний, умение находить и пользоваться научно-технической литературой; продемонстрировать способность самостоятельно решать достаточно широкий круг задач, требующих привлечения знаний не только из цикла профилирующих, но также из общенаучных и общеинженерных дисциплин; научно обосновывать выбор и принятие технико-технологических решений; выполнять расчеты с применением компьютерных технологий; стремиться внедрять в производство экономически эффективные технологии и технику, рациональные методы организации производства.

Задачи методических указаний – научить студентов излагать и оформлять дипломные работы, техническую документацию и другие задания в соответствии с требованиями кафедры РЭНГМ и требованиями ФГОС.

Методические указания также будет полезно специалистам-совместителям, ведущим дипломное и курсовое проектирование.

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Выполнение и защита выпускных квалификационных работ (ВКР) является важным элементом государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования: бакалавриата, специалитета и магистратуры.

Выпускники кафедры разработки и эксплуатации нефтяных месторождений готовят следующие виды ВКР:

Обучающиеся по программам бакалавриата - дипломную работу, которая является расчетно-аналитической работой в области разработки и эксплуатации нефтяных месторождений, выполняемой студентом самостоятельно и подтверждающей его квалификацию бакалавра по направлению «Нефтегазовое дело» согласно требованиям ФГОС.

Обучающиеся по программам специалитета – дипломный проект, который является расчетно-аналитической работой, посвященной решению конкретной производственной проблемы, выполненной студентом самостоятельно и подтверждающей его квалификацию специалиста по направлению «Нефтегазовое дело» согласно требованиям ФГОС.

Обучающиеся по программам магистратуры - магистерскую диссертацию, которая является научной работой в области техники и технологии добычи нефти или разработки нефтяных месторождений, выполняемой студентом самостоятельно и подтверждающей его квалификацию магистра по направлению «Нефтегазовое дело» согласно требованиям ФГОС.

Выпускная квалификационная работа (далее – ВКР) выполняется в виде дипломной работы и представляет собой законченное исследование, в котором анализируется одна из теоретических и (или) практических проблем в области профессиональной деятельности, и должна отражать умение самостоятельно разрабатывать избранную тему и формулировать соответствующие рекомендации.

ВКР имеет своей целью:

- систематизацию, закрепление и расширение теоретических знаний, практических умений и навыков по направлению (специальности);
- выявление уровня подготовленности студентов к самостоятельной работе, исходя из полученных знаний и сформированных профессиональных компетенций, позволяющих осуществлять расчетно-аналитическую работу, решать профессионально значимые задачи, аргументированно защищать свою точку зрения.

*Тематика ВКР формируется кафедрой, отражает проблемы по соответствующему направлению подготовки, ежегодно актуализируется.*

На период работы над ВКР студенту назначается руководитель, а в случае необходимости и консультант по отдельным разделам ВКР за счет лимита времени, отведенного на руководство ВКР.

Выбор темы ВКР осуществляется студентом после консультаций с руководителем.

Студент вправе предложить свою тему, обосновав ее актуальность, целесообразность, согласовав её с руководителем ВКР.

Согласовав тему ВКР, студент пишет заявление о закреплении темы ВКР и руководителя на имя заведующего кафедрой.

Перечень выбранных студентами тем ВКР подлежит согласованию с заведующим выпускающей кафедры и утверждению приказом ректора о закреплении тем ВКР.

Изменение или корректирование (уточнение) темы допускается в исключительных случаях по просьбе руководителя ВКР с последующим её утверждением ректором Университета. В этом случае по представлению заведующего кафедрой издается дополнение к приказу «Об утверждении тем ВКР и научных руководителей» (не позднее начала преддипломной практики).

ВКР должна отвечать следующим требованиям:

- быть актуальной;
- носить научно-исследовательский, практический характер;
- отражать умение студента выпускника самостоятельно обобщать, систематизировать и анализировать материалы пройденных практик и корректно использовать статистические данные, опубликованные материалы и иные научные исследования по избранной теме с соблюдением достоверности цитируемых источников;
- иметь четкую структуру, завершенность, отвечать требованиям логичного, последовательного изложения материала, обоснованности сделанных выводов и предложений;
- содержать теоретические положения, самостоятельные выводы и рекомендации.

*Координацию и контроль подготовки ВКР осуществляет руководитель ВКР, являющийся, как правило, преподавателем выпускающей кафедры.*

Руководитель ВКР бакалавра должен вести дисциплину профессионального цикла соответствующего профиля, иметь ученую

степень и (или) ученое звание, (или должен быть высококвалифицированным специалистом подразделений среднего или высшего звена нефтедобывающего предприятия или научно-производственного, научно-исследовательского предприятия соответствующего профиля).

Допускается привлечение к руководству ВКР на условиях совместительства профессоров и доцентов из других профильных вузов.

В обязанности руководителя ВКР входит:

- 1) помощь в составлении задания на ВКР;
- 2) контроль выполнения ВКР;
- 3) формирование и выдача рекомендаций по подбору и использованию источников и литературы по теме ВКР;
- 4) консультирование студента по вопросам выполнения ВКР согласно установленному на семестр графику консультаций;
- 5) анализ содержания ВКР и выдача рекомендаций по его доработке по отдельным разделам, подразделам и в целом;
- 6) информирование о порядке и содержании процедуры защиты (в т.ч. предварительной);
- 7) консультирование (оказание помощи) в подготовке выступления, подборе наглядных материалов к защите;
- 8) составление письменного отзыва о ВКР (**Приложение 1**), в котором отражается:

- актуальность ВКР; степень достижения целей ВКР;
- наличие элементов методической и практической новизны;
- наличие и значимость практических предложений и рекомендаций, сформулированных в ВКР;
- правильность оформления ВКР, включая оценку структуры, стиля, языка изложения, а также использования табличных и графических средств представления информации;
- обладание автором работы профессиональными компетенциями;
- оценка выполненной ВКР;
- недостатки ВКР;
- рекомендация ВКР к защите.

Ответственность за руководство и организацию выполнения ВКР несет кафедра и непосредственно руководитель ВКР.

За все сведения, изложенные в ВКР, принятые решения и за правильность всех данных ответственность несет непосредственно студент – автор ВКР.

К защите ВКР допускаются студенты, успешно завершившие в полном объеме теоретический и практический курс обучения, прошедшие все виды практик по направлению высшего образования и успешно сдавшие государственный экзамен.

Студенты выполняют выпускные квалификационные работы по материалам, собранным ими во время прохождения производственной (преддипломной) практики, по результатам собственных научных исследований, а также по материалам, полученным при изучении научно-технической литературы, фондовых работ научно-исследовательских институтов, лабораторий. В выпускной работе должен быть учтен опыт не только того предприятия, где студент проходил практику, но также передовой опыт других предприятий и последние достижения отечественной и зарубежной науки и техники.

Допуск к защите ВКР оформляется приказом ректора УдГУ.

**Порядок оформления (подшивки) выпускной квалификационной работы:**

- титульный лист;
- задание на проектирование;
- аннотация;
- содержание;
- основная текстовая часть работы, состоящая из разделов, определенных заданием;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения;
- презентация;
- отзыв от научного руководителя, заверенный подписью.
- форма с QR-кодом в формате pdf (подтверждение загрузки работы в систему Антиплагиат).

ВКР студента обязательно должна быть переплетена в твердую обложку.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

Выпускные квалификационные работы, выполняемые на кафедре РЭНГМ, посвящены решению проблем по совершенствованию системы разработки, повышению извлечению нефти из пластов, техники, технологии добычи и сбора нефти, повышения качества подготовки скважинной продукции. Поэтому тематика дипломных работ группируется в рамках этих проблем.

Выпускная квалификационная работа состоит из расчетно-пояснительной записки и графического материала. Расчетно-пояснительная записка работы должна содержать в указанной ниже последовательности:

- титульный лист (**Приложение 2**);
- задание на ВКР (**Приложение 3**);
- аннотацию;
- содержание;
- основную текстовую часть работы, состоящую из разделов, определенных заданием;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

**Титульный лист** является первой страницей ВКР.

**Задание на ВКР** – студент согласует с руководителем с учетом темы ВКР, после подписания задания руководителем и заведующим кафедрой студент приступает к выполнению ВКР. Задание на дипломную работу должно быть предварительно подготовлено до производственной (преддипломной) практики. На основе этого задания студент собирает материал для ВКР, во время практики.

### **АННОТАЦИЯ**

В аннотации указывается цель написания работы, краткое ее содержание и основные результаты, полученные в ходе исследования.

**Основная текстовая часть расчетно-пояснительной записки должна включать:**

**ВВЕДЕНИЕ** (*объем 2–3 стр.*);

**1. ОБЩИЙ РАЗДЕЛ** (*объем 10–15 стр.*);

**2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ** (*объем 30–40 стр.*);

**3. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ** (*объем 5–10 стр.*);

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ** (*объем 2–3 стр.*)

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ** (*не менее 20–30 источников*).

Рекомендуемый объем ВКР бакалавра – 60-80 страниц (без учета приложений).

**СОДЕРЖАНИЕ РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ**  
**(Содержание расчетно-пояснительной записки носит**  
**рекомендательный характер и корректируется**  
**в зависимости от темы ВКР)**

Во **ВВЕДЕНИИ** излагается значение и современное состояние рассматриваемой проблемы, которой посвящена дипломная работа, четко обосновывается актуальность ВКР, теоретическая и (или) практическая значимость, формулируется цель и задачи ВКР, определяются методы исследования, дается краткий обзор информационной базы исследования.

**I. ОБЩИЙ РАЗДЕЛ** *включает только те пункты, которые отвечают тематике ВКР и не перегружают работу излишней информацией:*

1.1. Основные объекты и сооружения, местонахождение объекта строительства, характеристика трассы (строительной площадки). 1.2. Существующая транспортная сеть и источники энерго- и водоснабжения. 1.3. Инженерно-геологические и гидрологические условия. 1.4. Организация строительства (может включать следующие пункты: основные объемы работ; стройгенплан; транспортная схема и подъездные дороги; перебазировка к месту работ; график строительства; перечень основных строительных машин и механизмов, оборудования и автотранспорта для выполнения строительномонтажных работ; участвующий в работах персонал; схема обеспечения потребности в энерго- и водоресурсах для строительных нужд и др.). Выводы по всем пунктам раздела.

