

**Выпускная квалификационная работа:
подготовка, оформление, защита**

**Методические указания по выполнению
выпускной квалификационной работы
для студентов специальности 21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии,
специализация «Технология бурения нефтяных и газовых скважин»**

**Ижевск
2024**

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

**Выпускная квалификационная работа:
подготовка, оформление, защита**

Методические указания по выполнению
выпускной квалификационной работы
для студентов специальности 21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии,
специализация «Технология бурения нефтяных и газовых скважин»



Ижевск
2024

УДК 622.32 (0758)
ББК 33. 361.p730
В929

Рекомендовано к изданию учебно-методическим советом УдГУ

Рецензент: д-р. тех .наук, профессор каф. литологии и геологии горючих ископаемых ФГБОУ ВО «УГГУ» **Липаев А.А.**

Составители: Полозов М.Б., Трубицына Н.Г., Ардашева Т.А.,
Нургалеева И.Т., Де А.Д., Ильин Ю.А., Латыпова Е.Г., Барданова О.Н.

В929 Выпускная квалификационная работа: подготовка, оформление, защита : метод. указ. по выполнению выпускной квалификационной работы для студентов специальности 21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии, специализация «Технология бурения нефтяных и газовых скважин» : уч.-метод. пособие : [Электрон. ресурс] / сост. М.Б. Полозов, Н.Г. Трубицына, Т.А. Ардашева и др. – Ижевск : Удмуртский университет, 2024. – 73 с.

В методических указаниях изложены требования к структуре, содержанию и оформлению ВКР. Издание предназначено для студентов Института нефти и газа имени М.С. Гущериева, будет полезно преподавателям, ведущим курсовое и дипломное проектирование.

УДК 622.32 (0758)
ББК 33. 361.p730

© Полозов М.Б., Трубицына Н.Г., Ардашева Т.А.,
Нургалеева И.Т., Де А.Д., Ильин, Ю.А.,
Латыпова Е.Г., Барданова О.Н., сост., 2024
© ФГБОУ ВО «Удмуртский
государственный университет», 2024

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее издание устанавливает регламентированные требования, структуру и правила оформления выпускных квалификационных работ, выполняемых студентами, обучающихся по специальности 21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии, специализация «Технология бурения нефтяных и газовых скважин» в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Выпускная квалификационная работа выполняется в виде дипломного проекта на кафедре бурения нефтяных и газовых скважин (БНГС) Института нефти и газа имени М.С. Гущериева.

Целью методических указаний является формирование у студентов комплекса знаний по вопросам дипломного проектирования.

В дипломном проекте студент должен показать глубину своих знаний, умение находить и пользоваться научно-технической литературой; демонстрировать 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 данного издания – научить студентов оформлять дипломный проект в соответствии с требованиями кафедры БНГС и требованиями ФГОС.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Выполнение и защита выпускных квалификационных работ (ВКР) является важным элементом государственной итоговой аттестации по образовательной программе высшего образования – специалитета.

Выпускники кафедры бурения нефтяных и газовых скважин, обучающиеся по программам специалитета, готовят дипломный проект, который является расчетно-аналитической работой, посвященной решению конкретной производственной проблемы, выполненной студентом самостоятельно, и подтверждающей квалификацию «Горного инженера» по специальности 21.05.06 «Нефтегазовая техника и технологии» согласно требованиям ФГОС.

Выпускная квалификационная работа (далее – ВКР) выполняется в виде дипломного проекта 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 кафедрой 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 приказом ректора отменяется ранее утвержденная тема и назначается новая (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 должен быть высококвалифицированным специалистом подразделений среднего или высшего звена нефтедобывающего предприятия, научно-производственного, научно-исследовательского предприятия соответствующего профиля или являться преподавателем ВУЗа.

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.

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;
- рецензия от специалиста нефтегазовой отрасли (с профильным образованием имеющий стаж работы не менее 5 лет), заверенный подписью и печатью предприятия (**Приложение 2**);
- форма с QR-кодом в формате pdf (подтверждение загрузки работы в систему Антиплагиат).

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ВКР

Выпускные квалификационные работы, выполняемые на кафедре БНГС, посвящены решению проблем по совершенствованию технологии бурения, крепления скважин, повышению эффективности работы циркуляционных систем и эффективности применения бурового оборудования. 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 3**);
- задание на ВКР (**Приложение 4**);
- 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. ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ (объем 8-10 стр.);

2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ (объем 40–50 стр.);

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

ЗАКЛЮЧЕНИЕ (объем 2–3 стр.)

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

Рекомендуемый объем ВКР – 70–80 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. ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ *включает только те пункты, которые отвечают тематике ВКР и не перегружают работу излишней информацией:*

Кратко описать географическое положение месторождения (площади), рельеф, охарактеризовать климат, глубину промерзания грунта, условия водоснабжения, длительность отопительного периода. Представить стратиграфию и литологию разреза месторождения, т. е. возраст и литологический состав горных пород (в виде таблицы). Указать нефтегазоносность разреза: привести сведения о всех продуктивных пластах, указать интервал залегания и мощность каждого пласта, ожидаемые пластовые давления, температуру, коллекторские свойства.

Перечислить водоносные горизонты с указанием глубины залегания и пластового давления. Представить характеристику пород по буримости (или твердости). Указать зоны возможных осложнений по разрезу проектируемой скважины: осыпи, обвалы горных пород, поглощения промывочной жидкости, газонефтеводопроявления и др. Дать характеристику горных пород в зонах осложнений, указать давление гидроразрыва пород, интервалы, при бурении которых следует отбирать керн. При наличии в разрезе хемогенных пород описать солевой состав пород и характер их залегания, т. е. указать залегают ли соленые отложения единой монолитной толщей или перемежаются с другими (например, с глинистыми) породами. Если имеются в разрезе многолетнемерзлые породы, то указать их состав, глубину подошвы этих пород и их минимальную температуру.

Для участков разреза, сложенных неустойчивыми породами, привести кавернограмму. Следует выбрать и обосновать комплекс геофизических исследований в скважине, а также интервалы опробования перспективных горизонтов.

Объем раздела 8–10 с.

II. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ (*требования к структуре технологического раздела определяются темой ВКР, структура технологического раздела может быть видоизменена, нижеизложенная структура носит рекомендательный характер*).

Указать целевое назначение проектируемой скважины: поисковая, разведочная, эксплуатационная на нефть (газ), нагнетательная и вид скважины: вертикальная, наклонно-направленная, наклонно-направленная с горизонтальным окончанием.

2.1. Обоснование и расчет конструкции скважины

Следует рассмотреть конструкцию скважины, применяемую на данном месторождении (площади), оценить степень соответствия их геолого-физическим условиям к уровню технологии бурения на современном этапе и обосновать конструкцию проектируемой скважины с учетом цели бурения, проектной глубины и геологических условий. Указать название и назначение спускаемых обсадных колонн. Обосновать глубину их спуска и высоту подъема тампонажного раствора за каждой обсадной колонной. Обосновать диаметр эксплуатационной колонны, диаметры долот и остальных обсадных колонн. Используя ГОСТы на долота и обсадные трубы, подобрать долота и обсадные трубы ближайшего размера к расчетным. Представить на рисунке схематичное изображение конструкции проектируемой скважины.

2.2. Обоснование профиля наклонно-направленной скважины

При проектировании бурения наклонно-направленной скважины требуется выбрать, обосновать профиль ствола наклонно-направленной скважины. Для выбора и обоснования типа профиля необходимо изучить материалы по ранее пробуренным скважинам, установить закономерности естественного изменения зенитного и азимутального углов, имеющиеся на данном месторождении.

Для обоснования профиля скважины любого типа необходимо иметь следующие данные: глубина скважины до проектного горизонта по вертикали, величина отклонения забоя от вертикали, длина первого вертикального участка профиля, конструкция скважины и зависящие от нее компоновки низа буровой колонны для набора, стабилизации и снижения зенитного угла, проектный азимут наклонного ствола.

2.3. Выбор способа бурения

Необходимо обосновать выбор способа бурения проектируемой скважины. Следует учитывать не только опыт, накопленный в данном районе,

но также опыт других районов со сходными геологическими условиями, где достигнуты более высокие технико-экономические показатели (механическая, рейсовая, коммерческая скорости, стоимость одного метра бурения) и зарубежный опыт. Необходимо дать обоснование по выбору способов бурения различных интервалов бурения проектируемой скважины.

2.4. Выбор инструмента

2.4.1. Выбор долот

Типы долот следует выбирать на основе анализа по стратиграфическим горизонтам карточек отработки долот не менее, чем по трем скважинам. Для анализа рекомендуется брать данные по скважинам, пробуренным с высокими технико-экономическими показателями. Можно использовать карточки отработки долот по ранее пробуренным скважинам на одной площади или несколькими соседними площадями с одинаковыми геологическими условиями.

Пояснить методику выбора долот: как обрабатываются карточки отработки долот, по каким показателям работы долот; в зависимости от глубины, проводится выбор типа долота. Показать методику выбора долот на примере одного стратиграфического горизонта с приведением расчетов и используемых критериев.

Если в ВКР вопрос на специальную разработку связан с анализом работы долот, то необходимо использовать карточки отработки долот не менее, чем по пяти скважинам. Обработанные карточки отработки долот и результаты их анализа по выбору типов долот по стратиграфическим горизонтам представляют в виде таблиц.

2.4.2. Выбор забойных двигателей

Требуется выбрать типоразмеры забойных двигателей (если предусматривается турбинное или электробурение). Типоразмер турбобура и электробура следует выбирать в зависимости от диаметра долот для бурения каждого интервала, типа долот, вращающего момента, необходимого для разрушения горной породы при данных осевых нагрузках, а также на основе анализа технико-экономических показателей, достигнутых различными типами двигателей по интервалам бурения. Рекомендуется ориентироваться на новые, наиболее совершенные конструкции забойных двигателей.

2.5. Выбор и обоснование вида промывочной жидкости и ее параметров

Необходимо выбрать и обосновать вид промывочной жидкости для каждого интервала бурения и для вскрытия продуктивного горизонта. Выбор

промывочной жидкости следует проводить исходя из гидрогеологических условий бурения, минералогического состава горных пород, наличия возможных осложнений. Необходимо рассчитать плотность бурового раствора и регламентировать остальные параметры по интервалам бурения. Обосновать выбор и назначение химических реагентов для обработки раствора и утяжелителя, если необходимо раствор утяжелять, по интервалам бурения.

Рассчитать необходимое количество промывочной жидкости, воды, глины, химических реагентов, утяжелителя на 1 м проходки и на одну скважину.

Результаты расчетов представить в виде таблицы.

Если специальная разработка посвящена промывочным жидкостям и осложнениям по причине неправильного их подбора, конкретно обосновать и доказать необходимость выбора данной промывочной жидкости для вскрытия осложненного интервала.

2.6. Расчет бурильной колонны

Следует обосновать выбор компоновок низа бурильной колонны, типоразмеров УБТ и бурильных труб для бурения каждого интервала проектируемой скважины. При проектировании компоновки низа бурильной колонны следует учитывать параметры режима бурения и способы бурения, а при выборе состава бурильной колонны в целом стремиться к сокращению затрат времени на спуско-подъемные операции.

Если существует опасность искривления ствола скважины в компоновке низа бурильной колонны нужно предусмотреть соответствующие устройства для предупреждения самопроизвольного искривления. Если скважина наклонно-направленная, в составе компоновки бурильной колонны необходимо предусмотреть соответствующие отклоняющие устройства, которые могут обеспечить набор кривизны с заданной интенсивностью. Состав компоновки для бурения ствола ниже интервала искривления следует выбирать с учетом вписываемости ее в ствол скважины. Компоновку бурильной колонны, с указанием типоразмеров УБТ и бурильных труб, их длины и веса, коэффициента запаса прочности, представить в таблице.