**II. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ** *(требования к структуре технологического раздела определяются темой ВКР, структура технологического раздела может быть несколько вариантов, нижеизложенные структуры носят рекомендательный характер).*

**Линейная часть промысловых, магистральных и распределительных трубопроводов.**

2.1. Общие положения, показатели сложности трассы, полоса отвода. 2.2. Подготовительные работы при строительстве и ремонте (может включать следующие пункты: расчистка трассы трубопровода от леса; сокращение полосы отвода на землях сельскохозяйственного использования; строительство вдоль трассовых временных дорог; строительство подъездных дорог к объектам линейной части и др.). 2.3. Погрузочно-разгрузочные и

транспортные работы; 2.4. Земляные работы (может включать следующие пункты: разработка траншеи; вскрышные работы при ремонте; засыпка трубопровода; техническая рекультивация при строительстве и ремонте). 2.5. Сварочные работы и сварочно-восстановительные работы при ремонте (может включать следующие пункты: организация сварочно-монтажных работ: поточно-расчлененная схема, использование трубосварочных баз; автоматическая сварка под флюсом проволокой сплошного сечения (порошковой проволокой) поворотных и неповоротных стыков; автоматическая сварка плавящимся электродом в среде активных (инертных) газов и смесях; электроконтактная сварка оплавлением; дуговая полуавтоматическая сварка самозащитной порошковой проволокой; механизированная сварка плавящимся электродом в среде активных газов и смесях; механизированная сварка самозащитной порошковой проволокой; ручная дуговая сварка; сборка и сварка при выполнении специальных монтажных работ; выполнение работ по монтажу линейной арматуры и фасонных частей; механизированная обработка кромок; термическая обработка сварного шва и околошовной зоны; внутренние самоходные центраторы). 2.6. Подъемно-очистные работы при ремонте. 2.7. Изоляционно-укладочные работы при строительстве и ремонте (может включать следующие пункты: изоляция стыков труб; укладка; изоляция линейной арматуры и фасонных частей; ремонт повреждений изоляции). 2.8. Балластировка и закрепление трубопровода. 2.9. Переходы через обводненные и заболоченные участки, малые водотоки. 2.10. Строительство переходов через железные и автомобильные дороги (может включать следующие пункты: строительство траншейным способом; строительство с применением бестраншейных технологий (прокол, продавливание, наклонно-направленное бурение, микротоннелирование и т.д.); очистка полости и испытания трубопровода при строительстве и ремонте; внутритрубная дефектоскопия трубопровода). Выводы по всем пунктам раздела.

### **Насосные, компрессорные и газораспределительные станции**

2.1. Технологическая схема объекта и основное технологическое оборудование объекта. 2.2. Основные технологические решения. 2.3. Подготовительные работы при строительстве и ремонте (может включать следующие пункты: геодезические работы; расчистка территории от леса; срезка растительного слоя грунта; вертикальная планировка; устройство дорожных покрытий). 2.4. Земляные работы. 2.5. Возведение надземных частей зданий и сооружений. 2.6. Монтажные работы (может включать следующие пункты: подготовка к производству монтажных работ; доставка оборудования, трубопроводов и материалов в зону монтажа; проверка

оборудования перед монтажом; монтаж основного оборудования; монтаж технологического оборудования и трубопроводов). 2.8. Проведение испытаний (может включать следующие пункты: общие требования к проведению испытаний; требования к испытанию агрегатов; испытания технологических трубопроводов). Выводы по всем пунктам раздела.

### **Резервуарные парки и хранилища**

2.1. Выбор площадки под строительство РП. 2.2. Составление баланса земляных работ. 2.3. Общая планировка площадки строительства, общая планировка площадки строительства. 2.4. Прокладка линий технологических трубопроводов (может включать следующие пункты: прокладка кольцевого пожарного водопровода; прокладка линии ливневой канализации с водоприемниками; подключение к коллекторам промышленной канализации; водоснабжение и промышленная канализация). 2.5. Сооружение обвалований, пропуск незаглубленных трубопроводов, обустройство переходов. 2.6. Установка компенсаторов. 2.7. Сооружение оснований и фундаментов. 2.8. Монтажные работы (может включать следующие пункты: монтаж и разметка днища; выбор способа и монтаж стенки резервуара; монтаж крыши). 2.9. Технология сварки элементов резервуара. 2.10. Оборудование резервуаров. 2.11. Контроль качества и испытания резервуара, диагностика резервуаров. 2.12. Ремонт элементов резервуара. 2.13. Безопасность проведения работ. Выводы по всем пунктам раздела.

### **Подводные трубопроводы**

2.1. Обоснование выбора способа укладки трубопровода. 2.2. Подготовительные работы (может включать следующие пункты: устройство временных монтажных площадок и подъездных дорог; рекультивация строительной площадки). 2.3. Погрузочно-разгрузочные и транспортные работы. 2.4. Водолазное обследование. 2.5. Укладка кабеля связи. 2.6. Земляные работы (может включать следующие пункты: разработка пойменной траншеи; разработка подводной траншеи). 2.6. Сварочные работы. 2.7. Очистка полости и испытания дюкера. 2.8. Изоляционные работы. 2.9. Футеровка. 2.10. Балластировка и закрепление трубопровода. 2.11. Укладка подводной части. 2.12. Прокладка методом наклонно направленного бурения (может включать следующие пункты: монтаж буровой установки и вспомогательного оборудования; бурение скважины под трубопровод; расширение скважины до необходимого диаметра; сварка, изоляция стыков труб и предварительное испытание

плети трубопровода; очистка полости и испытание перехода; внутритрубная дефектоскопия трубопровода; рекультивация земель). Выводы по всем пунктам раздела.

### **Обустройство промыслов**

2.1. Генеральная схема обустройства месторождения. 2.2. Условия строительства. 2.3. Ситуационный план размещения производственных объектов. 2.4. Внешняя и внутривнепромысловая транспортная схема. 2.5. Технологические и конструктивные решения (может включать следующие пункты: по обеспечению сбора и подготовки углеводородов; по измерению объемов добычи нефти, газа и воды; по объектам внешнего транспорта). 2.6. Потребность в основном технологическом и инженерном оборудовании для проектируемых объектов. 2.7. Потребность в основном технологическом и инженерном оборудовании для производства строительно-монтажных работ. 2.8. Технологические схемы производства основных видов работ по строительству линейной части. 2.9. Технологические схемы производства основных видов работ по строительству наземных объектов. Выводы по всем пунктам раздела.

### **Электрохимическая защита трубопровода**

2.1. Обоснование выбора защиты трубопровода. 2.2. Строительство объектов электрохимической защиты. 2.3. Подготовительные работы. 2.4. Строительно-монтажные работы (может включать следующие пункты: анодные и защитные заземления; установки катодной (дренажной) защиты; протекторная защита; контрольно-измерительные пункты; кабельные линии электропередачи) 2.5. Пуско-наладочные работы. 2.6. Электрометрическая диагностика состояния трубопровода. Выводы по всем пунктам раздела.

**III. СПЕЦИАЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ** (*требования к структуре специального раздела определяются вариантом технологического раздела, нижеизложенные структуры носят рекомендательный характер*).

### **Линейная часть промысловых, магистральных и распределительных трубопроводов**

3.1. Расчет основных объемов работ для стройгенплана. 3.2. Расчет транспортной схемы. 3.3. Расчет основных объемов строительно-монтажных работ для стройгенплана. 3.4. Расчет транспортной схемы. 3.5. Определение толщины стенки подземного трубопровода. Проверка прочности подземного трубопровода. Проверка трубопровода по деформациям. Проверка общей устойчивости подземного трубопровода в

продольном направлении. 3.6. Нагрузки на трубопровод при надземной прокладке. Проверка прочности надземных трубопроводов. 3.7. Расчет необходимого числа комплексных технологических потоков (КТП). 3.8. Расчет необходимого количества транспортных средств. 3.9. Расчет параметров подъема трубопровода трубоукладчиками. 3.10. Балочный (однопролетный) переход без компенсации продольных деформаций. 3.11. Балочный переход горизонтальной “змейкой”. 3.12. Расчет элементов вантового перехода (может включать следующие пункты: расчет несущих канатов в вантовых фермах; расчет компенсаторов в надземных переходах, расчет ветровых оттяжек; расчет гибкого висячего перехода; расчет несущего каната гибкого висячего перехода приобледенении). 3.13. Расчет режимов сварочных работ (может включать следующие пункты: ручной электродуговой сварки; односторонней многопроходной автоматической сварки; двухсторонней автоматической сварки; автоматической сварки в углекислом газе; электроконтактной сварки оплавлением). 3.14. Нормирование процесса (может включать следующие пункты: ручной электродуговой сварки; автоматической сварки под флюсом; автоматической сварки в углекислом газе; газовой резки; электроконтактной сварки оплавлением). 3.15. Расчеты технологических схем расстановки подъемных механизмов при подъемно-очистных работах при ремонте трубопроводов (может включать следующие пункты: в траншее с сохранением оси трубопровода в вертикальной и горизонтальной плоскости; с подъемом и укладкой на берме траншеи; в траншее с подъемом и укладкой на лежки). 3.16. Организация ремонта трубопровода (может включать следующие пункты: расчет производительности ремонтно-строительных потоков; расчет количества сварщиков при восстановительных работах поверхности трубы; определение количества ремонтно-строительных потоков в зависимости от срока остановки участка трубопровода; расчет синхронизации выполнения отдельных видов работ припоточной организации капитального ремонта трубопровода).

### **Насосные, компрессорные и газораспределительные станции**

3.1. Выбор и расчет основных параметров магистральных насосов. 3.2. Расчет фундаментов зданий и сооружений. 3.3. Расчет фундаментов под оборудование. 3.4. Расчет каркаса компрессорного цеха. 3.5. Расчет элементов конструкций укрытий насосных и компрессорных агрегатов. 3.6. Расчет количества пылеуловителей. 3.7. Расчет аппаратов охлаждения газа после компримирования. 3.8. Теплофизический расчет зданий и сооружений.

## **Резервуарные парки и хранилища**

3.1. Расчет нагрузок, действующих на резервуар. 3.2. Расчет на прочность и устойчивость. 3.3. Расчет узла сопряжения стенки резервуара с днищем (жесткое основание), (резервуар опирается на песчаную подушку). 3.4. Расчет такелажной оснастки для разгрузки рулонов с железнодорожных платформ. 3.5. Расчет такелажной оснастки при закатывании рулонов стенки (днища) на основание резервуара. 3.6. Определение усилий и расчет центральной монтажной стойки. 3.7. Определение усилия для перемещения рулона стенки по днищу. 3.8. Расчет траверсы для подъема щитов покрытия. 3.9. Определение усилий и расчет оснастки при подъеме рулонов в вертикальное положение. 3.10. Расчет конического или сферического покрытия. 3.11. Расчет плавающей крыши.

## **Подводные трубопроводы**

3.1. Балластировка трубопроводов на болотах. 3.2. Устойчивость речных трубопроводов. 3.3. Определение диаметра основного шнурового заряда при разработке траншей и каналов на болотах взрывным способом. 3.4. Расчет тягового усилия при протаскивании. 3.5. Расчет несущей способности заглубленного анкера. 3.6. Расчет параметров подъема забалластированного трубопровода кранами-трубоукладчиками. 3.7. Расчет объема земляных работ и числа земснарядов при разработке подводных траншей. 3.8. Расчет скорости протаскивания трубопровода с одновременным заливом воды. 3.9. Расчет числа оттяжек для удержания трубопровода в створе подводного перехода. 3.10. Сравнительная оценка надежности различных конструкций подводных переходов. 3.11. Расчет кожуха на прочность. 3.12. Расчет мощности установки горизонтального бурения (УГБ).

## **Электрохимическая защита трубопровода**

### **Расчет основных параметров катодной защиты**

3.1. Среднее значение удельного электрического сопротивления грунта. 3.2. Переходное сопротивление «трубопровод-грунт». 3.3. Сопротивление изоляции трубопровода на единицу длины. 3.4. Продольное сопротивление единицы длины трубопровода. 3.5. Входное сопротивление трубопровода. 3.6. Постоянная распределения потенциалов вдоль трубопровода. 3.7. Коэффициент влияния смежных СКЗ (**коэффициент взаимного влияния**). 3.8. Протяженность защиты трубопровода одной СКЗ. 3.9. Сопротивление растекания тока с одной СКЗ. 3.10. Оптимальное число анодных заземлений на одной СКЗ. 3.11. Оптимальная плотность тока в дренажном

кабеле. 3.12. Оптимальное сечение дренажного кабеля. 3.13. Потребляемая СКЗ мощность (выбор марки СКЗ). 3.14. Суммарные затраты на сооружение СКЗ. 3.15. Удаление анодного заземления от трубопровода. 3.16. Срок службы анодного заземления. 3.17. Срок службы анодного заземления. 3.18. Общее число СКЗ по трассе.

#### **Расчет основных параметров протекторной защиты**

3.1. Сопротивление растекания тока с протекторной установки. 3.2. Сопротивление изоляции трубопровода на единицу длины. 3.3. Протяженность защитной зоны протекторной установки. 3.4. Сила тока протекторной установки. 3.5. Анодная плотность тока. 3.6. Срок службы протекторной установки.

#### **Расчет основных параметров электродренажной защиты**

3.1. Продольное сопротивление 1 км рельса. 3.2. Переходное сопротивление рельса и удельной точкой земли. 3.3. Постоянная распределения тока вдоль рельсов. 3.4. Минимальное сопротивление балласта при наихудших условиях. 3.5. Эквивалентный диаметр трубопровода. 3.6. Переходное сопротивление трубопровода. 3.7. Сила тока в электродренажной цепи. 3.8. Сечение дренажного кабеля.

### **IV. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ**

Экономическое содержание дипломного проекта определяется темой ВКР. В экономическом разделе проводится оценка эффективности инвестиционного проекта, в зависимости от утвержденной темы, путём последовательного расчёта следующих показателей:

1. Капитальные вложения (инвестиции).
2. Эксплуатационные расходы.
3. Выручка от реализации;
4. Прибыль от продаж;
5. Чистая прибыль;
6. Поток наличности;
7. Чистый дисконтированный доход;
8. Индекс доходности ИД;
9. Срок окупаемости.

#### **Капитальные вложения**

Капитальные вложения (инвестиции) - это затраты на строительство комплекса объектов магистрального трубопровода, основными из которых являются линейная часть со всеми сооружениями, коммуникациями на

трассе и головные, промежуточные перекачивающие, наливные (где это необходимо) станции с сооружениями основного и подсобного вспомогательного назначения. Они зависят от количества перекачиваемых по трубопроводу нефти и нефтепродуктов и их физико-химических данных, диаметра и конструкции трубопровода, числа перекачивающих станций, протяженности, инженерно-геологических, топографических показателей трассы, длины линий электропередачи связи и т.д. Поэтому капитальные вложения в магистральные трубопроводы с наибольшей полнотой и достоверностью определяются на основе конкретных объемов работ и потребностью в основных материальных ресурсах, необходимых на строительство линейной части (натуральных изысканий трассы и площадок перекачивающих станций и т.д.), получаемых при разработке технического проекта.

Капитальные вложения в трубопроводный транспорт (нефтепродуктов)  $KV_{тр}$  слагаются из затрат на сооружение линейной части трубопровода  $KV_{лч}$  и затрат на сооружение перекачивающих станций  $KV_{нс}$ :

$$KV_{тр} = KV_{лч} + KV_{нс} \quad (1)$$

Капитальные вложения в линейную часть рассчитываются по выражению:

$$KV_{лч} = KV_{1км} \cdot L_{тр}, \quad (2)$$

где  $L_{тр}$  – длина трубопровода, км;

$KV_{1км}$  – капитальные вложения на сооружение 1км линейной части трубопровода, тыс. руб./км.

Капитальные затраты на сооружение перекачивающих станций определяются по формуле:

$$K_{нс} = K_{гнс} + (n - 1) \cdot K_{пнс} + V_p \cdot K_p \quad (3)$$

где  $K_{гнс}$ ,  $K_{пнс}$  – капитальные вложения в головную и промежуточную перекачивающую станцию соответственно, тыс. руб.;

$n$  – общее число перекачивающих станций, шт.;

$V_p$  – необходимая вместимость резервуаров, м<sup>3</sup>;

$K_p$  – капитальные вложения на 1м<sup>3</sup> установленной резервуарной ёмкости, руб./м<sup>3</sup>.

В соответствии с нормами технологического проектирования:

$$V_p = [(nэ - 1) \cdot (0,3 \div 0,5) + (2 \div 3)] \cdot Q_{сут}, \quad (4)$$

где  $nэ$  – число эксплуатационных участков, шт.;

$Q_{сут}$  – суточная подача нефти (нефтепродуктов), м<sup>3</sup>;

$(0,3 \div 0,5) \cdot Q_{\text{сум}}$  - вместимость резервуарных парков на границах эксплуатационных участков, м<sup>3</sup>;

$(2 \div 3) \cdot Q_{\text{сум}}$  - вместимость резервуарного парка на конечном пункте трубопровода, м<sup>3</sup>.

Число перекачивающих станций  $n$  определяют из технологического расчета или оценивают ориентировочно из условия, что на каждые 100-150 км трубопровода приходится одна перекачивающая станция.

Капитальные вложения в газопроводы достаточно точно могут быть определены на основе удельных показателей.

Удельные капитальные вложения (на 1 км трубопровода) в строительство линейной части даются с разбивкой по видам затрат: стоимость строительно-монтажных работ (СМР); стоимость оборудования; прочие затраты.

Для учета местных особенностей прохождения газопровода в качестве дополнительных данных используются территориальные коэффициенты к стоимости строительства по областям страны с разбивкой по отдельным видам капитальных затрат.

Для определения капитальных вложений по линейной части газопровода соответствующими коэффициентами учитываются топографические особенности местности, в которой предполагается прокладывать газопровод.

Удельные капитальные вложения на строительство 1 км газопровода на  $j$ -ом участке газопровода с учетом территориальных коэффициентов определяются:

$$K_j = K_{\text{смр}} \cdot k_{T1} + K_{\text{об}} \cdot k_{T2} + K_{\text{пр}} \cdot k_{T3}, \quad (5)$$

где  $K_{\text{смр}}$ ,  $K_{\text{об}}$ ,  $K_{\text{пр}}$  – нормативные удельные затраты соответственно на строительно-монтажные работы, оборудование, прочие виды работ, тыс. руб./км;

$k_{T1}$ ,  $k_{T2}$ ,  $k_{T3}$  - территориальные коэффициенты соответственно на стоимость СМР, оборудование и прочие затраты.

Капитальные вложения в линейную часть газопровода составляют:

$$K_{\text{л}} = \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^s K_j \cdot L_{ij} \cdot k_{\text{ТП}ij} \cdot k_j, \quad (6)$$

где  $K_j$  - удельные капитальные вложения на строительство 1 км газопровода на  $j$ -том участке с учетом территориальных коэффициентов, тыс. руб./км;

$L_{ij}$  - протяженность  $j$ -го участка газопровода при  $i$ -ых топографических условиях местности (принять равным 5);

$k_{ТПij}$  - коэффициент, учитывающий особенности  $i$ -ых топографических условий местности на  $j$ -ом участке газопровода;

$k_j$  - коэффициент, учитывающий отклонения от нормативных условий на  $j$ -ом участке газопровода.

Капитальные вложения в строительство компрессорных станций, проектируемых газопроводов  $K_{КС}$  определяются по формуле:

$$K_{КС} = \sum_{i=1}^n K_{кци} \cdot K_{абоi} \cdot K_{вли} \cdot K_{ПСТi}, \quad (7)$$

где  $K_{кци}$  - капитальные вложения в строительство собственно компрессорного цеха  $i$ -ой КС;

$K_{абоi}$  - капитальные вложения в строительство установки охлаждения газа  $i$ -ой КС;

$K_{вли}$  - капитальные вложения в строительство воздушных линий электропередачи  $i$ -ой КС;

$K_{ПСТi}$  - капитальные вложения в строительство подстанции  $i$ -ой КС.

### Эксплуатационные расходы

Основные виды затрат в себестоимости перекачки нефти и нефтепродуктов по трубопроводам - это затраты на расходные материалы, затраты на заработную плату обслуживающего персонала с отчислениями на социальное страхование, затраты на электроэнергию, амортизационные отчисления, затраты на текущий ремонт и прочие расходы.

Эксплуатационные затраты находятся по следующей формуле:

$$Эз = ЗМ + ЗП + ЗСО + ЗЭ + А + ТР + ПР, \quad (8)$$

где  $ЗМ$  - затраты на расходные материалы;  $ЗП$  - затраты на заработную плату;  $ЗСО$  - затраты на социальные отчисления;  $ЗЭ$  - затраты на электроэнергию;  $А$  - амортизационные отчисления;  $ТР$  - затраты на текущий ремонт;  $ПР$  - прочие расходы.

Затраты на материалы устанавливаются из выражения:

$$ЗМ = \sum_1^i V_i \cdot Ц_i \quad (9)$$

где  $V_i$  - объемы потребления  $i$ -го материала, (т/год);  $i$  - вид материала;  $Ц_m$  - цена  $i$ -го материала.

Затраты на заработную плату состоят их основной и дополнительной. Основная заработная плата определяется исходя из норм обслуживания, сменности, тарифных ставок. Дополнительная заработная плата чаще рассчитывается в процентах от основной.

$$ЗП = СЗП \cdot ССЧ \cdot 11 + \frac{\%П \cdot СЗП \cdot ССЧ \cdot 11}{100} \quad (10)$$

где СЗП – среднемесячная заработная плата работников, руб., ССЧ – среднесписочная численность работников, ч., %П – процент премии из фонда заработной платы.