2.7. Гидравлический расчет промывки скважины

Для каждого интервала бурения рассчитать расход промывочной жидкости, потери давления в элементах циркуляционной системы, выбрать цилиндрические втулки на буровых насосах, которые обеспечат подачу необходимого количества промывочной жидкости. Выбор интервалов бурения для расчетов зависит от способа бурения, типоразмера долота и забойного

двигателя, вида и параметров промывочной жидкости. При изменении хотя бы одного из этих критериев, меняются интервалы расчета.

При бурении проектируемой скважины турбинным и роторным способом, выполняется гидравлический расчет каждого интервала соответственно по методике расчета для турбинного способа бурения и для роторного способа бурения. Обязательно производится расчет всех интервалов бурения проектируемой скважины по методическим указаниям кафедры. Расчет выполнить с применением программного продукта с приложением в ВКР распечатки.

2.8. Проектирование режима бурения

Следует дать понятие о режиме бурения и его основных параметрах. Указать виды режимов бурения. Обосновать выбор режима бурения и его основных параметров (нагрузку на долото, частота вращения долота, количество промывочной жидкости) для проектируемой скважины по интервалам бурения. Нагрузку на долото выбрать проведя анализ режимных карт или карточек отработки долот. Число оборотов долота (частота вращения долота) зависит от способа бурения и применяемого забойного двигателя (при турбинном бурении) выбирается на основании анализа режимных карт или карточек отработки долот.

Количество промывочной жидкости выбрать из проведенных расчетов в разделе «Гидравлический расчет промывки скважины» по интервалам бурения. Качество промывочной жидкости (основные параметры) обосновать руководствуясь данными раздела по выбору вида промывочной жидкости, выполненного ранее.

Выбранные параметры режима бурения для проектируемой скважины представить в виде таблицы по интервалам бурения.

2.9. Выполнение необходимых расчетов

Расчет бурильной и обсадных колонн производить, если специальная разработка касается этого вопроса, это относится и к цементированию обсадных колонн и к выбору оборудования низа обсадной колонны.

2.10. Реализация специальной разработки по теме ВКР

Специальная разработка является важнейшим разделом ВКР, ей необходимо уделять особое внимание. В начале спецвопроса указывается роль и значение исследуемой проблемы в строительстве скважины. Затем дается краткий обзор научной литературы, периодических изданий и патентов на изобретения по исследуемой тематике. После чего приводится статистический промышленный материал по теме вопроса, собранный во время прохождения практик на производстве.

На основе представленного статистического материала проводится его анализ. Дается характеристика причин, например, возникновения поглощений промывочной жидкости или других осложнений, аварий при бурении, малоэффективной очистки бурового раствора, некачественного цементирования обсадных колонн и т. д.

Специальный вопрос может иметь исследовательский характер. В этом случае следует показать необходимость и цель исследуемой проблемы. Представить результаты научных экспериментов.

Завершается специальная разработка конкретными рекомендациями по разрабатываемой тематике. Результаты представляются в виде выводов к работе, демонстрационного материала презентацией.

2.11. Обеспечение требований промышленной безопасности при проведении проектируемых работ.

Выводы по всем пунктам раздела.

Объем раздела 40–50 с.

III. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ включает расчет экономической эффективности внедрения предлагаемых технологических решений.

Экономический раздел состоит из следующих подразделов:

1. Организационная часть
2. Расчет времени на бурение и крепление скважины
3. Расчет сметной стоимости строительства скважины
4. Значение и пути снижения затрат на бурение скважины

В данном разделе указываются исходные данные для расчета экономической эффективности технологического решения, которые оформляются в сводную таблицу.

Далее рассчитываются:

- выручка от реализации;
- эксплуатационные затраты;
- капитальные вложения (*при наличии*);
- платежи и налоги;
- прибыль от реализации;
- чистая прибыль;
- экономический эффект;
- доход государства.

При наличии капитальных затрат для реализации предложенного технического решения проводятся расчеты:

- поток денежной наличности;

- индекс доходности;
- период окупаемости вложенных средств.

При наличии нескольких вариантов предлагаемых технологических решений проводится сравнение технико-экономических показателей проектируемого варианта с утвержденным вариантом и выбор варианта, рекомендуемого к реализации.

Выводы по разделу.

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.

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. Заголовков 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,

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

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:

$$\Delta p_{nl} = \frac{\mu Q}{2\pi k h} \ln \frac{R_K}{r_c},$$

где Δp_{nl} – депрессия на пласт, Па; μ – коэффициент динамической вязкости, Па·с; Q – дебит скважины, м³/с; k – коэффициент проницаемости, м²; 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.Н. Петров 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 специальности 21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии, специализация «Технология бурения нефтяных и газовых скважин», 2024.

ГОСТ Р7.0.100–2018 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления»

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 методическими указаниями, изложенными в этой работе;
- правильность выполнения основной надписи и нумерации страниц;
- проверка в системе Антиплагиат УдГУ выдаётся справка о показателе оригинальности текста);
- наличие и правильность ссылок на литературные источники;
- наличие и правильность оформление отзыва на ВКР.

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

«Антиплагиат» (Antiplagiat.ru) – это специализированная поисковая система, основным назначением которой является проверка текстовых файлов на наличие плагиата (присвоение плодов чужого творчества). «Антиплагиат» используется при анализе курсовых работ, рефератов, ВКР (выпускная квалификационная работа), докладов, дипломов, отчётов, 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 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, подкреплённая 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 6 месяцев до защиты
Предоставление ВКР научному руководителю для написания отзыва и рецензии рецензенту (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 (за 3–5 дней до защиты для студентов заочного отделения)
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 (за 3 дня до защиты для студентов заочного отделения)
ВКР сдается на кафедру (для передачи в ГЭК)	не позднее, чем за 3 календарных дня до защиты выпускной квалификационной работы (за 1–2 дня до защиты для студентов заочного отделения)

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 «Горный инженер» по специальности 21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии. 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 и рецензию от специалиста нефтегазовой отрасли.

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 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 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. ОСНОВНЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРИ ЗАЩИТЕ ВКР

Как уже отмечалось ранее, защита ВКР носит публичный характер. Во время процедуры защиты выпускной квалификационной работы её автор постоянно находится у доски (трибуны, кафедры) и уходит только после окончания защиты. В этом разделе обратим внимание на то, как себя вести во время защиты, грамотно ответить на задаваемые вопросы комиссии и уверенно держаться перед слушателями.

Студент должен подготовиться к свободному изложению основного содержания выпускной работы, по возможности, не обращаясь к письменному тексту доклада. Для успеха защиты необходимо подготовить хороший доклад и качественный наглядный материал. Но не менее важно достойно выступить с защитной речью. Изложение доклада для многих студентов является серьезной проблемой, и, случается, что отлично написанная и подготовленная работа получает низкую оценку только потому, что выпускник плохо выступил на защите.

Важной особенностью психологии публичного выступления является то, что докладчика встречают по внешнему виду и по тому, как он начал свою речь. Выходя на защиту, необходимо демонстрировать уверенность и спокойствие.

Встав на место докладчика, следует повернуться к аудитории лицом. В начале выступления нужно постараться захватить внимание слушателей. Плохое начало – извинение («Простите, я очень волнуюсь», «Надеюсь, вам понравится»), оправдание («Я вчера не спал, очень устал», «Сложный день, даже не поел»). Начало должно быть уверенным, оно запоминается и влияет на общее впечатление о докладчике. Не следует злоупотреблять такими выражениями, как «типа того», «в общем», «так сказать», «как бы» и т. п.

В целом, выступление должно быть последовательным, логичным, доказательным, предельно четким и точным.

Существуют общие правила и рекомендации публичного выступления.

- Не торопитесь. Темп изложения должен быть умеренный. Быстрая речь способствует поверхностному дыханию и усиливает волнение.
- Избегайте суетливых движений. При этом не отказывайтесь от жестов, если вы к ним привыкли.
- Избегайте слишком высокого тона.
- Не говорите слишком тихо. Вас должны слышать в последних рядах аудитории.
- Избегайте монотонности. Делайте интонационные паузы и акценты.

- Правильно произносите аббревиатуры и их расшифровку. Правильно выговаривайте слова, в том числе иностранные (подготовьтесь заранее).

- Покажите уверенность и энтузиазм. Чтобы убедить других, нужно продемонстрировать собственную убежденность.

- Старайтесь поддерживать визуальный контакт со всей аудиторией.

- Не читайте с листа подготовленную речь. Ваше внимание должно быть приковано к аудитории, а не к лежащему перед вами тексту. Если вы все же планируете что-то зачитывать, отпечатайте свою речь крупным шрифтом с достаточно большим междустрочным интервалом.

- Не переворачивайте страницы. Аккуратно сдвигайте их в сторону.

- Начинайте ваше выступление приветствием. Закончив, поблагодарите аудиторию за внимание.

После доклада членам ГЭК и всем присутствующим предоставляется возможность задать вопросы студенту по прослушанному материалу. Целью задаваемых вопросов ни в коем случае не является желание комиссии поставить выпускнику более низкую оценку. В ситуации публичной защиты с помощью вопросов члены комиссии стремятся понять общий уровень подготовки студента, его компетентность в теме исследования, степень самостоятельности при написании работы. Вопросы могут носить конкретный или общий характер. Наиболее распространенные общие вопросы:

- В чем научная новизна работы?

- Каковы перспективы дальнейшего развития темы данного исследования?

- Какова практическая значимость данных в работе рекомендаций?

- Какие исследования проведены Вами лично в ходе выполнения работы?

На все вопросы студент должен отвечать коротко, но с необходимой полнотой и аргументацией. Допускается при ответах на вопросы обращаться к тексту своей работы. В любом случае, студенту следует проявить информированность, компетентность в своей теме, а для этого необходимо «предвидеть» некоторые вопросы, которые могут задать в процессе защиты, и продумать варианты ответов на них.

Однако даже подготовленный выпускник может столкнуться с ситуацией, когда он не знает ответа на поставленный вопрос. В этом случае допустимо прибегать к определенным приемам ухода от прямого ответа. Некоторые из них:

- переадресовка к компетентному мнению, авторитету, ссылка на сложившуюся традицию, например: «В работе использована общепринятая теория Иванова, в рамках которой не делается акцент на этом вопросе...»;

- выражение благодарности или комплимента за вопрос типа «Да, действительно это очень интересный вопрос, большое спасибо за идею, в дальнейшем обязательно будем работать над этой проблемой...»;

- оправдание пробела в собственных знаниях ограниченностью объема исследования, например: «Затрудняюсь ответить на данный вопрос, так как объем настоящего исследования ограничен, в рамках подготовки выпускной работы невозможно охватить все вопросы в полном объеме», «Мы ставили перед собой другие цели, о которых было заявлено в начале выступления...»;

- демонстрация непонимания сущности вопроса, что может позволить соискателю сосредоточиться, подумать, например: «Я не совсем понял сущность поставленного вопроса, Вы не могли бы уточнить, что Вас интересует или переформулировать вопрос...».

В процессе защиты выпускник обязан также ответить на замечания (если таковые имеются), содержащиеся в отзывах и рецензиях. Как правило, они не умаляют ценности рассматриваемой работы. В то же время необходимо заранее продумать, как можно опровергнуть критику в свой адрес. С замечаниями, не носящими принципиального характера, лучше согласиться.

После доклада и ответов выпускника на вопросы членов комиссии и на замечания, содержащиеся в отзывах научного руководителя и рецензента, защита считается завершенной. Разумеется, главное на защите ВКР – это знания выпускника и хорошая подготовка.

Но не стоит списывать со счетов некоторые детали, которые могут повлиять на впечатление членов комиссии, а значит, и на их решение. Одна из таких деталей – одежда. Существуют стандартные правила: одежда на защиту выпускной квалификационной работы должна быть в деловом официальном стиле, не экстравагантной и ни в коем случае не вызывающей. Выпускник своим внешним видом должен показать зрелость и серьезный настрой.