Отчисления на социальное страхование определяются по норме от суммы основной, дополнительной заработной платы и проектируемых выплат из фонда материального поощрения.

Существуют два вида страховых взносов:

- социальное страхование (обязательное пенсионное страхование; обязательное медицинское страхование; на случай временной нетрудоспособности и материнства);

- страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

Размер отчислений на социальное страхование в 2022 году 30% (процент отчислений на социальные нужды принимается в соответствии с действующим законодательством на момент выполнения расчетов), из них: 22 % – на обязательное пенсионное страхование; 2,9 % – на обязательное социальное страхование; 5,1 % – на обязательное медицинское страхование.

Размер отчислений на страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний зависит от класса профессионального риска (Федеральный закон от 24.07.1998 № 125-ФЗ), а отнесение к соответствующему классу от вида осуществляемой деятельности (Приказом Минтруда России от 30.12.2016г. № 851н). Размер тарифа зависит от ОКВЭД, который устанавливают компании (Приказ Росстандарта РФ от 31.01.2014 № 14-ст). Ставка составляет от 0,2 % до 8,5 % (Федеральный закон от 22.12.2005 № 179-ФЗ). В расчетах применять ставку 0,2%.

$$ЗСО = ЗП \cdot \frac{ССО}{100}, \quad (11)$$

где ССО – ставка социальных отчислений.

Затраты на электроэнергию ЗЭ рассчитываются по действующим тарифам на момент расчета по следующей формуле:

$$ЗЭ = Q_{ЭЭ} \cdot T_{ЭЭ} \quad (12)$$

где  $Q_{ЭЭ}$  – количество потребляемой энергии, кВт·ч;

$T_{ЭЭ}$  – размер тарифа за потребленную электроэнергию, руб./кВт·ч

Годовые амортизационные отчисления рассчитываются по формуле:

$$A = K \cdot Нам \quad (13)$$

где  $K$  – капитальные вложения (стоимость основных производственных фондов) в сооружения и системы трубопроводного транспорта;

*Нам* - норма амортизационных отчислений.

Предприятия вправе выбрать один из следующих методов начисления амортизации с учетом особенностей, предусмотренных главой 25 НК РФ (ст. 259):

- 1) линейный метод;
- 2) нелинейный метод.

При применении линейного метода начисления амортизации – амортизация начисляется отдельно по каждому объекту амортизируемого имущества.

При линейном методе начисления амортизации, сумма начисленной за один месяц амортизации в отношении объекта амортизируемого имущества определяется как произведение его первоначальной (восстановительной) стоимости и нормы амортизации, определенной для данного объекта.

Норма амортизационных отчислений по каждому объекту амортизируемого имущества *Нам* определяется по формуле:

$$N_{ам} = \frac{1}{T_{пн}}, \quad (14)$$

где  $T_{пн}$  – срок полезного использования основных производственных фондов, лет.

Сроком полезного использования признается период, в течение которого объект основных средств служит для выполнения целей деятельности предприятия. Срок полезного использования определяется предприятием самостоятельно на дату ввода в эксплуатацию данного объекта амортизируемого имущества в эксплуатацию.

Амортизируемое имущество объединяется в следующие амортизационные группы:

первая группа - все недолговечное имущество со сроком полезного использования от 1 года до 2 лет включительно;

вторая группа - имущество со сроком полезного использования свыше 2 лет до 3 лет включительно;

третья группа - имущество со сроком полезного использования свыше 3 лет до 5 лет включительно;

четвертая группа - имущество со сроком полезного использования свыше 5 лет до 7 лет включительно;

пятая группа - имущество со сроком полезного использования свыше 7 лет до 10 лет включительно;

шестая группа - имущество со сроком полезного использования свыше 10 лет до 15 лет включительно;

седьмая группа - имущество со сроком полезного использования свыше 15 лет до 20 лет включительно;

восьмая группа - имущество со сроком полезного использования свыше 20 лет до 25 лет включительно;

девятая группа - имущество со сроком полезного использования свыше 25 лет до 30 лет включительно;

десятая группа - имущество со сроком полезного использования свыше 30 лет.

При применении нелинейного метода начисления амортизации - амортизация начисляется отдельно по каждой амортизационной группе (подгруппе) при этом определяется суммарный баланс, который рассчитывается как суммарная стоимость всех объектов амортизируемого имущества, отнесенных к данной амортизационной группе (подгруппе).

В целях применения нелинейного метода начисления амортизации применяются следующие нормы амортизации (таблица 1).

Таблица 1

Нормы амортизации при применении нелинейного метода

Амортизационная группа	Норма амортизации, %
Первая	14,3
Вторая	8,8
Третья	5,6
Четвертая	3,8
Пятая	2,7
Шестая	1,8
Седьмая	1,3
Восьмая	1,0
Девятая	0,8
Десятая	0,7

Годовые затраты на текущий ремонт рассчитывается по формуле:

$$TP = K \cdot H_{mp}, \quad (15)$$

где  $Kл$  - капитальные вложения (стоимость основных производственных фондов) в сооружения и системы трубопроводного транспорта;

$H_{mp}$  – норма затрат на текущий ремонт.

Нормативы затрат на текущий ремонт колеблются от 0,1% до 1,0% в зависимости от группы и вида основных средств.

Прочие расходы  $Z_{пр}$  принимаются в размере 20% от затрат на заработную плату, амортизацию и затрат на текущий ремонт.

$$Z_{np} = \mu \cdot (A + TP + 3П_n), \quad (16)$$

где  $\mu$  - коэффициент прочих расходов;

$A$  – амортизационные отчисления

$TP$  – затраты на текущий ремонт;

$3П$  – затраты на заработную плату.

В расчетах могут также применяться как полные, так и удельные показатели себестоимости транспорта на 1000 м<sup>3</sup> газа.

Годовую себестоимость перекачки  $C_n$  можно рассчитать по формуле:

$$C_n = Э_n + Э_c + Э_{np} + Э_y \quad (17)$$

где  $Э_n$  и  $Э_c$  - годовые эксплуатационные расходы соответственно по линейной части, перекачивающим и наливным станциям трубопровода;  $Э_{np}$  - годовые прочие расходы;  $Э_y$  - годовые расходы на содержание управления.

Себестоимость единицы транспортируемой нефти (газа) определяется отношением суммы затрат на объем транспортируемой нефти:

$$C = \frac{Э_z}{G}, \quad (18)$$

где  $G$  – объем перекачиваемой нефти (газа), м<sup>3</sup>.

### **Выручка от реализации**

Выручка – основной источник формирования собственных финансовых ресурсов предприятия.

Годовая выручка определяется по двухставочному тарифу:

- тариф на услуги ПАО «Транснефть» по выполнению заказа и диспетчеризации поставок нефти при транспортировке ( $T_{дз}$  руб./т),

- тариф на услуги ПАО «Транснефть» по перекачке нефти по системе магистральных трубопроводов)  $T_{пер100}$  (руб./т).

Информацию о тарифах на момент проведения расчетов следует получить на официальном сайте государственной службы, осуществляющей тарифное регулирование (<https://fas.gov.ru> или на сайте <https://www.transneft.ru/>).

Годовая выручка определяется по формуле:

$$B = T_{пер} \cdot G + T_{дз} \cdot G, \quad (19)$$

где  $G$  – объем перекачиваемой нефти (газа), м<sup>3</sup>;

### **Прибыль**

Прибыль - часть денежных накоплений, направляемые на цели производственного и социального развития предприятия, а также внесение платежей и отчислений в бюджеты всех уровней. Прибыль – один из обобщающих показателей производственно-хозяйственной деятельности производственного объединения. Прибыль – положительная разница

между суммарными доходами и затратами на производство или приобретение, хранение, транспортировку, сбыт этих товаров и услуг.

Для выявления финансового результата деятельности предприятия необходимо сопоставить выручку от реализации продукции с затратами на ее производство и реализацию, определив прибыль от продаж  $Pr$ .

$$Pr = B - Эз \quad (20)$$

где  $B$  – годовая выручка от реализации продукции;

$Э$  – годовые эксплуатационные расходы.

Далее находится чистая прибыль  $Пч$ .

Чистая прибыль — часть балансовой прибыли предприятия, остающаяся в его распоряжении после уплаты налогов, сборов, отчислений и других обязательных платежей в бюджет.

$$Пч = Pr - Hnp \cdot Pr \quad (21)$$

где  $Hnp$  – ставка налога на прибыль (в соответствии с гл. 25 НК РФ).

Поток наличности  $ПН$  представляет собой сумму чистой прибыли и амортизации:

$$ПН = Пч + A \quad (22)$$

где  $A$  - амортизационные отчисления.

Чистый поток наличности определяется как разность между потоком наличности и суммарными капитальными вложениями (инвестициями):

$$ЧПН = ПН - K, \quad (23)$$

где  $K$  - сумма капитальных вложений.

### **Экономическая эффективность проекта**

Расчет экономической эффективности проекта проводят, учитывая фактор времени, рассчитывая чистый дисконтированный доход с помощью операции дисконтирования денежных величин.

**Дисконтирование** – приведение интервальных (годовых) значений денежного потока к их ценности на определенный момент времени, который называется моментом приведения. В качестве момента приведения чаще всего выбирается начало первого года расчетного периода. Дисконтирование денежного потока осуществляется путем умножения его значения на коэффициент дисконтирования  $\alpha_t$ , рассчитываемый по формуле:

$$\alpha_t = \frac{1}{(1 + e)^t} \quad (24)$$

где  $e$  – ставка дисконта;

$t$  – соответствующий год проекта.

Ставка дисконта отражает тот годовой процент, получаемый на вложенный капитал, ниже которого потенциальный инвестор считает финансирование инвестиционного проекта неприемлемым.

Ставка дисконта принимается в соответствии с банковским процентом на момент осуществления расчетов.

**Чистый дисконтированный доход** для каждого года жизни проекта определяется по формуле:

$$\text{ЧДД} = \frac{\text{ПН}_t - \text{К}_t}{(1 + e)^t} \quad (25)$$

Проект становится эффективным, т.е. прибыльным, если ЧДД > 0.

При анализе инвестиционных проектов используется **индекс доходности** (ИД), характеризующий «отдачу проекта» на вложенные в него средства.

Отдача измеряется количеством денежных единиц, получаемых на каждую вложенную денежную единицу за расчетный период реализации проекта с учетом дисконтирования. Расчет ИД производится по следующей формуле:

$$\text{ИД} = \frac{\frac{\text{ПН}_t}{(1 + e)^t}}{\frac{\text{К}_t}{(1 + e)^t}} \quad (26)$$

Ещё одним показателем, который пользуется при оценке эффективности инвестиционного проекта, является срок окупаемости. Сроком окупаемости называют продолжительность периода от начального момента реализации проекта до момента окупаемости. Моментом окупаемости является тот наиболее ранний момент времени в расчетном периоде, после которого накопленный дисконтированный денежный поток становится положительным и в дальнейшем остается неотрицательным (срок окупаемости с учетом дисконтирования). Его величина говорит о том, за какой период времени проект позволяет возместить инвестиционные затраты. Отбор проектов по критерию срока окупаемости означает, что одобряются проекты с самым коротким сроком возмещения затрат.

$$\text{Ток} = \frac{\frac{\text{К}_t}{(1 + e)^t}}{\frac{\text{ПН}_t}{(1 + e)^t}} \quad (27)$$

На основании проведенных расчетов необходимо сделать выводы об экономической эффективности рассматриваемого проекта и его пригодности для инвестирования.

Результаты расчетов экономической эффективности необходимо представить в виде таблицы 2

Таблица 2

Экономическая эффективность

№ п/п	Показатели	Значение
1	Объем инвестиций (капитальные вложения в проект), тыс. руб.	
2	Выручка от реализации (тарифная выручка), тыс. руб.	
3	Эксплуатационные затраты, тыс. руб.	
4	Прибыль от продаж, тыс. руб.	
5	Налог на прибыль, тыс. руб.	
6	Чистая прибыль, тыс. руб.	
7	Поток наличности, тыс. руб.	
8	Чистый дисконтированный доход (ЧДД), тыс. руб.	
9	Индекс доходности	
10	Срок окупаемости, год	

На основании проведенных расчетов необходимо сделать выводы об экономической эффективности рассматриваемого проекта и его необходимости в инвестировании.

Требования к содержанию задания по разделу «**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**».

В заключении должны быть сделаны выводы по каждой задаче, решенной в рамках дипломной работы. «Заключение» составляется на основе выводов, сделанных по каждому разделу. В заключении отражаются общие результаты ВКР, формулируются обобщенные выводы и предложения, указываются перспективы применения результатов на практике и возможности дальнейшего исследования проблемы.

## **Требования к содержанию задания по разделу «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ».**

Список использованных источников должен содержать полный перечень документов, литературы и патентов, использованных при дипломном проектировании. При ссылке в тексте на источник следует приводить его порядковый номер из списка источников. Источники в списке следует располагать в порядке их упоминания в тексте.

**ПРЕЗЕНТАЦИЯ.** Графический материал, выносимый на защиту, оформляется в виде презентации, отражающей основные защищаемые положения дипломной работы.

Вопросы задания излагаются и решаются в том порядке, в каком они даны в задании. Отступление от задания без согласования с руководителем дипломной работы недопустимо. В дипломных работах обязательно представление расчетов, проведенных с применением ЭВМ и с использованием программных продуктов.

К вспомогательному материалу относятся: промежуточные математические доказательства, формулы и расчеты; таблицы вспомогательных цифровых данных; описания алгоритмов и программ задач, решаемых на ЭВМ в процессе выполнения проекта; иллюстрации вспомогательного характера; акты испытаний и внедрения результатов исследований.

### **3. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ И ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ТЕКСТОВОЙ ЧАСТИ ВКР**

#### **3.1. Правила оформления расчетно-пояснительной записки**

Работа оформляется в виде текста, подготовленного на персональном компьютере с помощью текстового редактора и отпечатанного на принтере на листах формата А4, с одной стороны. Текст на листе должен иметь книжную ориентацию, альбомная ориентация допускается только для таблиц и схем приложений. Основной цвет шрифта черный.

Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определенных терминах, определениях, применяя инструменты выделения и шрифты различных стилей.

**Текст записки следует писать, соблюдая следующие размеры полей: левое – 30 мм, правое – 10 мм, верхнее – 20 мм, нижнее – 15 мм.**

Абзацный отступ должен быть одинаковым по всему тексту и равен 1,25 см.

Перенос слов с одной строки на другую производится автоматически.

Наименования всех структурных элементов ВКР (за исключением приложений) записываются в виде заголовков прописными буквами по центру страницы без подчеркивания (шрифт 14 жирный). Точка после заголовка не ставится.

Страницы нумеруются арабскими цифрами с соблюдением сквозной нумерации по всему тексту. Номер страницы проставляется в центре нижней части листа без точки (нумерация страниц автоматическая). Титульный лист включается в общую нумерацию страниц, без проставления на нем номера страницы. Не включаются в общую нумерацию страниц: задание на ВКР, аннотация и содержание. Приложения включаются в общую нумерацию страниц. Иллюстрации и таблицы на листе формата А3 учитываются как одна страница.

Разделы имеют порядковые номера в пределах всей ВКР и обозначаются арабскими цифрами без точки. Номер подраздела состоит из номеров главы (раздела) и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится. Разделы основной части дипломной работы следует начинать с нового листа (страницы).

При ссылках на структурную часть текста выполняемой ВКР указываются номера разделов, подразделов, пунктов, подпунктов, перечислений, графического материала, формул, таблиц, приложений, а также графы и строки таблицы данной ВКР. При ссылках следует писать: «... в соответствии с разделом 2», «... в соответствии со схемой № 2», «(схема № 2)», «в соответствии с таблицей № 1», «таблица № 4», «... в соответствии с приложением № 1» и т. п.

Цитаты и ссылки воспроизводятся в тексте ВКР с соблюдением всех правил цитирования и оформления ссылок.

Цифровой (графический) материал (далее – материалы), как правило, оформляется в виде таблиц, графиков, диаграмм, иллюстраций и имеет по тексту отдельную сквозную нумерацию для каждого вида материала, выполненную арабскими цифрами. При этом обязательно делается надпись «Таблица» («График», «Диаграмма»), и указывается ее порядковый номер, а на следующей строке по центру строчными буквами (14 шрифт жирный) заголовок, кратко выражающий содержание приводимого материала.

Материалы, в зависимости от их размера, помещаются под текстом, в котором впервые дается ссылка на них, или на следующей странице. Допускается цветное оформление материалов. Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другой лист (страницу). При переносе части таблицы на другой лист (страницу) слово «Таблица» и

номер ее указывают один раз справа над первой частью таблицы, над другими частями пишут слово «Продолжение» и указывают номер таблицы, например: «Продолжение таблицы 1». При переносе таблицы на другой лист (страницу) заголовок помещают только над ее первой частью. Необходимо указывать при переносе обозначение столбцов таблицы. В таблицах допускается уменьшение размера шрифта в соответствии с ГОСТ.

В ВКР используются только общепринятые сокращения и аббревиатуры. Если в работе принята особая система сокращений слов, наименований, то перечень принятых сокращений должен быть приведен в структурном элементе «Обозначения и сокращения» после структурного элемента ВКР «Содержание».

Приложения к ВКР оформляются на отдельных листах, причем каждое из них должно иметь свой тематический заголовок и в правом верхнем углу страницы надпись «Приложение» с указанием его порядкового номера арабскими цифрами. Приложения должны иметь общую с остальной частью работы сквозную нумерацию страниц.

Текст ВКР должен быть переплетен (сброшюрован).

### **3.2. Оформление иллюстраций (рисунков)**

Количество иллюстраций в записке определяется их содержанием и должно быть достаточным для того, чтобы придать излагаемому тексту ясность и конкретность.

В пояснительной записке все иллюстрации, независимо от их содержания (чертеж, схема, график, фотография и т.д.) именуется рисунками. Рисунки нумеруются последовательно в пределах всей записки арабскими цифрами (знак № перед цифрой не ставится). Слово «рисунок» пишется под иллюстрацией сокращенно, например, Рис. 2.

Графики, эскизы, диаграммы, схемы, именуемые рисунками, выполняются черной тушью, черной пастой, черными чернилами. Эскизы и схемы допускается вычерчивать в произвольном масштабе.

Все рисунки должны иметь наименование (заголовок). Наименование рисунка должно быть кратким и соответствовать содержанию. Заголовок пишется над рисунком с прописной буквы. Если рисунок имеет поясняющие данные, то их оформляют под рисуночным текстом. Номер иллюстрации располагают ниже поясняющей надписи.

В тексте при ссылках на номер рисунка его следует писать сокращенно, например, рис.5, рис.6 и т.д. Рисунки должны размещаться сразу после ссылки на них в тексте записки.

Повторные ссылки на рисунки следует давать с сокращенным словом «смотри», заключенными в круглые скобки, например: (см. рис.3).

Рисунки следует размещать так, чтобы их можно было рассматривать без поворота записки. Если такое размещение невозможно, рисунки располагают так, чтобы рассматривать их, повернув записку по часовой стрелке. Допускается на одном листе помещать два рисунка.

На графиках экспериментальных кривых обязательно нанесение точек, соответствующих экспериментальным данным. На графиках расчетных кривых и усредненных значений такие точки не ставятся.

Фотографии форматом А4 наклеиваются на стандартные листы белой бумаги и снабжаются подрисуночным текстом.

При оформлении рисунков не допускается переносить слова, подчеркивать и ставить точку в конце наименования (заголовка), а также писать прямо на графике обозначения кривых и прочие данные.

### **3.3. Оформление таблиц**

Цифровой материал, помещаемый в записке, как правило, оформляется в виде таблиц. Таблицу размещают после первого упоминания о ней в тексте записки таким образом, чтобы ее можно было читать без поворота записки или с поворотом по часовой стрелке. Таблицы должны нумероваться в пределах всей записки арабскими цифрами (без знака № перед цифрой).

Надпись «Таблица» с указанием порядкового номера помещается над правым верхним углом таблицы, например, Таблица 1, Таблица 2.

Каждая таблица должна иметь содержательный заголовок. Заголовок помещают под словом «Таблица». Слово «Таблица» и заголовок пишутся с прописной буквы. Заголовок не подчеркивают. Заголовки таблицы должны начинаться с прописных букв и иметь размерность величин. Размерность при числах в строках таблицы не допускается. Числовые значения в одной графе должны иметь одинаковое количество десятичных знаков.

Подзаголовки граф таблицы должны начинаться со строчных букв, если они составляют продолжение заголовка, и с прописных, если они самостоятельные.

Высота строк в таблице должна быть не менее 8мм. Не следует в таблицы включать графу «№№ п.п.». Делить головку таблицы по диагонали не допускается. Если в графе текст состоит из одного слова, его допускается заменять кавычками. Если повторяющийся текст состоит из двух и более слов, то при первом повторении его заменяют словом «то же», а далее кавычками. Ставить кавычки вместо повторяющихся цифр,

знаков, математических символов не допускается. Если цифровые или иные данные в какой-либо строке таблицы не приводят, то в ней ставят прочерк.