Правила поведения на защите распространяются не только на выступающих с докладами, но и на всех присутствующих студентов и посетителей, пришедших поддержать своих товарищей. Не допускается входить и выходить из аудитории после начала защиты и до ее окончания, громко разговаривать во время выступления выпускника, комментировать доклад, задаваемые вопросы и ответы на них.

8. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ ВКР

№ п/п	Тема дипломных проектов
1	Осложнения при бурении скважин.
2	Возникновение ЗКЦ в процессе освоения скважин ВНС и ЗБС вследствие разрушения цементного камня
3	Неустойчивость пород врейского и яснопомянского горизонтов
4	Буровые растворы для сложных горно-геологических условий
5	Буровые растворы для кондукторов
6	Частые проработки ствола скважин, дифференциальные прихваты
7	Использование бурильных труб повышенной прочности для бурения скважин
8	Оборудование применяемые при строительстве горизонтальных скважин
9	Оценка эффективности применения безглинистых буровых растворов на водной основе при бурении эксплуатационных скважин
10	Пути повышения качества цементирования скважин
11	Технологии крепления наклонно-направленных скважин при наличии в разрезе газовых горизонтов
12	Оценка эффективности способов освоения продуктивных пластов
13	Особенности бурения наклонно-направленных и горизонтальных скважин
14	Преимущества использования легкосплавных бурильных труб в компоновке низа бурильной колонны при бурении наклонно-направленных скважин
15	Преимущества и недостатки турбинного способа бурения
16	Предупреждение и ликвидация поглощений при строительстве скважин
17	Применение различных типов отклоняющих устройств при бурении наклонно-направленных и горизонтальных скважин
18	Контроль параметров траектории строительства наклонно-направленных скважин
19	Технология забуривания боковых стволов из обсаженной и необсаженной части скважины
20	Ликвидация зон катастрофических поглощений промывочной жидкости при строительстве скважин
21	Эффективность применения роторной управляемой системы при бурении скважин
22	Повышения качества крепления обсадных колонн в интервалах проницаемых горизонтов
23	Предупреждение и ликвидация поглощений при строительстве скважин
24	Разработка облегченных расширяющих тампонажных цементов для крепления скважин
25	Улучшение адгезионных свойств цементного камня при креплении скважин
26	Эффективность применения буровых растворов на водной основе при бурении скважин
27	Усовершенствование рецептур буровых растворов

28	Вторичное вскрытие продуктивных пластов. Способы и методы их вскрытия
29	Профильные перекрыватели. Назначение и плюсы применение
30	Телеметрическая система управления. Типы (кабельная и без кабельная система)

9. МЕТОДИКИ РАСЧЕТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

9.1. Расчет по определению места прихвата бурильной колонны

В скважине глубиной $H=2900$ м произошел прихват 140 мм бурильных труб с толщиной стенки $\delta=9$ мм. Собственный вес колонны бурильных труб по индикатору веса составляет 44 деление. Натяжка инструмента P_1 производилась на 50 делений, натяжка P_2 – на 65 делений; разность удлинений бурильной колонны равна $\Delta l=72$ см. Оснастка 4×5, цена одного деления ГИВ-6 – 1,8 кН, дополнительная нагрузка на колонну – 0,5 МН

Длина не прихваченной части бурильной колонны определяется по формуле:

$$L_{\text{нп}} = 1,05 \frac{EF}{P_2 - P_1} \Delta l, \quad (1)$$

где $L_{\text{нп}}$ – глубина неприхваченной части бурильных труб, см;

E – модуль упругости стали бурильных труб, кН/см²; $E = 2,1 \cdot 10^4$ кН/см²;

F – площадь поперечного сечения тела бурильной трубы, см²; $F = 37,02$ см²;

$P_2 - P_1$ – создаваемая растягивающая нагрузка на колонну бурильных труб, кН;

Δl – разность удлинений бурильной колонны, соответствующая указанной выше нагрузке, см.

Разность натяжений составит $(P_2 - P_1)U_{\text{тс}}$,

где $U_{\text{тс}}$ – число подвижных струн талевой системы, при оснастки 4х5 $U_{\text{тс}} = 8$.

$1,8 \cdot 15 \cdot 8 = 216$ кН.

$$L_{\text{нп}} = 1,05 \frac{2,1 \cdot 10^4 \cdot 37,02}{216} \cdot 72 = 272097 = 2721 \text{ м.}$$

9.2. Расчет нефтяной (водяной или кислотной) ванны

Рассчитать нефтяную ванну для освобождения прихваченных 140 мм бурильных труб с толщиной стенки $\delta=9$ мм, если глубина скважины $H=2900$ м, диаметр долота $D_{\text{д}}=215,9$ мм, длина не прихваченной части колонны $L_{\text{нп}}= 2721$ м, плотность бурового раствора $\rho_{\text{БР}}=1,20$ г/см³; плотность нефти $\rho_{\text{Н}}=0,8$ г/см³.

Определяем необходимое количество нефти для ванны по формуле:

$$V_{\text{Н}} = 0,785(D_{\text{скв}}^2 - D^2)H_1 + 0,785d^2H_2, \quad (2)$$

где $D_{\text{скв}}$ – диаметр скважины, м;

$$D_{\text{скв}} = k \cdot D_{\text{дол}}, \quad (3)$$

K – коэффициент кавернозности ($k=1,11$);

$$D_{\text{скв}}=1,11 \cdot 215,9=239,65 \text{ мм}=0,23965 \text{ м.}$$

D – наружный диаметр бурильных труб, м, $D=0,140$ м;

H_1 – высота подъема нефти в затрубном пространстве.

Нефть поднимают на 50–100 м выше места прихвата.

$$H_1=H-L_{\text{НП}}+(50 \div 100); \quad (4)$$

где H – глубина скважины, м,

$$H_1=2900-2721+100=279 \text{ м.}$$

d – внутренний диаметр бурильных труб, м,

$$d=D-2\delta=140-2 \cdot 9=122 \text{ мм}=0,122 \text{ м};$$

δ – толщина стенки трубы;

H_2 – высота столба нефти в трубах, необходимая для периодического (через 1–2 часа) подкачивания нефти в затрубное пространство. Принимаем $H_2=200$ м.

$$V_H = 0,785(0,23965^2 - 0,140^2) \cdot 279 + 0,785 \cdot 0,122^2 \cdot 200 = 10,62 \text{ м}^3.$$

Количество бурового раствора для продавки нефти:

$$V_{\text{БР}}=0,785d^2(H-H_1), \quad (5)$$

$$V_{\text{БР}}=0,785 \cdot 0,122^2(2900-279)=30,62 \text{ м}^3.$$

Максимальное давление при закачке нефти, когда за бурильными трубами находится буровой раствор, а сами трубы заполнены нефтью:

$$P=P_1+P_2,$$

где P_1 – давление, возникающее при разности плотностей столбов жидкости в скважине (в трубах и за трубами), МПа;

P_2 – давление, идущее на преодоление гидравлических потерь, МПа.

$$P_1 = \frac{H(\rho_{\text{БР}} - \rho_{\text{Н}})}{100}, \quad (6)$$

$$P_1 = \frac{2900(1,20 - 0,8)}{100} = 11,6 \text{ МПа}$$

$$P_2 = 0,001 \cdot 2900 + 0,8 = 3,7 \text{ МПа}$$

$$P=11,6+3,7=15,3 \text{ МПа}$$

9.3. Расчет допустимых усилий при расхаживании прихваченных труб

Прихвачена бурильная колонна диаметром 140 мм с толщиной стенки $\delta=9$ мм.

Допустимое натяжение при расхаживании прихваченной бурильной колонны определяется по формуле:

$$Q_{\text{дон}} = \frac{\sigma_T F}{k}, \quad (7)$$

где σ_T – предел текучести материала труб, $\sigma_T=490$ МПа;

k – запас прочности, который при расчетах, связанных с освобождением прихваченной бурильной колонны, можно принимать в пределах 1,2...1,3;

F – площадь поперечного сечения тела 140 мм бурильных труб, $F=37,02$ см².

$$Q_{\text{дон}} = \frac{490 \cdot 37,02 \cdot 10^{-4}}{1,25} = \frac{1,81398}{1,25} = 1,45 \text{ МН.}$$

9.4. Расчет допустимого числа поворотов прихваченной бурильной колонны

Диаметр труб с высаженными внутрь концами $D=140$ мм, глубина прихвата $L_{\text{НП}}=2721$ м. Материал труб – сталь группы прочности К. Толщина стенки бурильных труб $\delta=9$ мм. Запас прочности $k=1,3$.

Допустимое число поворотов ротора определяется по формуле:

$$n_p = \frac{0,0204 \cdot 10^{-4} \cdot L_{\text{НП}}}{D} \sqrt{\left(\frac{\sigma_T}{k}\right)^2 - \sigma_p^2}, \quad (8)$$

где $L_{\text{НП}}$ – длина не прихваченной части бурильной колонны, м;

D – наружный диаметр бурильных труб, м;

$Q_{\text{дон}}$ – допустимое натяжение бурильной колонны, $Q_{\text{дон}}=0,5$ МН;

σ_T – предел текучести материала труб, $\sigma_T=490$ МПа;

σ_p – напряжение растяжения, МПа;

k – коэффициент запаса прочности, $k=1,3$.

F – площадь поперечного сечения тела 140 мм бурильных труб, $F=37,02$ см².

$$\sigma_p = \frac{q \cdot L_{\text{НП}}}{F}, \quad (9)$$

где q – вес 1-го погонного метра бурильных труб, $q=33,7$ кг

$$\sigma_p = \frac{33,7 \cdot 2721}{37,02 \cdot 10^{-4}} = 24,5 \text{ МПа}$$

$$n_p = \frac{0,0204 \cdot 10^{-4} \cdot 2721}{0,140} \sqrt{\left(\frac{490}{1,3}\right)^2 - 24,5^2} = 15 \text{ оборотов}$$

9.5. Расчет максимальной скорости спуска бурильного инструмента

Глубина залегания поглощающего горизонта $H=2700$ м, диаметр долота 215,9 мм, диаметр бурильных труб 140 мм, $P_{пл} = P_{ГС} = 27$ МПа, плотность бурового раствора $1,20$ г/см³, динамическая вязкость бурового раствора $0,01$ Н·с/м².

Гидростатическое давление столба бурового раствора определяем по формуле:

$$P_{гидр} = \frac{H \rho_{бр}}{100}, \quad (10)$$

$$P_{гидр} = \frac{2700 \cdot 1,20}{100} = 32,4 \text{ МПа.}$$

Скорость спуска бурильной колонны:

$$u_{\max} = \frac{(P_{гидр} - P_{пл})(D_{д}^2 - D^2)}{3300H\eta}, \quad (11)$$

$$u_{\max} = \frac{(32,4 - 27)(0,2159^2 - 0,140^2) \cdot 10^6}{3300 \cdot 2700 \cdot 0,01} = 1,64 \text{ м/с.}$$

9.6. Расчет забуривания бокового ствола с помощью турбинного отклонителя

Для проведения работ по ликвидации аварии методом забуривания нового ствола выполняем следующее:

1) Выбираем интервал для забуривания бокового ствола по данным ГИС – 2400-2500 м. Производим спуск свободного конца бурильного инструмента на требуемую глубину. Производим подготовительные работы к установке цементного моста.

2) Определяем количество цементного раствора, потребное для установки цементного моста:

$$V = 0,785 \cdot D_{скв}^2 h,$$

где D – диаметр скважины по данным ГИС;

h – высота цементного моста, м. Принимаем $h=100$ м.

$$D_{скв} = kD_{дол},$$

$$D_{скв} = 1,11 \cdot 0,2159 = 0,239 \text{ м.}$$

$$V = 0,785 \cdot 0,239^2 \cdot 100 = 4,51 \text{ м}^3.$$

3) Потребное количество цемента, необходимое для приготовления 1 м^3 цементного раствора:

$$q = \frac{\gamma_{цр}}{1+B}, \quad (12)$$

где $\gamma_{цр}$ – удельный вес цементного раствора. Принимаем $\gamma_{цр}=1,83-1,86$ г/см³;

B – водоцементное отношение. Принимаем $B=0,5$.

$$q = \frac{1,85}{1+0,5} = 1,23 \text{ г/см}^3.$$

4) Количество сухого цемента, необходимое для приготовления расчетного объема цементного раствора:

$$Q_{ц} = qV \cdot 1,05, \quad (13)$$

где 1,05 – коэффициент наземных потерь.

$$Q_{ц} = 1230 \cdot 4,51 \cdot 1,05 = 5825 \text{ кг.}$$

5) Количество жидкости затворения, необходимое для приготовления расчетного объема цементного раствора:

$$Q_{в} = 0,5 \cdot Q_{ц}; \quad (14)$$

$$Q_{в} = 0,5 \cdot 5825 = 2912,5 \text{ м}^3.$$

6) Количество буферной жидкости (первый буфер $V_{б1}$), подлежащее закачке в скважину перед цементным раствором. Принимаем 4 м^3 .

7) Количество буферной жидкости (второй буфер $V_{б2}$), подлежащее закачке в скважину после цементного раствора. Определяем из условия установки цементного моста на равновесие из условия:

$$0,785(D_{скв}^2 - D^2)h_{б2} = 4 \text{ м}^3.$$

$$\text{Тогда } h_{б2} = 4 / [0,785(D_{скв}^2 - D^2)], \quad (15)$$

где $h_{б2}$ – высота столба второго буфера в бурильных трубах.

$$\text{Тогда } V_{б2} = 0,785 \cdot D^2 h_{б2}. \quad (16)$$

$$h_{б2} = 4 / [0,785(0,239^2 - 0,140^2)] = 136 \text{ м,}$$

$$V_{б2} = 0,785 \cdot 0,140^2 \cdot 136 = 2,09 \text{ м}^3.$$

8) Количество продавочной жидкости, подлежащее закачке в бурильные трубы:

$$V_{пр} = 0,785 \cdot d_{тр}^2 h, \quad (17)$$

$$V_{пр} = 0,785 \cdot 0,122^2 \cdot 2500 = 29,21 \text{ м}^3.$$

9) Количество свечей бурильного инструмента, подлежащее подъему для срезки моста:

Длину свечи принимаем $37,5 \text{ м}$, откуда следует $n = h / 37,5$. Принимаем 3 свечи.

10) Производим подъем 3-х свечей бурильного инструмента.

11) Производим наворот ведущей трубы и осуществляем промывку скважины.

12) Производим полный подъем бурильного инструмента.

13) Скважину оставляем на ОЗЦ.

14) Собираем роторную компоновку на отбивку цементного моста и его опрессовку. Долото $215,9 \text{ мм}$; УБТ- $178 \text{ мм} - 100 \text{ м}$; бурильные трубы 140×9 .

15) Производим спуск роторной компоновки до головы цементного моста, при необходимости производим подбуривание цементного моста до требуемой глубины, опрессовываем нагрузкой 8–10 т.

16) Производим подъем бурильного инструмента для смены компоновки.

17) Готовим отклонитель ТО-195 к спуску.

18) Производим опробование ТО-195 на устье. Турбинный отклонитель запустился при давлении на стояке – 35 кг/см².

19) Наворачиваем на отклонитель ТО-195 долото 215,9 мм типа Т.

20) Спускаем компоновку: долото 215,9 мм типа Т, отклонитель ТО-195, бурильные трубы до устья моста. Меру инструмента подбираем так, чтобы в роторе заход квадрата составлял порядка 8 м. Стол ротора стопорим.

21) Нарабатываем желоб в интервале головы моста – заход квадрата 2 м в течение 1,5 ч. В желобах с этого момента постоянно контролируем выносимый шлам на его содержание.

22) Работаем на «мертвой» точке. Работу на «мертвой» точке производим в течение 1,5–2 ч. Контролируем выносимый шлам на его содержание (в шламе выносятся цемент).

23) Бурение первого метра – 1,5–2 ч. Контролируем выносимый шлам на его содержание (в шламе выносятся цемент). Режим бурения: нагрузка на долото – с «навеса»; промывка – два насоса У8-6МА2, диаметр втулок 160 мм; давление на стояке – 150-160 атм. Проработка.

24) Бурение второго метра – 1,5–2 ч. Контролируем выносимый шлам на его содержание (в шламе выносятся цемент, появились признаки породы). Режим бурения: нагрузка на долото – с «навеса»; промывка – два насоса У8-6МА2, диаметр втулок 160 мм; давление на стояке – 150–160 атм. Проработка.

25) Бурение третьего метра – 1,5–2 ч. Контролируем выносимый шлам на его содержание (в шламе выносятся цемент 90 % и незначительное количество породы – 10 %). Режим бурения: нагрузка на долото – с «навеса»; промывка – два насоса У8-6МА2, диаметр втулок 160 мм; давление на стояке – 150–160 атм. Проработка.

26) Бурение четвертого метра – 1,5 ч. Контролируем выносимый шлам на его содержание (в шламе выносятся цемент 60 % и порода – 40 %). Режим бурения: нагрузка на долото – с «навеса»; промывка – два насоса У8-6МА2, диаметр втулок 160 мм; давление на стояке – 150–160 атм. Проработка.

27) Бурение пятого метра – 1 ч. Контролируем выносимый шлам на его содержание (в шламе выносятся цемент 10 % и порода – 90 %). Режим бурения: нагрузка на долото – 1–2 т; промывка – два насоса У8-6МА2, диаметр втулок 160 мм; давление на стояке – 150–160 атм. Проработка.

28) Бурение шестого метра – 0,5 ч. Контролируем выносимый шлам на его содержание (в шламе выносятся цемент 0 % и порода – 100 %). Режим бурения: нагрузка на долото – 4–5 т; промывка – два насоса У8-6МА2, диаметр втулок 160 мм; давление на стояке – 150–160 атм. Проработка.

29) Бурение седьмого метра – 0,5 часа. Контролируем выносимый шлам на его содержание (в шламе выносятся цемент 10 % и порода – 90 %). Режим бурения: нагрузка на долото – 4–5 т; промывка – два насоса У8-6МА2, диаметр втулок 160 мм; давление на стояке – 150–160 атм. Проработка.

30) Производим наращивание инструмента по меткам. Продолжаем бурение ствола скважины с наращиванием по меткам в количестве 32 м (общая проходка 40 м). Режим бурения аналогичен п. 29.

31) Производим подъем бурильного инструмента для проведения ГИС.

32) Проводим ГИС. Из данных ГИС следует, что в интервале 40 м набор угла составил 5 градусов.

33) Собираем прямую компоновку: роторную (турбинную) и приступаем к углублению скважины. При первом долблении на прямой компоновке обратить внимание на дохождение компоновки до забоя. Запрещается производить проработку ствола в интервале забуривания.

9.7. Расчет забуривания бокового ствола с помощью «уипстока»

1) Выбираем интервал для забуривания бокового ствола по данным ГИС – 2500-2400 м (диаметр близок к номинальному, отсутствуют большие каверны).

2) Готовим в мехмастерской компоновку «уипстока» (клин, нижний переводник с левой резьбой, СБТ-73 мм с левой резьбой, хвостовик – 40 м с отработанных бурильных труб 140 мм).

3) Освобождаемся от прихваченного инструмента одним из способов, как можно ближе к месту прихвата, для сокращения интервала перебуривания новым стволом (отворот влево, отворот влево с детонирующим шнуром или отстрел торпедой типа ТШТ).

4) Завозим на буровую подготовленный в мехмастерской для забуривания инструмент. Производим инструктаж буровой бригады по технологии спуска, цементирования «уипстока» и забуриванию нового ствола с помощью «уипстока».

5) Производим сборку компоновки: хвостовик 140 мм – 40 м; «уипсток» с нижним переводником и СБТ-73 мм с левой резьбой; бурильный инструмент. Резьбовые соединения хвостовика после докрепления машинными ключами провариваем электросваркой прерывистым швом. Левую резьбу наворачиваем с использованием противозадирных смазок типа Р-402, Р-416, Р-413; докрепление производим усилием одного рабочего на длину рычага – 1 м, с подсчетом числа оборотов.

6) Производим спуск компоновки при застопоренном роторе, с включенным гидравлическим тормозом до головы оставленного инструмента (до небольшой посадки, с контролем по мере бурильного инструмента).

7) Определяем количество цементного раствора, потребное для установки цементного моста по формуле:

$$V=0,785 \cdot D_{\text{скв}}^2 h, (18)$$

где $D_{\text{скв}}$ – диаметр скважины по данным ГИС, м;

h – высота цементного моста, м. Обычно принимают 30–40 м выше головы «уипстока».

$$V = 0,785 \cdot 0,239^2 \cdot 35 = 1,57 \text{ м}^3.$$

8) Потребное количество цемента, необходимое для приготовления 1 м³ цементного раствора:

$$q = \frac{\gamma_{\text{пр}}}{1+B}, (19)$$

где $\gamma_{\text{пр}}$ – удельный вес цементного раствора. Принимаем $\gamma_{\text{пр}}=1,83-1,86 \text{ г/см}^3$;

B – водоцементное отношение. Принимаем $B=0,5$.

$$q = \frac{1,85}{1+0,5} = 1,23 \text{ г/см}^3.$$

9) Количество сухого цемента, необходимое для приготовления расчетного объема цементного раствора вычисляем как:

$$Q_{\text{ц}}=q \cdot V \cdot 1,05, (20)$$

где 1,05 – коэффициент наземных потерь.

$$Q_{\text{ц}}=1230 \cdot 1,57 \cdot 1,05=2028 \text{ кг.}$$

10) Количество жидкости затворения, необходимое для приготовления расчетного объема цементного раствора:

$$Q_{\text{в}}=0,5 \cdot Q_{\text{ц}}, (21)$$

$$Q_{\text{в}}=0,5 \cdot 2028=1014 \text{ м}^3.$$

11) Количество буферной жидкости (первый буфер V_{61}), подлежащее закачке в скважину перед цементным раствором. Принимаем 4 м³.

12) Количество буферной жидкости (второй буфер V_{62}), подлежащее закачке в скважину после цементного раствора. Определяем из условия установки цементного моста на равновесие из условия:

$$0,785(D_{\text{скв}}^2 - D^2)h_{62}=4 \text{ м}^3.$$

$$\text{Тогда } h_{62}=4/[0,785(D_{\text{скв}}^2 - D^2)], (22)$$

где h_{62} – высота столба второго буфера в бурильных трубах.

$$\text{Тогда } V_{62}=0,785 \cdot D^2 h_{62}. (23)$$

$$h_{62}=4/[0,785(0,239^2 - 0,140^2)]=136 \text{ м.}$$

$$V_{62}=0,785 \cdot 0,140^2 \cdot 136= 2,09 \text{ м}^3.$$

13) Количество продавочной жидкости, подлежащее закачке в бурильные трубы:

$$V_{\text{пр}}=0,785 \cdot d_{\text{вн}}^2 \cdot H. \quad (24)$$

$$V_{\text{пр}}=0,785 \cdot 0,122^2 \cdot 2500=29,21 \text{ м}^3.$$

14) Подготовка к цементированию «уипстока». Обвязка тампонажной техники.

15) Закачка первого буфера – технической воды – 4 м³.

16) Затворяем и закачиваем расчетное количество цементного раствора.

17) Закачиваем второй буфер – техническую воду – 2,09 м³.