При переносе таблицы на следующую страницу записки головку таблицы следует повторить, и над ней поставить слово Таблица 5 (продолжение). Если головка таблицы громоздка, допускается ее не повторять. В этом случае пронумеровываются графы, и повторяется их нумерация на следующей странице. Заголовок таблицы не повторяется.

Таблицы с большим количеством граф допускается делить на части и помещать одна под другой в пределах одной страницы. Если строки или графы выходят за формат таблицы, то в первом случае в каждой части таблицы повторяется ее головка, во втором – боковик.

В пояснительной записке при ссылке на таблицу указывают ее номер и слово «Таблица» пишут в сокращенном виде, например, табл.5, табл. 5 и 6. Повторные ссылки на таблицу следует давать с сокращенным словом «смотри», например: (см. табл. 5, см. табл. 5 и 6).

Если расчетно-пояснительная записка содержит один рисунок и одну таблицу, то номер им не присваивается, и слово «Рис.» под рисунком и «Таблица» над таблицей не пишутся.

### **3.4. Оформление расчетных формул**

Изложение расчетного материала рекомендуется вести от первого лица множественного числа, например, преобразуем, вычисляем, определяем и т.д. При этом может быть использована и форма третьего лица, например, принимается, определяется и т.д.

Уравнения и формулы не должны смешиваться с текстом пояснительной записки и пишутся на середине строки, а связующие их слова (следовательно, откуда, так как, или) – в начале строки.

Выше и ниже каждой формулы должно быть оставлено не менее одной свободной строки. Если формула (уравнение) не умещается в одну строку, то она переносится на следующую строку после знака (=) или после знаков (+), минус (–), умножения (х), деления (:). Эти знаки проставляются в конце одной строки и в начале следующей.

Формулы в пределах всей записки нумеруются арабскими цифрами. Номер формулы следует заключать в скобки и помещать на правом поле на уровне нижней строки формулы, к которой она относится. В многострочной формуле номер ставится против последней строки.

Размерность формулы (если она необходима) в скобки не заключается, отделяется от нее пробелом, например,

$$K_{np} = \frac{Q}{\Delta p_{nl}}, \text{ м}^3/\text{сут} * \text{МПа}. \quad (28)$$

При использовании формулы в первый раз необходимо записать ее в буквенном виде и затем дать полную расшифровку входящих в нее величин.

Пояснение буквенных значений и символов следует проводить непосредственно под формулой в той же последовательности, в какой они даны в формуле. Первую строку объяснения начинают со слова «где» и запятую после него не ставят.

Пояснение каждого символа не следует давать с новой строки, отделяя его размерность от текста запятой и заканчивая точкой с запятой. После последней расшифровки ставится точка.

Пример оформления формулы:

$$\Delta p_{nl} = \frac{\mu Q}{2\pi kh} \ln \frac{R_K}{r_c}, \quad (29)$$

где  $\Delta p_{nl}$  – депрессия на пласт, Па;  $\mu$  – коэффициент динамической вязкости, Пас;  $Q$  – дебит скважины, м<sup>3</sup>/сут;  $k$  – коэффициент проницаемости, м<sup>2</sup>;

$h$  – толщина пласта, м;  $R_K$  – радиус контура питания, м;  $r_c$  – радиус скважины, м.

Если формула записана в СИ, то размерность входящих в нее величин не указывается.

При подстановке в формулу числовых значений расчетных величин их размерность не указывается. Размерность должна обязательно даваться в результирующих числах. Символ и размерность одного и того же параметра должны сохраняться в пределах всей записи.

Ранее расшифрованные величины повторно не расшифровываются. После расшифровки новых обозначений необходимо писать: "остальные величины известны из предыдущего" или "остальные величины расшифрованы ранее".

Если какая-нибудь формула используется несколько раз подряд, достаточно произвести подстановку числовых значений только один раз, а затем оговорить, что вычисления производятся аналогично, дать результаты расчетов в виде таблицы.

При использовании одной и той же формулы в разных разделах проекта не следует повторно записывать ее в общем виде. Достаточно сделать ссылку на страницу, на которой она записана впервые, или на порядковый номер формулы, например, диаметр вычисляем по формуле (3).

### **3.5. Оформление ссылок на литературные источники**

Приводя в текстовой части проекта какие-либо положения (формулу, числовую величину и т.д.), заимствованные из литературного источника (технического документа), необходимо делать ссылку на этот источник. Такая ссылка обеспечивает фактическую достоверность цитируемых положений и исключает плагиат.

При ссылке в тексте на источник следует приводить его порядковый номер по списку источников, заключенный в квадратные скобки. Например, "В настоящее время наиболее широко применяются автоматизированные сепарационные установки в блочном исполнении [6]".

Если ссылаются на определенные страницы источника, ссылку оформляют следующим образом «В работе [3, с.72] Ю.П. Желтов утверждает, что...».

Если ссылаются на несколько работ одного автора или на работу нескольких авторов, то в скобках указываются порядковые номера этих работ, например, «Авторы /25,27,34/ считают, что...».

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

Список источников приводится в конце текста пояснительной записки после раздела «ЗАКЛЮЧЕНИЕ». В список использованных источников включают лишь те, на которые есть ссылки в тексте записки. Источники следует располагать в порядке ссылок. Сведения об источниках, включенных в список, необходимо давать в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.5–2008 (Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления.).

При составлении библиографических описаний применяют различные приемы сокращений. Сокращения отдельных слов и словосочетаний приводят в соответствии с ГОСТ 7.11–78 и ГОСТ 7.12–77.

Объектом составления библиографического описания является книга, брошюра, другое разовое однотомное или многотомное издание, а также отдельный том (выпуск) многотомного или сериального издания.

На однотомное издание книги составляют монографическое библиографическое описание, на многотомное – сводное, которое содержит совокупность сведений об издании в целом или группе его томов.

Монографическое библиографическое описание должно включать следующие обязательные элементы: основное заглавие, сведения об издании, место издания, дата издания, объем.

### **3.7. Оформление приложения**

Приложения оформляются как продолжение пояснительной записки проекта на последующих его страницах и располагаются в порядке ссылок по тексту.

Каждое приложение начинается с нового листа (страницы) с указанием в правом верхнем углу слова «Приложение», написанного (напечатанного) прописными буквами, и должно иметь содержательный заголовок.

Если в проекте имеются два или более приложения, их нумеруют последовательно арабскими цифрами (без знака №), например, «Приложение 1», «Приложение 2» и т.д.

Текст каждого приложения при необходимости может быть разделен на подразделы и пункты, нумеруемые арабскими цифрами в пределах каждого приложения, перед ними ставится буква «П», например, «П. 1.2.3» (третий пункт второго подраздела первого приложения).

Рисунки, таблицы и формулы, помещенные в приложении, нумеруются арабскими цифрами в пределах каждого приложения, например, «Рис.П.1.1.» (первый рисунок первого приложения), «Таблица П.2.1.» (первая таблица второго приложения).

#### 4. НОРМОКОНТРОЛЬ И АНТИПЛАГИАТ

Нормоконтроль является завершающим этапом подготовки выпускной квалификационной работы (ВКР). Нормоконтролю подлежат все выпускные работы. Проведение нормоконтроля направлено на проверку соблюдения в ВКР норм, требований и правильности оформления текстовых и графических документов в соответствии с требованиями, установленными следующими документами: 1. ГОСТ Р 7.0.5-2008. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления. 2. Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет», утвержденный приказом УдГУ от 30.06.2016 № 812/01-04; 3. Методическое пособие по выполнению выпускной квалификационной работы для студентов направления подготовки бакалавров 21.03.01 Нефтегазовое дело, направленность «Сооружение и ремонт объектов и систем трубопроводного транспорта». – Ижевск: Издательский центр «Удмуртский университет», 2022.

На нормоконтроль представляется подписанная научным руководителем ВКР в распечатанном, непереплетенном виде для проверки на соответствие ВКР типовой структуре, требованиям стандарта ГОСТ Р 7.0.5-2008 на правильность оформления библиографических ссылок и списка использованных источников, требованиям к оформлению всех элементов ВКР в соответствии с данным методическим пособием по выполнению выпускной квалификационной работы. В том случае, если в ВКР не выполнено какое-либо из перечисленных требований выпускная квалификационная работа возвращается на доработку.

В выпускной квалификационной работе нормоконтролером проверяется:

- соответствие темы выполненной работы теме, утвержденной по приказу;
- правильность оформления титульного листа и наличие необходимых подписей;
- соблюдение требований оформления текста ВКР в соответствии с **методическим пособием**, изложенными в этой работе;
- правильность выполнения основной надписи и нумерации страниц;
- проверка в системе Руконтекст УдГУ (выдается справка о показателе оригинальности текста);

- наличие и правильность ссылок на литературные источники;
- наличие и правильность оформления отзыва на ВКР.

Показатель оригинальности текста ВКР оценивается не менее чем в 60%.

«Рукоконтекст» - это специализированная поисковая система, основным назначением которой является проверка текстовых файлов на наличие плагиата (присвоение плодов чужого творчества). «Рукоконтекст» используется при анализе курсовых работ, рефератов, ВКР (выпускная квалификационная работа), докладов, дипломов, отчетов, монографий, диссертаций, научных статей.

## **5. ПОДГОТОВКА ДОКЛАДА И ПРЕЗЕНТАЦИИ**

К публичной защите выпускной квалификационной работы студент должен подготовить доклад (речь) и презентацию. Ориентировочное время доклада на защите ВКР - 10 минут. Это следует учитывать при подготовке текста речи.

Доклад — это основа защиты ВКР, по результатам которой выставляется соответствующая оценка всей работе. Члены ГЭК не изучают подробно письменную форму всей выпускной квалификационной работы, а делают свои выводы главным образом на основе речи студента и его ответов на вопросы. Поэтому важно не только написать хорошую работу, но и уметь правильно представить достигнутые результаты непосредственно на ее публичной защите.

Краткость и точность — необходимые и обязательные качества научной речи. Реализация этих качеств означает умение избежать ненужных повторов, излишней детализации. Слова и словосочетания, не несущие никакой смысловой нагрузки, должны быть исключены из текста доклада.

В начале доклада необходимо обосновать актуальность и значимость избранной темы, сформулировать цели и задачи работы. Затем, в последовательности, установленной логикой проведенного исследования, нужно изложить основное содержание работы. При этом особое внимание следует обращать на наиболее важные разделы и результаты, новизну работы, критические сопоставления и оценки, раскрыть сущность проблемы и подчеркнуть свой вклад в ее решение, охарактеризовать итоги проведенного исследования, перспективы работы над данной темой и пути внедрения результатов ВКР в практику.