18) Закачиваем расчетное количество продавочной жидкости.

19) Вращением вправо производим отворот левой резьбы. Приподнимаем квадрат на 6-7 м, затем опускаем до посадки. Получение посадки выше метки на квадрате, при которой происходил отворот, свидетельствует об отвороте «уипстока».

20) Поднимаем 3 свечи бурильных труб и прямой промывкой производим срезку цементного моста промывкой в течение двух циклов.

21) Производим подъем инструмента для сборки роторной компоновки: долото с фрезерованным зубом типа Т, труба УБТ-178 мм – 8 м, бурильные трубы.

22) Спускаем компоновку: долото с фрезерованным зубом типа Т, труба УБТ-178 мм – 8 м, бурильные трубы.

23) Производим отбивку головы цементного моста, при необходимости производим подбуривание цементного моста до головы «уипстока».

24) Бурение нового ствола. Режим бурения: нагрузка на долото – с «навеса»; число оборотов ротора – 40–60 об/мин; промывка – У8-6МА2х2, диаметр втулок 170 мм. Для лучшего контроля за процессом углубления скважины – на квадрате отмечаем 1 м, с отбивкой его через 0,1 м. Углубление на каждые 0,1 м фиксируем временем. Разметка квадрата продолжается по мере углубления. Получение проходки через 3–4 ч работы на «уипстоке» свидетельствует о нормальном процессе забуривания.

25) Углубляемся на 6 м, после чего производим подъем инструмента для смены компоновки. Режим бурения: нагрузка на долото – с «навеса»; число оборотов ротора – 40–60 об/мин; промывка – У8-6МА2х2, диаметр втулок 170 мм. Для лучшего контроля за процессом углубления скважины – на квадрате отмечаем 1 м, с отбивкой его через 0,1 м. Углубление на каждые 0,1 м фиксируем временем. Разметка квадрата продолжается по мере углубления. После подъема инструмента осматриваем сработку долота, ее характер, что позволит

принять нам правильное решение. Сработка вооружения по периферии шарошек свидетельствует о нормальном процессе забуривания бокового ствола.

26) Спускаем компоновку: долото с фрезерованным зубом типа Т, 2 трубы УБТ-178 мм – 16 м, бурильные трубы.

27) Углубляем новый ствол еще на 6 м, после чего производим подъем инструмента для спуска новой компоновки. Режим бурения: нагрузка на долото – с «навеса»; число оборотов ротора – 40–60 об/мин; промывка – У8-6МА2х2, диаметр втулок 170 мм. Для лучшего контроля за процессом углубления скважины – на квадрате отмечаем 1 м, с отбивкой его через 0,1 м. Углубление на каждые 0,1 м фиксируем временем. Разметка квадрата продолжается по мере углубления. После подъема инструмента осматриваем сработку долота, ее характер.

28) Спускаем компоновку: долото с фрезерованным зубом типа Т, 3 трубы УБТ-178 мм – 24 м, бурильные трубы.

29) Углубляем новый ствол еще на 6 м, после чего производим подъем инструмента для спуска новой компоновки. Режим бурения: нагрузка на долото – с «навеса»; число оборотов ротора – 40–60 об/мин; промывка – У8-6МА2х2, диаметр втулок 170 мм. Для лучшего контроля за процессом углубления скважины – на квадрате отмечаем 1 м, с отбивкой его через 0,1 м. Углубление на каждые 0,1 м фиксируем временем. Разметка квадрата продолжается по мере углубления. После подъема инструмента осматриваем сработку долота, ее характер.

30) Спускаем компоновку: долото с фрезерованным зубом типа Т, 4 трубы УБТ-178 мм – 32 м, бурильные трубы.

31) Углубляем новый ствол еще на 15 м, после чего производим подъем инструмента для сборки новой компоновки. Режим бурения: нагрузка на долото – с «навеса»; число оборотов ротора – 40–60 об/мин; промывка – У8-6МА2х2, диаметр втулок 170 мм. Для лучшего контроля за процессом углубления скважины – на квадрате отмечаем 1 м, с отбивкой его через 0,1 м. Углубление на каждые 0,1 м фиксируем временем. Разметка квадрата продолжается по мере углубления. После подъема инструмента осматриваем сработку долота, ее характер.

32) Спускаем обычную роторную компоновку и продолжаем бурение ствола скважины.

10. МЕТОДИКА РАСЧЕТА ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

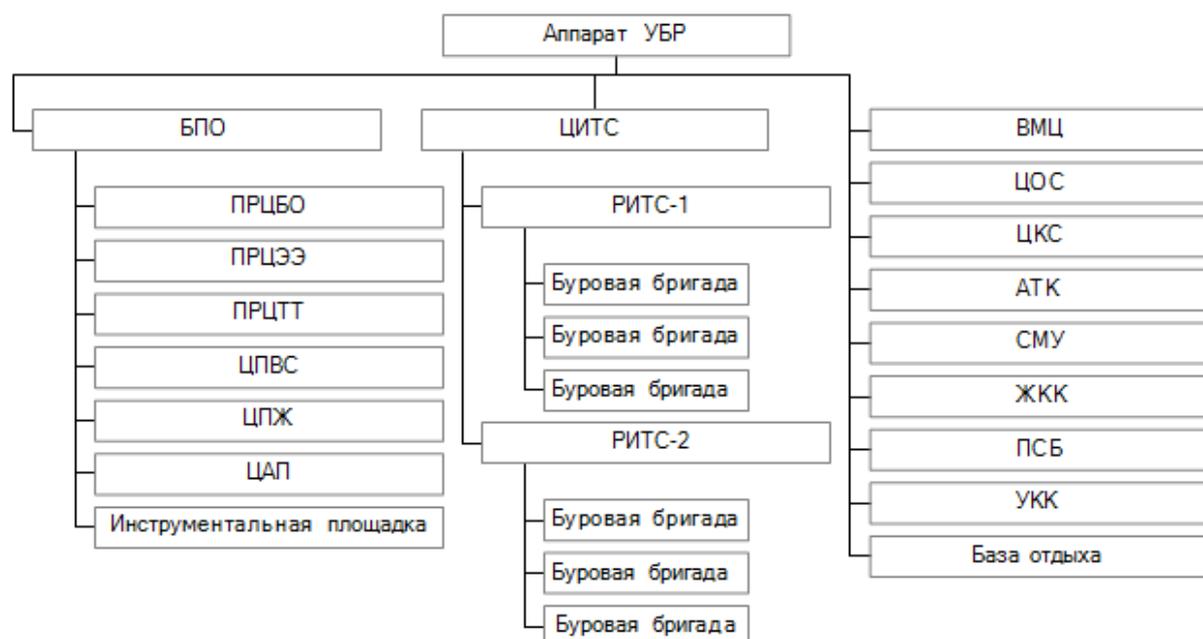
Экономический раздел выпускной квалификационной работы включает в себя следующие основные пункты:

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

1. Организационная часть
2. Расчет времени на бурение и крепление скважины
3. Расчет сметной стоимости строительства скважины
4. Значение и пути снижения затрат на бурение скважины

1. Организационная часть

Здесь необходимо привести организационную структуру цеха, в котором осуществляется исследуемый производственный процесс, а также описать основные функции работников, занимающихся организацией и управлением работы в данном цехе (по должностным инструкциям). Организационная структура выполняется на отдельном листке в виде схемы. В этом подразделе можно описать режим работы предприятия, организацию труда. На рисунке ниже показан пример схемы организационной структуры.



2. Расчет времени на бурение и крепление скважины

В этом подразделе необходимо определить:

- нормативное время на спускоподъемные операции;
- время на бурение и крепление скважины, рассчитать скорости бурения.

Нормы времени на спускоподъемные (СПО) операции включают время на выполнение следующих работ:

- 1) спуск бурильных свечей;
- 2) подъем бурильных свечей;
- 3) подъем и установка УБТ за палец;
- 4) вывод УБТ из-за пальца и спуск ее в скважину;
- 5) подготовительно-заключительные работы при СПО;
- 6) наращивание инструмента;
- 7) промывка скважины перед подъемом инструмента;
- 8) промывка скважины перед наращиванием инструмента;
- 9) смена долота;
- 10) проверка люфта турбобура;
- 11) смазка резьбы бурильных труб герметизирующей смазкой;
- 12) крепление и раскрепление свечей и элементов бурильной колонны ключами.

Укрупненные нормы времени на СПО $T_{СПО}$, с составляют на 1 метр проходки в зависимости от глубины залегания интервала и нормы проходки на долото.

Пример исходных данных к расчету представлен в таблице 1

Таблица 1

Исходные данные

	Здесь представлены примерные исходные данные
Наименование скважины	Разведочная
Проектная глубина, м:	2730
Способ бурения:	
- под направление	Роторный
- под кондуктор и эксплуатационную колонну	Совмещенный (ВЗД)
Цель бурения	Разведка
Конструкция скважины:	
- направление	*** на глубину 50 м
- кондуктор	*** на глубину 700 м
- эксплуатационная колонна	*** на глубину 2730 м
Буровая установка	***
Оснастка талевой системы	***

Насосы:	
- тип, количество, шт.	*** – 2 шт.
производительность, л/с:	
- в интервале 0–50 м	***
- в интервале 50–700 м	***
- в интервале 700–2730 м	***
Утяжеленные бурильные трубы (УБТ):	*** 72 м
Забойный двигатель (тип):	
- в интервале 50–700 м	***
- в интервале 700–2730 м	***
Бурголовка при отборе керна	**
Бурильные трубы: длина свечей, м	24

При расчете принимаются во внимание:

- данные геологические, технические и технологические согласно проекту;
- нормы проходки 1 метра, нормы проходки на долото;
- нормирование спускоподъемных операций, вспомогательных работ, связанных с креплением и цементированием скважины.

Основным документов для расчета нормативного времени для сооружения скважины являются «Единые нормы времени на бурение скважин на нефть, газ и другие полезные ископаемые»¹.

Нормативное время на механическое бурение по отдельным нормативным интервалам определяется по формуле:

$$T_{\Sigma} = T_{\text{бн}} \cdot h, \quad (25)$$

где $T_{\text{бн}}$ – норма времени на бурение одного метра, час; h – величина нормативного интервала, метр.

Расчет нормативного времени бурения оформить в таблице 2. Нормы времени приняты в соответствии с опытом бурения скважин в настоящее время

Таблица 2

Нормативное время бурения

Количество метров в интервале, м	Норма времени на бурение 1 метра, ч/м	Нормативное время на механическое бурение, ч
50	0,025	1,3
650	0,029	18,9
1518	0,033	50,1
512	0,2	102,4
Итого		172,7

¹ Единые нормы времени на бурение скважин на нефть, газ и другие полезные ископаемые [Электронный ресурс] Режим доступа: http://www.libussr.ru/doc_ussr/usr_13204.htm

Нормативное количество долот рассчитывается по формуле:

$$n = h/\Pi, (26)$$

где Π – нормативная проходка на долото в данном интервале, м.

Результаты расчета нормативного количества долот сводятся в таблицу 3.

Таблица 3

Нормативное количество долот

Количество метров в интервале h , м	Нормативная проходка на долото в данном интервале Π , м	n
50	950	0,05
650	3500	0,19
1518	4500	0,34
512	400	1,28
Итого на скважину		1,86

При расчете нормативного времени на спуско-подъемные операции, учитывается количество поднимаемых и опускаемых свечей, количество наращиваний по каждому нормативному интервалу:

$$N_{\text{сп}} = \frac{n \cdot (H_1 + H_2 - 2d - h)}{2L}, (27)$$

$$N_{\text{под}} = \frac{n \cdot h + N_{\text{сп}}}{L}, (28)$$

$$T_{\text{сп}} = \frac{N_{\text{сп}} \cdot T_{\text{св}}}{60}, (29)$$

$$T_{\text{под}} = \frac{N_{\text{под}} \cdot T_{\text{св}}}{60}, (30)$$

где $N_{\text{сп}}$, $N_{\text{под}}$ – соответственно количество спускаемых и поднимаемых свечей;

$T_{\text{сп}}$, $T_{\text{под}}$ – соответственно время спуска и подъема свечей, час;

$T_{\text{св}}$ – нормативное время на спуск и подъем одной свечи по ЕНВ, час.