Заключительная часть доклада строится по тексту заключения выпускной квалификационной работы, где перечисляются общие выводы и основные рекомендации.

**В целом введение и заключение ВКР, как раз-таки и должны составлять доклад.**

Доклад автора выпускной квалификационной работы сопровождается демонстрацией слайдов презентации. Компьютерная презентация доклада ВКР выполняется в формате Microsoft PowerPoint. Количество слайдов — от 10 до 15.

Презентация ВКР — это краткое наглядное изложение информации о проведенном исследовании, представленное на слайдах. Это визуальная подача материала, подкрепленная комментариями автора работы.

Слайды презентации могут содержать тезисы, рисунки, схемы, графики, таблицы, которые иллюстрируют основные положения работы. Их цель — наглядно представить полученные автором результаты и ход решения поставленных задач.

Презентация, как и доклад, тоже имеет свою структуру:

- титульный лист, где указываются полное наименование университета, факультета и кафедры, тема, автор и научный руководитель работы;
- описание объекта исследования, целей и задач работы;
- последовательное изложение полученных результатов и выводов работы с оценкой дальнейших перспектив исследованной темы;
- заключение (выводы и рекомендации).

Дизайн презентации должен быть выдержан в едином стиле. Каждый слайд должен содержать заголовок. Текст на слайдах должен быть легко читаем и четко виден на выбранном фоне.

Слайды не должны быть перегружены информацией. Пункты перечней должны быть выполнены короткими фразами, оптимально — одна строка, максимум — две.

Таблицы и графики должны иметь названия. При показе графиков и диаграмм по осям координат откладываются соответствующие показатели с указанием размерности, буквенные обозначения которых выносятся на концы координатных осей. При необходимости вдоль координатных осей делаются поясняющие надписи.

В презентации не должно быть объемных схем и таблиц с большим количеством информации и сложной структурой. При необходимости можно поместить такие схемы и таблицы в раздаточный материал.

Некоторую часть текстовой информации, содержащейся в работе, можно преобразовать в графическую форму. Например, если влияющие на исследуемый показатель факторы приводятся в выпускной

квалификационной работе в виде списка, то в презентации их можно дать в виде схемы.

Эффекты анимации могут быть использованы в разумных пределах. Чрезмерное использование анимации занимает лишнее время и отрицательно сказывается на качестве восприятия материала.

Рекомендуется жирным шрифтом или цветом выделять те ключевые фрагменты, на которых студент предполагает останавливаться при обсуждении.

## 6. ЭТАПЫ РАБОТЫ НАД ВКР, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ВКР

Подготовка выпускной квалификационной работы должна осуществляться обучающимся самостоятельно в завершающий период теоретического обучения, под руководством квалифицированного научного руководителя.

### Этапы работы над ВКР

Планирование работы над ВКР	Сроки
Прикрепление к научному руководителю	сентябрь последнего курса обучения
Выбор темы ВКР	до 1 ноября последнего курса обучения
Ознакомление с документами ГИА:	
- порядком проведения ГИА и апелляции результатов ГИА	не позднее, чем за 6 мес. до начала даты ГИА
- программой ГИА и требования к ВКР	не позднее, чем за 6 мес. до начала даты ГИА
- расписанием ГИА	не позднее, чем за 1 мес. до первого ГИА
Приказ о закреплении темы ВКР	не позднее, чем за 1 месяц до защиты
Предоставление ВКР научному руководителю для написания отзыва (исполнитель ставит свою подпись и дату сдачи работы)	не позднее, чем за 2 недели до защиты
Нормоконтроль выпускной квалификационной работы	не позднее, чем за 10 дней до защиты

ВКР с письменным отзывом научного руководителя передается заведующему кафедрой (который решает вопрос о допуске работы к защите и ставит свою подпись и дату на титульном листе в графе допуска)	не позднее, чем за 1 неделю до защиты
ВКР сдается на кафедру (для передачи в ГЭК)	не позднее, чем за 3 календарных дня до защиты выпускной квалификационной работы

Выполненная работа подписывается студентом и сдается руководителю не позднее, чем за десять дней до начала защиты. После окончательной проверки работы руководитель оформляет отзыв, подписывает работу.

Подписанная руководителем и консультантами работа сдается нормоконтролеру.

Не позднее чем за 30 календарных дней до дня проведения первого государственного аттестационного испытания организация утверждает распорядительным актом расписание государственных аттестационных испытаний (далее - расписание), в котором указываются даты, время и место проведения государственных аттестационных испытаний и предэкзаменационных консультаций, и доводит расписание до сведения обучающегося, председателя и членов государственных экзаменационных комиссий и апелляционных комиссий, секретарей государственных экзаменационных комиссий, руководителей и консультантов выпускных квалификационных работ.

К защите выпускной квалификационной (дипломной) работы допускаются студенты, которые полностью выполнили учебный план.

Защита работы проводится на заседании государственной экзаменационной комиссии (ГЭК). Состав комиссии утверждается приказом ректора.

Задачи ГЭК – выявление подготовленности студента к профессиональной деятельности и принятие решения о том, можно ли студенту присвоить квалификацию «Бакалавр» по направлению 21.03.01 Нефтегазовое дело. Поэтому при защите студенту важно показать не только то, как обстоит дело в организациях, но и то, что сделано им самим при изучении проблемы.

Защита работы проходит публично, на открытом заседании ГЭК (то есть на нем могут присутствовать руководитель работы, студенты и все желающие).

Защита проходит в следующей последовательности:

- 1) Секретарь комиссии объявляет фамилию студента, зачитывает тему работы, зачитывает отзыв научного руководителя.
- 2) Заслушивается доклад защищающегося студента.
- 3) По окончании доклада студенту задают вопросы председатель и члены комиссии. Вопросы задают по теме работы, поэтому студенту перед защитой целесообразно восстановить в памяти те разделы, которые имеют прямое отношение к теме работы. По докладу и ответам на вопросы ГЭК судит о широте кругозора студента, его эрудиции, умении публично выступать и аргументировано отстаивать свою точку зрения.
- 4) После ответов студента на вопросы по защите предоставляется заключительное слово студенту.

Оценка по итогам защиты складывается как средняя от выставленных оценок каждым членом ГЭК. В свою очередь, каждый член ГЭК оценивает качество выступления (полнота раскрытия темы, логичность, убедительность выводов), ответы на вопросы, качество презентации выступления, учитывая следующие критерии:

- актуальность темы и задач работы;
- обоснованность результатов и выводов;
- новизна полученных данных;
- личный вклад студента;
- возможность практического использования полученных результатов.

Актуальность дипломной работы определяется тем, как ее автор выбрал тему и насколько правильно он эту тему понимает и оценивает с точки зрения своевременности и социальной значимости, что характеризует его научную зрелость и профессиональную подготовленность.

Обоснованность результатов и выводов определяется с позиций логичности в изложении и обсуждении собственных данных, их соответствия известным научным положениям и фактам, корректности использования методов исследований.

Новизна полученных данных определяется исходя из установления нового научного факта или подтверждения известного факта для новых условий, получения сведений, требующих дальнейшей проверки, адаптации известных методик для решения новых задач.

Личный вклад студента определяется степенью его самостоятельности при выборе темы, постановкой и реализацией задач планирования и проведения исследования, обработкой и осмыслением полученных результатов.

Оценивание выполнения и защиты ВКР каждым студентом проводится членами ГЭК. После окончания защиты члены ГЭК на закрытом заседании принимают решение об оценке ВКР и присвоению соответствующей квалификации. Решение ГЭК принимается простым большинством голосов членов комиссии с учетом оценок научного руководителя. В случае равенства голосов «за» и «против» председателю комиссии предоставляется право окончательного решения. Особые мнения членов комиссии по вопросу оценки и присуждения квалификации фиксируются в протоколе ГЭК.

Результаты защиты выпускной квалификационной работы определяются оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Основными критериями оценки ВКР бакалавра являются:

- степень понимания и раскрытия темы;
- уровень теоретико-практического анализа проблемы (ситуации), качество характеристики разрабатываемого объекта (объекта исследования) и решаемой задачи;
- уровень грамотности обоснования актуальности темы ВКР, постановки целей и задач;
- степень полноты охвата информационных источников по теме ВКР и качественный уровень анализа и обобщения информации;
- качество интерпретации решаемой задачи с точки зрения современного инструментария и инженерных методик (методов исследования);
- степень самостоятельности выполнения ВКР и уровень аргументированности суждений при изложении собственного мнения по изучаемому вопросу (проблеме или объекту);
- научно-технический уровень результатов разработки, эффективности предлагаемых рекомендаций, возможности их практической реализации;
- уровень оформления ВКР и ее презентации при защите;
- степень правильности ответов на дополнительные вопросы.

В протоколах заседаний и отчете ГЭК при защите ВКР следует отмечать работы: носящие творческий характер и характеризующиеся глубиной разработки темы; имеющие важное практическое значение.

Результат защиты ВКР и решение о присвоении квалификации выпускнику оформляются в зачетную книжку и заверяются подписями всех членов ГЭК, присутствовавших на заседании. Результаты защиты ВКР объявляются выпускникам в тот же день, после оформления протоколов.

Результаты защит ВКР бакалавра обсуждаются и анализируются на кафедре. Принимаются планы корректирующих мероприятий.

Обучающиеся, не прошедшие государственную итоговую аттестацию (ГИА) в связи с неявкой на защиту ВКР по уважительной причине (временная нетрудоспособность, исполнение общественных или государственных обязанностей, вызов в суд, транспортные проблемы (отмена рейса, отсутствие билетов), погодные условия или в других случаях, перечень которых установлен УдГУ), вправе пройти ее в течение 6 месяцев после завершения государственной итоговой аттестации.

Обучающийся должен представить в организацию документ, подтверждающий причину его отсутствия.

Обучающиеся, не прошедшие защиту ВКР в связи с неявкой на защиту ВКР по неуважительной причине или в связи с получением оценки "неудовлетворительно" и не прошедшие государственное аттестационное испытание в установленный для них срок (в связи с неявкой на государственное аттестационное испытание или получением оценки "неудовлетворительно"), отчисляются из организации с выдачей справки об обучении как не выполнившие обязанностей по добросовестному освоению образовательной программы и выполнению учебного плана.

Лицо, не прошедшее государственную итоговую аттестацию, может повторно пройти государственную итоговую аттестацию не ранее чем через 10 месяцев и не позднее чем через пять лет после срока проведения государственной итоговой аттестации, которая не пройдена обучающимся. Указанное лицо может повторно пройти государственную итоговую аттестацию не более двух раз.