Нормативное время на выполнение остальных операций рассчитывают на основании объема этих работ и норм времени по ЕНВ².

Нормативное время на сборку оснований вышечно-лебедочного блока – 64 часа; на монтаж оборудования и приспособлений вышечного блока – 153,1 часа; на сборку вышки – 305,5 часов; на монтаж бурового, силового оборудования

² Единые нормы времени на бурение скважин на нефть, газ и другие полезные ископаемые [Электронный ресурс] Режим доступа: http://www.libussr.ru/doc_ussr/usr_13204.htm

привышечных сооружений – 219,8 часов; на сборку оснований насосного блока – 258 часов; на монтаж буровой установки – 79,6 часов. Суммарное время на строительные-монтажные работы составляет 1080 часов или 45 суток:

$$\sum T_{\text{мон}} = 64 + 153,1 + 305,5 + 219,8 + 258 + 79,6 = 1080 \text{ ч}$$

Норматив времени на подготовительные работы к бурению определяется также по единым нормам и составляет 96 часов или 4 суток.

Нормативное время на подземные геофизические исследования (ПГИ) определяются согласно «Межотраслевым нормам времени на геофизические исследования в скважинах, пробуренных на нефть и газ»³. Нормы времени определяются в зависимости от запроектированного оборудования и видов исследования для каждого пробуренного интервала, которые определяются на этапе создания проектной документации.

Для расчета нормативного времени на испытание продуктивного пласта используются «Единые нормы времени на испытание разведочных и эксплуатационных скважин»⁴.

Нормативная карта по сооружению разведочной скважины на нефтяном месторождении приведена в таблице 4. Красным цветом выделен в таблице пример данных.

³ Межотраслевые нормы времени на геофизические исследования в скважинах, пробуренных на нефть и газ [Электронный ресурс] Режим доступа: http://www.opengost.ru/iso/75_gosty_iso/75020_gost_iso/14403-mezhotraslevye-normy-vremeni-na-geofizicheskie-issledovaniya-v-skvazhinah-proburenyh-na-neft-i-gaz.html

⁴ Единые нормы времени на испытание разведочных и эксплуатационных скважин (утв. постановлением Госкомтруда СССР, Секретариата ВЦСПС от 07.03.1986 N 82/5-87).

Нормативная карта

Наименование работ	Тип и размер долота	Интервал бурения, м		Норма		Проходка в интервале, м	Количество долблений, шт.	Время механического бурения, час	СПО и прочие работы, час	Всего, час
		от	до	Проходка надолото, м	Время бурения 1 м, час					
Бурение под направление		0	50	950	0,025	50	0,05	1,3	0,17	1,42
Промывка (ЕНВ)										0,06
Наращивание (ЕНВ)										0,75
Сборка и разборка УБТ (ЕНВ)										1,50
Установка и вывод УБТ за палец (ЕНВ)										0,35
Крепление (ЕНВ)										11,48
Смена обтираторов (ЕНВ)										0,20
Итого:										15,76
Ремонтные работы (ЕНВ)										0,79
Смена вахт (ЕНВ)										0,10
Итого:										16,64
Бурение под кондуктор		50	700	3500	0,029	650	0,19	18,6	2,75	21,32
Промывка (ЕНВ)										0,61
Наращивание (ЕНВ)										6,75
Сборка и разборка УБТ (ЕНВ)										2,40
Установка и вывод УБТ за палец (ЕНВ)										0,35
Крепление (ЕНВ)										36,89
Смена обтираторов (ЕНВ)										0,48
Итого:										68,80
Ремонтные работы (ЕНВ)										3,44
Смена вахт (ЕНВ)										0,50
Итого:										72,74

Наименование работ	Тип и размер долота	Интервал бурения, м		Норма		Проходка в интервале, м	Количество долблений, шт.	Время механического бурения, час	СПО и прочие работы, час	Всего
		от	до	Проходка надолото, м	Время бурения 1 м, час					
Бурение под эксп. колонну		700	1947	4500	0,033	1247	0,28	41,6	5,13	46,70
Привязочный каротаж										2,43
Отбор керна		1947	2060	400	0,2	113	0,28	22,6	42,64	65,24
Бурение под эксп. колонну		2060	2224	4500	0,033	164	0,04	5,5	5,54	11,01
Отбор керна		2224	2285	400	0,2	61	0,15	12,2	22,64	34,84
Бурение под эксп. колонну		2285	2323	4500	0,200	38	0,01	7,6	5,73	13,33
Отбор керна		2323	2393	400	0,2	70	0,18	14	28,95	42,95
Бурение под эксп. колонну		2393	2437	4500	0,200	44	0,01	8,8	5,89	14,69
Отбор керна		2437	2705	400	0,2	268	0,67	53,6	101,15	154,75
Бурение под эксп. колонну		2705	2730	4500	0,033	25	0,01	0,8	6,23	7,06
Промывка (регламент/ЕНВ)										1,64
Наращивание (ЕНВ)										21,00
Сборка и разборка УБТ (ЕНВ)										2,20
Установка и вывод УБТ за палец (ЕНВ)										0,53
Крепление (ЕНВ)										53,78
ГТИ (ЕНВ)										5,28
Шаблонировка после ГТИ										2,53
Смена обтираторов (ЕНВ)										0,90
Выброс инструмента (ЕНВ)										12,19
Проверка ПВО (регламент/ЕНВ)										28,97
Итого:										522,01
Ремонтные работы (ЕНВ)										26,10
Смена вахт (ЕНВ)										3,20
Итого:										551,31
Итого по колоннам:										640,70

3. Расчет сметной стоимости строительства скважины

В этом подразделе необходимо определить сметную стоимость строительства скважины.

Эти расчеты основываются на единых районных единичных расценках (ЕРЕР), которые для эксплуатационных скважин определяются СНиП IV-5-82 Сборник 49. Данный документ имеет три части, которые определяют единые расценки для различных работ, так в части I представлены расценки на подготовительные работы к строительству нефтяных и газовых скважин⁵, в части II – на строительные и монтажные работы⁶, в части III – на бурение и испытание на продуктивность скважин⁷.

Амортизация считается исходя из классификации основных фондов из Постановления правительства Российской Федерации № 640 от 07 июля 2016 года⁸ методом начисления амортизации пропорционально объему выполненных работ. Это объясняется тем, что бурение имеет сезонный характер выполнения работ. Сметные расчеты на бурение и крепление скважины сводятся в таблицах 5 и 6.

⁵ СНиП IV-5-82 Сборник 49. Скважины на нефть и газ. Часть I. Раздел I. Подготовительные работы к строительству нефтяных и газовых скважин.

⁶ СНиП IV-5-82 Сборник 49. Скважины на нефть и газ. Часть II. Раздел II Строительные и монтажные работы.

⁷ СНиП IV-5-82 Сборник 49. Скважины на нефть и газ. Часть III. Раздел III. Бурение и испытание на продуктивность скважин.

⁸ Постановление правительства Российской Федерации №640 от 07 июля 2016 года «О внесении изменений в постановление правительства Российской Федерации от 01 января 2002 г. №1»

Сметный расчет на бурение скважины

Наименование затрат	Единица измерения	Стоимость единицы, руб	Подготов. работы		Направление		Кондуктор		ЭК	
			кол-во	сумма	кол-во	сумма	кол-во	сумма	кол-во	сумма
Затраты, зависящие от времени										
Повременная з/п буровой бригады	сут	129,15	4,0	516,6						
Социальные отчисления, 30 %				155,0						
Сдельная з/п буровой бригады	сут	138,19			0,2	29,7	1,5	206,4	20,7	2864,7
Социальные отчисления, 30 %						8,9		61,9		859,4
Повременная з/п доп. слесаря и эл/монтера	сут	11,6	4,0	46,4						
Социальные отчисления, 30 %				13,9						
Сдельная з/п доп. слесаря и эл/монтера	сут	14,4			0,2	3,1	1,5	21,5	20,7	298,5
Социальные отчисления, 30 %						0,9		6,5		89,6
Содержание бурового оборудования	сут	252,86	4,0	1011,4	0,2	54,4	1,5	377,7	20,7	5241,9
Амортизация и износ бурового оборудования при бурении, креплении, испытании скв.испытателем пластов	сут	1433	4,0	5732,0	0,2	308,5	1,5	2140,4	20,7	29706,7
Материалы и запасные части при бурении забойными двигателями	сут	224,6					1,5	335,5	17,7	3979,4
Прокат ВЗД	сут	103,6					1,5	154,7	17,7	1835,6
Эксплуатация ДВС передвижной электростанции	сут	8,9	4,0	35,6	0,3	2,4	1,5	13,3	20,7	184,5
Содержание полевой лаборатории по разработке рецептур приготовления и обработки бурового раствора в эксплуатационном бурении.	сут	7,54			0,3	2,0	1,5	11,3	20,7	156,3
Плата за подключенную мощность.	кВт/сут	149,48			0,3	40,4	1,5	223,3	20,7	3098,8
Эксплуатация трактора	сут	33,92	4,0	135,7	0,2	7,3	1,5	50,7	20,7	703,2
Автомобильный спец транспорт	сут	100,4	4,0	401,6	0,2	21,6	1,5	150,0	20,7	2081,3
Амортизация кухни-столовой	сут	5,53	4,0	22,1	0,3	1,5	1,5	8,3	20,7	114,6
Амортизация вагон-домиков 10 шт	сут	169,29	4,0	677,2	0,2	36,4	1,5	252,9	20,7	3509,5
NaOH каустическая сода	т	140,3			0,1	10,9	0,2	24,0	0,3	41,9
Глинопорошок ПБМБ	т	284,6			4,7	1328,1	6,0	1705,2	10,5	2978,8
Кальцинированная сода	т	124,8					0,2	21,4	0,3	37,3
ФХЛС	т	118,4			0,1	9,2				
РАС LV	т	576,1					1,4	789,0	2,4	1378,3
РАС HV	т	738,7					0,3	252,9	0,6	441,8
Atren PG	т	347,1					8,6	2971,0	15,0	5190,0

Наименование затрат	Единица измерения	Стоимость единицы, руб	Подготов. работы		Направление		Кондуктор		ЭК	
			кол-во	сумма	кол-во	сумма	кол-во	сумма	кол-во	сумма
Затраты, зависящие от времени										
Reolub	т	491,6					0,9	420,8	1,5	735,0
Atren Antifoam	т	657,1					0,0	22,5	0,1	39,3
Барит	т	76,1			12,0	915,4	14,6	1109,7		
Итого затрат, зависящих от времени, руб			8747,5		2780,8		11330,8		65566,5	
Затраты, зависящие от объема работ										
393,7 VU- KLS54X -R174	шт	1985,7			0,1	104,5				
У5-295,3 ST-6 MC	шт	1522,0					0,2	282,7		
У6-215,9 STD-5 С	шт	5254,6							0,3	1772,6
У9 - 215,9/100 SCD - 4СТ	шт	4463,0							1,3	5712,6
Калибратор КЛС 390 М	шт	890,5			0,1	46,9				
Калибратор К 295 MC	шт	565,4					0,2	105,0		
Калибратор КС 215 СТ	шт	315,6							0,3	106,5
Итого по затратам зависящим от объема работ, руб			0,0		151,4		387,7		7591,7	
Итого по колоннам, руб			8747,5		2932,2		11718,4		73158,2	
Всего по сметному расчету, руб			96556,3							