Для повторного прохождения государственной итоговой аттестации указанное лицо по его заявлению восстанавливается в организации на период времени, установленный организацией, но не менее периода времени, предусмотренного календарным учебным графиком для государственной итоговой аттестации по соответствующей образовательной программе.

При повторном прохождении государственной итоговой аттестации по желанию обучающегося решением организации ему может быть установлена иная тема выпускной квалификационной работы.

## 7. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ТЕМЫ ДЛЯ ВКР

№ п/п	Тема дипломной работы
1	Модернизация резервуарного парка.
2	Оценка эффективности применения противотурбулентных присадок при трубопроводном транспорте нефти.
3	Реконструкция и ремонт участков магистрального нефтепровода.
4	Проектирование камер пуска и приема средств очистки и диагностики на магистральных трубопроводах.
5	Модернизация технологической схемы НПС с использованием аппаратов воздушного охлаждения антифриза.
6	Оптимизация схемы газоснабжения .....района.
7	Модернизация компрессорной станции с использованием теплоты уходящих газов приводных ГТУ в теплофикационном узле.
8	Модернизация резервуарного парка.
9	Разработка информационной системы управления резервуарными парками.
10	Модернизация компрессорной станции с использованием теплоты уходящих газов приводных ГТУ в парогазовой установке.
11	Модернизация камеры приема-пуска средств очистки и диагностики.
12	Модернизация опоры магистрального нефтепровода при надземной прокладке.
13	Модернизация магистрального насосного агрегата.
14	Капитальный ремонт участка конденсатопровода.
15	Расширение пропускной способности магистрального нефтепровода.
16	Реконструкция резервной нитки перехода магистрального нефтепровода через водную преграду.
17	Ремонт трубопроводной арматуры магистрального нефтепровода.
18	Реконструкция магистрального нефтепровода.
19	Сооружение нефтеперекачивающей станции магистрального нефтепровода.
20	Расширение резервуарного парка головной нефтеперекачивающей станции.

21	Технология производства работ по устранению дефектов на линейной части магистрального нефтепровода.
22	Проект участка магистрального газопровода.
23	Ресурсосберегающие технологии на объектах трубопроводного транспорта.
24	Техническое перевооружение резервуарного парка.
25	Модернизация седловидных опор на наклонных участках трубопровода.
26	Технология проведения земляных работ по вскрытию магистрального нефтепровода в зимнее время.
27	Технология сооружения межпромыслового трубопровода с внутренним антикоррозионным покрытием.
28	Модернизация очистных сооружений нефтехранилищ.
29	Технология сооружения резервуара вертикального стального.
30	Ремонт технологических трубопроводов по результатам диагностики.
31	Проектирование электрохимической защиты магистрального нефтепровода от коррозии.

## **8. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

### **а) основная литература:**

1. Бахмат Г. В., Васильев Г. Г., Богатенков Ю. В. [и др.] Справочник инженера по эксплуатации нефтегазопроводов и продуктопроводов : учеб.-практ. пособие; под общ. ред. Ю. Д. Земенкова. - М.: Инфа-Инженерия, 2006. - 925 с.
2. Ершов М. С., Яризов А. Д. Энергосберегающий электропривод технологических установок трубопроводного транспорта газа, нефти и нефтепродуктов : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. бакалавров 131000 "Нефтегазовое дело" / Рос.гос. ун-т нефти и газа им. И. М. Губкина. - Москва: РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина, 2011. – 245 с.
3. Коршак А. А. Основы транспорта, хранения и переработки нефти и газа : учеб. пособие для вузов / А. А. Коршак. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2015. - 365 с. : ил., табл.; 84x108/32. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 359.
4. Коршак А. А. Проектирование и эксплуатация газонефтепроводов : учебник для вузов по направлению подготовки бакалавров "Нефтегазовое дело" / А. А. Коршак, А. М. Нечваль. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2016. – 540 с.
5. Лурье М. В. Трубопроводный транспорт нефти, нефтепродуктов и газа для неспециалистов / М. В. Лурье. - Москва : ЦентрЛитНефтеГаз, 2012. - 147 с.
6. Мастобаев Б. Н., Шаммазов А. М., Мовсумзаде Э. М. Химические средства и технологии в трубопроводном транспорте нефти. - М.: Химия, 2002. – 295 с.
7. Ревазов А. М. Проектирование, управление и организация строительства объектов магистрального трубопроводного транспорта нефти и газа: [учеб. пособие]/ Рос. гос. ун-т нефти и газа им. И. М. Губкина. - Москва: ЦентрЛитНефтеГаз, 2017. – 243 с.
8. Шаммазов А. М., Зарипов Р. М., Чичелов В. А. [и др.] Расчет и обеспечение прочности трубопроводов в сложных инженерно-геологических условиях: [в 2 т.]. Т. 2. Оценка и обеспечение прочности трубопроводов в сложных инженерно-геологических условиях. - М.: Интер, 2006. - 563 с.

### **б) дополнительная литература**

1. Андреев А. Ф. и др. Основы менеджмента (нефтяная и газовая промышленность): учеб. для вузов по направлениям 130500 "Нефтегазовое дело" и 130600 "Оборудование и агрегаты нефтегаз. пр-ва" рек. УМО, Рос.

гос. ун-т нефти и газа им. И. М. Губкина; под ред. А. Ф. Андреева. - Москва: Нефть и газ, 2007. - 263 с.

2. Андреев А. Ф. и др. Оценка эффективности и рисков инновационных проектов нефтегазовой отрасли: учеб. пособие для вузов по направлениям подгот. дипломир. спец. 130500 "Нефтегазовое дело" и 130600 "Оборудование и агрегаты нефтегазового производства" рек. отрасл. УМО / А. Ф. Андреев, В. Д. Зубарева, А. С. Саркисов, РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина. - М.: Макс Пресс, 2007. – 236 с.

3. Мирзаджанзаде А. Х. Введение в специальность: учеб. пособие для вузов нефтегазового профиля / А. Х. Мирзаджанзаде; науч. ред. Ф. К. Кочарли. - М.: Ин-т компьютер. исслед.; Ижевск: РХД, 2010. - 280 с.

4. Тетельмин В. В. Нефтегазовое дело. Полный курс: [учеб. пособие для вузов] / В. В. Тетельмин, В. А. Язев. - Долгопрудный: Интеллект, 2009. - 799 с.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВО «УДМУРТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

\_\_\_\_\_

(институт)

\_\_\_\_\_

(кафедра)

**ОТЗЫВ**

научного руководителя о работе в период подготовки  
выпускной квалификационной работы

Обучающегося (фамилия, имя, отчество)

\_\_\_\_\_ курса, \_\_\_\_\_ формы обучения,  
(направление подготовки / специальность)

на тему \_\_\_\_\_

Характеристика работы обучающегося в период подготовки ВКР

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

\_\_\_\_\_ В отзыве раскрываются: актуальность темы;  
практическая значимость работы; профессионализм выполнения; глубина исследования;  
краткая характеристика и оценка содержания; достоинства (недостатки) обучающегося,  
проявленные при выполнении работы; возможность практического использования и освоения  
компетенций.

Научный

руководитель \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(ученая степень, ученое звание, фамилия, имя, отчество)

\_\_\_\_\_

(подпись)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

С отзывом ознакомлен \_\_\_\_\_

/ \_\_\_\_\_

(подпись) (фамилия, инициалы обучающегося)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ**  
**ФГБОУ ВО «УДМУРТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**ИНСТИТУТ НЕФТИ И ГАЗА им. М.С. ГУЦЕРИЕВА**  
**Кафедра разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений**  
**направление подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело, направленность**  
**«Сооружение и ремонт объектов и систем трубопроводного транспорта»**

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**  
**на тему**

«.....»

**Работу выполнил**  
студент группы ..... \_\_\_\_\_ Ф.И.О.

**Научный руководитель,**  
ученая степень, ученое звание \_\_\_\_\_ Ф.И.О.

**Консультанты:**

**ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ**  
ученая степень, ученое звание \_\_\_\_\_ Ф.И.О.

**Нормоконтролёр**  
ученая степень, ученое звание \_\_\_\_\_ Ф.И.О.

**Ижевск**  
**20... г.**

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
ФГБОУ ВО «УДМУРТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»**

**ИНСТИТУТ НЕФТИ И ГАЗА им. М.С. ГУЦЕРИЕВА**

**Кафедра разработки и эксплуатации нефтяных и газовых  
месторождений**

**направление подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело, направленность  
«Сооружение и ремонт объектов и систем трубопроводного  
транспорта»**

**ЗАДАНИЕ**

на выпускную квалификационную работу студенту Института нефти и газа  
им. М.С. Гуцерева

Ф.И.О. \_\_\_\_\_

группа: \_\_\_\_\_

**1. ТЕМА ВКР**

«.....»

Утверждена приказом по университету от \_\_\_\_\_

№ \_\_\_\_\_

**2. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ К ВКР:**

**3. СОДЕРЖАНИЕ ВКР:**

**ВВЕДЕНИЕ**

**I. ОБЩИЙ РАЗДЕЛ**

**II. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ**

**III. СПЕЦИАЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ**

**IV. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ**

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

(список литературных источников подготавливается во время  
производственной (преддипломной) практики и согласуется с  
руководителем ВКР)

**4. ПЕРЕЧЕНЬ ГРАФИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА, ВЫНОСИМОГО НА  
ЗАЩИТУ:**

Задание принял к исполнению студент \_\_\_\_\_ Ф.И.О.

Руководитель ВКР \_\_\_\_\_ Ф.И.О.

ученая степень, ученое звание

Заведующий кафедрой РЭНГМ \_\_\_\_\_ Ф.И.О.

ученая степень, ученое звание

*Учебное издание*

Составители

Борхович Сергей Юрьевич, Колесова Светлана Борисовна  
Полозов Михаил Брониславович, Чиркова Ирина Алексеевна,  
Латыпова Елена Геннадьевна

Методические указания  
по выполнению выпускной квалификационной работы  
для студентов направления подготовки бакалавров  
21.03.01 Нефтегазовое дело,  
направленность «Сооружение и ремонт объектов  
и систем трубопроводного транспорта»

*Авторская редакция*

Подписано в печать 21.04.2022. Формат 60x84/8.  
Усл. печ. л. 6,0. Уч.-изд. л. 3,0.  
Тираж 16 экз. Заказ № 721.

Издательский центр «Удмуртский университет»  
426034, Ижевск, ул. Университетская, д. 1, корп. 4, каб. 207  
Тел.: + 7 (3412) 50-02-95 E-mail: [editorial@udsu.ru](mailto:editorial@udsu.ru)

Типография  
Издательского центра «Удмуртский университет»  
426034, Ижевск, ул. Университетская, д. 1, корп. 2.  
Тел. 68-57-18