Сметный расчет на крепление скважины

Наименование затрат	Единица измере-	Стои- мость единицы,	Направление		Кондуктор		ЭК	
			КОЛ-ВО	сумма	КОЛ-ВО	сумма	КОЛ-ВО	сумма
Затраты, зависящие от времени								
Оплата труда буровой бригады	сут	129,15	0,5	61,8	1,5	198,5	2,2	289,4
Социальные отчисления, 30 %				18,5		59,6		86,8
Оплата труда доп. слесаря и эл/монтера	сут	11,6	0,5	5,5	1,5	17,8	2,2	26,0
Социальные отчисления, 30 %				1,7		5,3		7,8
Содержание полевой лаборатории, эксплуатационное бурение	сут	7,54	0,5	3,6	1,5	11,6	2,2	16,9
Содержание бурового оборудования	сут	252,86	0,5	120,9	1,5	388,7	2,2	566,6
Амортизация бурового оборудования при бурении, креплении скважин	сут	1433	0,5	685,3	1,5	2202,9	2,2	3211,1
Плата за подключенную мощность	сут	138,89	0,5	66,4	1,5	213,5	2,2	311,2
Эксплуатация ДВС	сут	8,9	0,5	4,3	1,5	13,7	2,2	19,9
Амортизация вагон-домиков 10 шт	сут	169,29	0,5	81,0	1,5	260,2	2,2	379,3
Эксплуатация бульдозера	сут	18,4	0,5	8,8	1,5	28,3	2,2	41,2
Эксплуатация трактора	сут	33,92	0,5	16,2	1,5	52,1	2,2	76,0
Транспортировка оборудования устья скважины до 250 км	т	8,21	8,0	65,7	18,0	147,8	20,0	164,2
БКМ-324 («Уралнефтемаш»)	шт	142,57	1,0	142,6				
БКМ-245 («Уралнефтемаш»)	шт	74,77			1,0	74,8		
БКМ-168 («Уралнефтемаш»)	шт	78,61					1,0	78,6
ЦПЦ-324/394 («НефтьКам»)	шт	45,1	5,0	225,5				
ЦПЦ-245/295 («НефтьКам»)	шт	34,6			22,0	761,2		
ЦПЦ-168/216 («НефтьКам»)	шт	18,9					111,0	2097,9
ЦКОД-324 («Уралнефтемаш»)	шт	398,94	1,0	398,9				
ЦКОД-245 («Уралнефтемаш»)	шт	301,4			1,0	301,4		
ЦКОД-168 («Уралнефтемаш»)	шт	259,6					1,0	259,6
ПРП-Ц-В-324 («Уралнефтемаш»)	шт	126,4	1,0	126,4				
ПРП-Ц-В-245 («Уралнефтемаш»)	шт	59,15			1,0	59,2		
ПРП-Ц-В/Н-168 («Уралнефтемаш»)	шт	22,3					2,0	44,6
Головка цементировочная ГЦУ-324	шт	2845	1,0	2845,0				
Головка цементировочная ГЦУ-245	шт	2550			1,0	2550,0		
Головка цементировочная ГЦУ-168	шт	1944					1,0	1944,0
Итого затрат зависящих от времени, руб				4878,1		7346,6		9621,3

Наименование затрат	Единица измере-	Стои- мость единицы,	Направление		Кондуктор		ЭК	
			кол-во	сумма	кол-во	сумма	кол-во	сумма
Затраты, зависящие от объема работ								
Обсадные трубы 324x8,5 Д	м	28,53	50,0	1426,5				
Обсадные трубы 245x7,9 Д	м	24,43			700,0	17101,0		
Обсадные трубы 168x10,6, 168x8,9 Д	м	20,14					2730,0	54982,2
Портландцемент тампонажный ПЦТ-I-50	т	75,8	19,1	1444,0	12,7	962,7		
Портландцемент тампонажный раствор ПЦТ-Шоб(4-6)-50	т	48,1			19,5	935,5		
Портландцемент тампонажный ПЦТ-II-100	т	86,7					21,5	1862,3
Портландцемент тампонажный раствор ПЦТ-Шоб(4-6)-100	т	61,4					25,7	1580,4
Заливка колонны, тампонажный цех	агр/оп	145,99	2,0	292,0	3,0	438,0	6,3	919,7
Затворение цемента, тампонажный цех	т	6,01	2,8	16,8	25,9	155,5	5,8	34,9
Работа ЦСМ, тампонажный цех	ч	36,4	1,0	36,4	1,1	40,0	0,3	10,9
Опресовка колонны, тампонажный цех,	агр/оп	87,59	1,0	87,6	1,0	87,6	1,0	87,6
Работа КСКЦ 01, тампонажный цех	агр/оп	80,6					1,0	80,6
Пробег ЦА-320М	км	36,8	3,0	110,4	8,5	312,8	15,6	574,1
Пробег УС6-30	км	36,8	1,0	36,8	3,0	110,4	5,0	184,0
Пробег КСКЦ 01	км	40,8					2,0	81,6
Дежурство ЦА-320М, тампонажный цех	ч	15,49			16,0	247,8	24,0	371,8
Итого затрат зависящих от объема бурения, руб				3450,4		20391,32		60770,1
Всего затрат, без учета транспортировки вахт, руб						84611,8		
Всего по сметному расчету, руб						106457,9		

Для перевода цен 1984 года, в которых производится расчет согласно СНиП IV-5-82, используются индекс изменения сметной стоимости по буровым работам (1,4 – скважина на нефть) и прочим работам и затратам и индексы изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ (61,09), произведение которых на первый квартал 2023 года составляет 85,52^{9,10}. Пример затрат на строительство скважины представлен в таблице 7.

⁹ Индексы изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, индексы изменения сметной стоимости проектных и изыскательских работ для строительства [Электронный ресурс] Режим доступа:

http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_39473/

¹⁰ Письмо Госстроя СССР от 06.09.90 п 14-д «Об индексах изменения стоимости строительно-монтажных работ и прочих работ и затрат в строительстве» [Электронный ресурс] Режим доступа:

<https://zakonbase.ru/content/base/45148>

Сводный сметный расчет

№ п/п	Наименование работ и затрат	Сумма в ценах 1984 года, руб	Сметная стоимость в текущих ценах всего, руб
1	Подготовительные работы к строительству скважины		
1.1	Подготовка площадки, строительство подъездного пути	110 058	9 412 817,39
	Итого	110 058	9 412 817,39
2	Строительство и разборка вышки, привышечных сооружений, монтаж и демонтаж бурового оборудования		
2.1	Строительство и монтаж, разборка и демонтаж	157 330	13 455 797,03
2.2	Монтаж и демонтаж оборудования для испытания	11 351	970 805,63
	Итого	168 681	14 426 602,65
3	Бурение и крепление скважины		
3.1	Бурение скважины	96 556	8 258 075,14
3.2	Крепление скважины	106 458	9 104 914,26
	Итого	203 014	17 362 989,40
4	Испытание скважины на продуктивность		
4.1	Испытание на продуктивность	38 163	3 263 932,07
		38 163	3 263 932,07
5	Промыслово-геофизические работы		
5.1	Затраты на промыслово-геофизические работы, 11% от глав 3 и 4	26 529	2 268 961,36
	Итого	26 529	2 268 961,36
6	Дополнительные затраты при строительстве скважин в зимнее время		
6.1	Дополнительные затраты при производстве строительных и монтажных работ в зимнее время, 5,4% от глав 1 и 2	15 052	1 287 328,68
6.2	Снегоборьба, 0,4% от глав 1 и 2	1 115	95 357,68
6.3	Эксплуатация котельной установки	32 470	2 777 029,22
	Итого	48 637	4 159 715,58
	Итого прямых затрат	595 082	50 895 018,46
7	Накладные расходы		
7.1	Накладные расходы, 25% на итог прямых затрат	148 771	12 723 754,62
	Итого	148 771	12 723 754,62
8	Плановые накопления		
8.1	Плановые накопления, 5% на итог прямых затрат и накладных расходов	37 193	3 180 938,65
	Итого по главе 8	37 193	3 180 938,65
	ИТОГО по пунктам 1-8	781 046	66 799 711,73
9	Прочие работы и затраты		
9.1	Премии и прочие доплаты, 24,5%	191 356	16 365 929,37
9.2	Вахтовые надбавки, 4,4%	34 366	2 939 187,32
9.3	Северные надбавки 2,98%	23 275	1 990 631,41
9.4	Лабораторные работы 0,15%	1 172	100 199,57
9.5	Промыслово-геофизические работы	-	5 600 000,00
9.6	Услуги по отбору керна	-	6 100 000,00
9.7	Транспортировка керна	-	185 000,00

№ п/п	Наименование работ и затрат	Сумма в ценах 1984 года, руб	Сметная стоимость в текущих ценах всего, руб
9.8	Изготовление керновых ящиков	-	73 000,00
9.9	Авиатранспорт	-	3 500 000,00
9.10	Транспортировка вахт автотранспортом	-	675 000,00
9.11	Бурение скважины на воду	-	175 000,00
9.12	Перевозка вахт	-	5 200 000,00
9.13	Услуги связи на период строительства скважины	-	60 000,00
	Итого прочих работ и затрат	248 997	42 963 947,67
	ИТОГО по пунктам 1-9	1 030 043	109 763 659,40
10		10	
10.1	Затраты на авторский надзор, 0,2% от итога по пунктам 1-8	1 562	133 599,42
	Итого	1 562	133 599,42
12		12	
12.1	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты, 2,4% от итога по гл. 1-10, за вычетом расходов на авиатранспорт	24 759	2 553 534,21
	Итого 12	24 759	2 553 534,21
ИТОГО		1 056 364	112 450 793,03
ВСЕГО ПО СМЕТЕ			112 450 793,03
НДС, 20%			22 490 158,61
ВСЕГО с учетом НДС			134 940 951,64

Технико-экономические показатели определяются по формулам: Механическая скорость бурения (м/час):

$$V_M = \frac{H}{t_M}, \quad (31)$$

где H – глубина скважины, м;

t_M – продолжительность механического бурения, час.

Рейсовая скорость бурения (м/час):

$$V_P = \frac{H}{t_M + t_{сно}}, \quad (32)$$

Коммерческая скорость (м/ст.мес):

$$V_K = \frac{H \cdot 720}{T_H}, \quad (33)$$

где T_H – нормативная продолжительность бурения, час.

Средняя проходка на долото по скважине (м):

$$h_{cp} = \frac{H}{n}, \quad (34)$$

где n – количество долот, необходимых для бурения скважины.

Сметную себестоимость строительства скважины можно определить как разность между сметной стоимостью $C_{см}$ и плановыми накоплениями Π_n по формуле:

$$C_{см}^{1 м} = \frac{C_{см} - \Pi_n}{H}, \quad (35)$$

Результаты расчета технико-экономических показателей сведены в таблицу 8.

Таблица 8

Нормативные технико-экономические показатели бурения скважины

Показатели	Величина
Глубина скважины, м	2730
Продолжительность бурения, сут.	26,7
Механическая скорость, м/ч	14,6
Рейсовая скорость, м/ч	6,2
Коммерческая скорость, м/ст.-мес.	3067,9
Проходка на долото, м	546
Стоимость одного метра, руб.	48 263,74

4. Значение и пути снижения затрат на бурение скважины

В этом подразделе необходимо описать пути снижения затрат на строительство скважины. В заключении следует определить технико-экономические показатели, оформить результаты расчетов в сравнительную таблицу, сделать выводы по исследуемому вопросу.

11. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Регламентирующая документация

1. Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности (утв. Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору, приказ № 101 от 12.03.2013 г., с дополнениями в редакции от 12.01.2015г., приказ Ростехнадзора № 1.

2. Проектная документация «Строительство эксплуатационных наклонно-направленных скважинместорождения».

3. Единые нормы времени на бурение скважин на нефть, газ и другие полезные ископаемые [Электронный ресурс] Режим доступа:

http://www.libussr.ru/doc_ussr/usr_13204.htm

4. Межотраслевые нормы времени на геофизические исследования в скважинах, пробуренных на нефть и газ [Электронный ресурс] Режим доступа: http://www.opengost.ru/iso/75_gosty_iso/75020_gost_iso/14403-mezhotraslevyeye-normy-vremeni-na-geofizicheskie-issledovaniya-v-skvazhinah-proburenyh-na-neft-i-gaz.html

5. Единые нормы времени на испытание разведочных и эксплуатационных скважин (утв. постановлением Госкомтруда СССР, Секретариата ВЦСПС от 07.03.1986 N 82/5-87).

6. СНиП IV-5-82 Сборник 49. Скважины на нефть и газ. Часть I. Раздел I. Подготовительные работы к строительству нефтяных и газовых скважин.

7. СНиП IV-5-82 Сборник 49. Скважины на нефть и газ. Часть II. Раздел II. Строительные и монтажные работы.

8. СНиП IV-5-82 Сборник 49. Скважины на нефть и газ. Часть III. Раздел III. Бурение и испытание на продуктивность скважин.

9. Постановление правительства Российской Федерации №640 от 07 июля 2016 года «О внесении изменений в постановление правительства Российской Федерации от 01 января 2002 г. № 1».

10. Индексы изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, индексы изменения сметной стоимости проектных и изыскательских работ для строительства [Электронный ресурс] Режим доступа:

http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_39473/

11. Письмо Госстроя СССР от 06.09.90 п 14-д «Об индексах изменения стоимости строительно-монтажных работ и прочих работ и затрат в строительстве» [Электронный ресурс] Режим доступа:

<https://zakonbase.ru/content/base/45148>

Основная техническая литература

12. Агзамов Ф.А., Измухамбетов Б.С., Токунова Э.Ф. Химия тампонажных и промывочных растворов: учебное пособие. – СПб: ООО «Недра», 2011. – 268с.
13. Ашрафьян М.О., Луничкин В.А., Динмухаметов Д.Х. Совершенствование технологии цементирования скважин. М.: Недра.1986г.
14. Басарыгин Ю.М., Булатов А.И., Проселков Ю.М. Осложнения и аварии при бурении нефтяных и газовых скважин. М.:2006 – 680с.
15. Басарыгин Ю.М., Булатов А.И., Проселков Ю.М.Технология бурения нефтяных и газовых скважин. Учебник для вузов. – М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2001. – 679с.
16. Басарыгин Ю.М., Булатов А.И., Проселков Ю.М. Заканчивание скважин: Учебное пособие для вузов. – М.: Недра, 2000. – 670с.
17. Булатов А.И., Проселков Ю.М. Бурение и освоение нефтяных и газовых скважин. Терминологический словарь – справочник. – М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2007. – 255с.
18. Булатов А.В., Долгов С.В. Спутник буровика: Справочное пособие в 2 кн. – М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2006- 534с.
19. Булатов А.И. «Формирование и работа цементного камня в скважине», М., Недра, 1990.
20. Булатов А.И. «Управление физико-механическими свойствами тампонажных систем» М., Недра, 1976.
21. Ганджумян Р.А., Калинин А.Г., Сердюк Н.И. Расчеты в бурении. Справочное пособие. -М.: РГГРУ, 2007. – 668с.
22. Ивачев Л.М. «Промывка и тампонирувание геологоразведочных скважин: Справочное пособие», М.: Недра, 1989г.
23. Калинин А.Г. Бурение нефтяных и газовых скважин. Российский государственный геологоразведочный университет. – Изд-во ЦентрЛитНефтеГаз, 2008 – 848с.
24. Попов А.Н., Спивак А.И., Акбулатов Т.О. и др. Технология бурения нефтяных и газовых скважин. Учебник для вузов. – М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2004.
25. Рязанов Я.А. Энциклопедия по буровым растворам – Оренбург: изд. «Летопись», 2005. – 664с.
26. Шенберг В.М., Зозуля Г.П., Гейхман М.Г., Митиешин И.С., Техника и технология строительства боковых стволов в нефтяных и газовых скважинах. – Учебное пособие. – Тюмень: ТюмГНТУ, 2007. – 496с.
27. Элияшевский И.В. Типовые задачи и расчеты в бурении Учебное пособие для техникумов. 2-е изд, перераб. и доп. - М., Недра, 1982. – 296 с.

Вспомогательная литература

28. Иванова Т.Н., Сафронов С.И. Методические указания по оформлению контрольной работы, отчета по практике, курсовой работы (проекта), выпускной квалификационной работы для студентов очной и заочной форм обучения направления подготовки 21.03.01 – «Нефтегазовое дело», профиль 21.03.01.02 «Бурение нефтяных и газовых скважин», профиль 21.03.01.02 «Бурение нефтяных и газовых скважин» (для иностранных студентов) и направления подготовки магистров 21.04.01 – «Нефтегазовое дело», профиль 21.04.01.02 «Строительство нефтяных и газовых скважин в сложных горно-геологических условиях» – Ижевск: ФГБОУ ВО УДГУ. – 2017. – 45 с.

Периодические издания и электронные ресурсы:

29. Журнал «Бурение и нефть». Ссылка: <http://burneft.ru>
30. Журнал «Геология нефти и газа». Ссылка: <http://www.geoinform.ru>
31. Журнал «Нефтегазовая вертикаль». Ссылка: <http://ngv.ru>
32. Журнал «Нефть России». Ссылка: <http://press.lukoil.ru>
33. Журнал «Нефтяное хозяйство». Ссылка: <http://www.oil-industry.ru>.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Шаблон отзыва научного руководителя

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФГБОУ ВО «УДМУРТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ НЕФТИ И ГАЗА им. М.С. ГУЦЕРИЕВА
Кафедра бурения нефтяных и газовых скважин
специальность 21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии,
специализация «Технология бурения нефтяных и газовых скважин»**

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

(фамилия, имя, отчество)

на тему _____

Вид работы: Выпускная квалификационная работа.

Цель работы: _____

Основные решаемые задачи _____

Наиболее существенные результаты работы (научные, проектные) _____

Основные практические результаты работы _____

Апробация результатов работы _____

Характеристика работы и выпускника

Решение о допуске к защите _____
Научный руководитель _____

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

(подпись)
« ____ » _____ 20 ____ г.

Шаблон отзыва рецензента

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФГБОУ ВО «УДМУРТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ НЕФТИ И ГАЗА им. М.С. ГУЦЕРИЕВА
Кафедра бурения нефтяных и газовых скважин
специальность 21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии,
специализация «Технология бурения нефтяных и газовых скважин»**

**РЕЦЕНЗИЯ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ**

(фамилия, имя, отчество)

на тему _____

Вид работы: Дипломный проект.

Объём работы ____ стр., таблиц ____, схем ____, графиков ____, рисунков ____, приложений ____, источников литературы ____.

Цель ВКР: _____

Основные решаемые задачи _____

Наиболее существенные результаты работы (научные, проектные) _____

Основные практические результаты работы

Апробация результатов работы _____

Отмеченные достоинства

Отмеченные недостатки

Итоговая оценка (в баллах)

Рецензент _____

(ФИО, место работы, должность, ученая степень, ученое звание (при наличии))

« _____ » _____ 20 __ г.

Рецензент _____
(подпись)

М.П.

Шаблон титульного листа ВКР

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФГБОУ ВО «УДМУРТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ НЕФТИ И ГАЗА им. М.С. ГУЦЕРИЕВА**

**Кафедра бурения нефтяных и газовых скважин
специальность 21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии,
специализация «Технология бурения нефтяных и газовых скважин»**

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.

**Нормоконтроль
ученая степень, ученое звание**

_____ Ф.И.О.

**Допуск к защите
ученая степень, ученое звание**

_____ Ф.И.О.

**Ижевск
20... г.**

Шаблон задания на ВКР

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФГБОУ ВО «УДМУРТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ НЕФТИ И ГАЗА им. М.С. ГУЦЕРИЕВА
Кафедра бурения нефтяных и газовых скважин
специальность 21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии,
специализация «Технология бурения нефтяных и газовых скважин»**

ЗАДАНИЕ

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

Ф.И.О. _____

группа _____

1. ТЕМА ВКР «.....»

Утверждена приказом по университету от _____ № _____

2. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ К ВКР:

3. СОДЕРЖАНИЕ ВКР:

ВВЕДЕНИЕ

I. ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

II. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

III. 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 БНГС _____ Ф.И.О.

ученая степень, ученое звание

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ВКР	8
2.1. Обоснование и расчет конструкции скважины	10
2.2. Обоснование профиля наклонно-направленной скважины.....	10
2.3. Выбор способа бурения.....	10
2.4. Выбор инструмента	11
2.4.1. Выбор долот	11
2.4.2. Выбор забойных двигателей	11
2.5. Выбор и обоснование вида промывочной жидкости и ее парамет- ров.....	11
2.6. Расчет бурильной колонны	12
2.7. Гидравлический расчет промывки скважины.....	12
2.8. Проектирование режима бурения	13
2.9. Выполнение необходимых расчетов.....	13
2.10. Реализация специальной разработки по теме ВКР.....	13
2.11. Обеспечение требований промышленной безопасности при про- ведении проектируемых работ.	14
3. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ И ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ТЕК- СТОВОЙ ЧАСТИ ВКР	16
3.1. Правила оформления расчетно-пояснительной записки	16
3.2. Оформление иллюстраций (рисунков)	17
3.3. Оформление таблиц	18
3.4. Оформление расчетных формул.....	19
3.5. Оформление ссылок на литературные источники.....	21
3.6. Оформление списка использованных источников	21
3.7. Оформление приложения	22
4. НОРМОКОНТРОЛЬ И АНТИПЛАГИАТ	23
5. ПОДГОТОВКА ДОКЛАДА И ПРЕЗЕНТАЦИИ	25
6. ЭТАПЫ РАБОТЫ НАД ВКР, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ВКР	27
7. ОСНОВНЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРИ ЗАЩИТЕ ВКР	32
8. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ ВКР	35
9. МЕТОДИКИ РАСЧЕТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ	37
9.1. Расчет по определению места прихвата бурильной колонны.....	37
9.2. Расчет нефтяной (водяной или кислотной) ванны	37
9.3. Расчет допустимых усилий при расхаживании прихваченных труб	39
9.4. Расчет допустимого числа поворотов прихваченной бурильной колонны.....	39
9.5. Расчет максимальной скорости спуска бурильного инструмента.....	40
9.6. Расчет забуривания бокового ствола с помощью турбинного от- клонителя	40
9.7. Расчет забуривания бокового ствола с помощью «уипстока»	43

10. МЕТОДИКА РАСЧЕТА ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ	47
11. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	63
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	66
Шаблон отзыва научного руководителя.....	66
Шаблон отзыва рецензента	68
Шаблон титульного листа ВКР	70
Шаблон задания на ВКР	71

Учебное издание

**Выпускная квалификационная работа: подготовка,
оформление, защита**

Методические указания
по выполнению выпускной квалификационной работы
для студентов специальности
21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии, специализация 21.05.06.01
«Технология бурения нефтяных и газовых скважин»

Составители:

Полозов Михаил Брониславович
Трубицына Наталья Геннадьевна
Ардашева Татьяна Аркадьевна
Нургалеева Ильнара Тагировна
Де Александр Дмитриевич
Ильин Юрий Анатольевич
Латыпова Елена Геннадьевна
Барданова Ольга Николаевна

*Авторская редакция
Компьютерная верстка: Т.В. Опарина*

Издательский центр «Удмуртский университет»
426034, г. Ижевск, ул. Ломоносова, д. 4Б, каб. 021,
Тел. + 7 (3412) 916-364 E-mail: editorial@udsu.ru

