



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

Методические указания

По выполнению выпускной квалификационной работы бакалавра
для студентов специальности 21.01.03-3

БУРЕНИЕ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ СКВАЖИН

Составитель В.В. Живаева
УДК 622.24

Бурение нефтяных и газовых скважин: Учебно-методические указания/ Самар, гос. техн. ун-т ;
Сост . В.В. Живаева Самара, 2022, 11 с.

Методические указания по выполнению выпускной квалификационной работы, в котором приводится содержание выпускной квалификационной работы по разделам. К каждой главе даются пояснения по вопросам, которые должны быть в ней отражены.

Предназначено для студентов, обучающихся по специальности 21.03.01-3 «Бурение нефтяных и газовых скважин»

Печатается по решению редакционно-издательского совета Самарского государственного технического университета.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Выполнение выпускной квалификационной работы (ВКР) является завершающим этапом обучения студентов в ВУЗе.

К ВКР допускаются студенты, которые полностью закончили теоретическое обучение, т. е. сдали все экзамены и зачеты, выполнили и защитили все курсовые проекты и работы, предусмотренные учебным планом для данной специальности.

Введение

ВКР выполняются на основании материалов, собранных в период производственных и преддипломной практик в НИИ, на буровых предприятиях, собственных исследований автора, использования научной литературы.

При выполнении ВКР студент должен:

- показать широту своей эрудиции, способность самостоятельно принимать и разрабатывать решения специальных вопросов, возникающих в ходе проектирования, обосновывать свои решения;

- проявлять инициативу, изобретательность и рационализаторские способности;

- показать знание современной технологии и техники бурения в нашей стране и за рубежом (по литературным источникам).

Выпускная квалификационная работа состоит из пояснительной записки и презентационного материала в электронном и печатном формате.

Содержание пояснительной записки

Пояснительная записка к ВКР должна содержать:

- титульный лист;

- техническое задание;

- реферат;

- содержание;

- введение;

- геологический раздел;

- технологический раздел; связанный с решением специального вопроса, определенного в теме ВКР

- технико-экономический раздел;
- анализ технологических рисков при строительстве скважин
- заключение;
- список использованной литературы;
- приложения.

ВВЕДЕНИЕ

При определении темы ВКР учитываются особенности выбранного месторождения, возможные осложнения и способы их предотвращения и ликвидации. Рекомендуется отразить роль данного района в развитии нефтегазовой промышленности страны, охарактеризовать перспективы развития этой отрасли на ближайшие годы. Показать связь разрабатываемого специального вопроса в выпускной квалификационной работе с задачами нефтегазовой промышленности. Объем раздела 1-2 с.

1. ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

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 хомогенных 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.

2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

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 бурильной 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

соседним площадям 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. Рекомендуются 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 проводя 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.

Расчеты рекомендуется выполнять по методикам кафедры.

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 промысловый 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 промысловой 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.

Объем раздела 40 - 50 с.

3. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Необходимо составить сметные расчеты и сводную смету на строительство скважины. Сопоставить полученные показатели с фактическими показателями, нормативными данными.

Подсчитать экономический эффект в целом по проектируемой скважине по сравнению с фактической (базовой) скважиной.

Конкретно содержание раздела подлежит уточнению с консультантом по

экономике.

Объем раздела 2-3 с.

4. Анализ технологических рисков при строительстве скважин

Необходимо определить и применить один из инструментов управления рисками, ориентированного на безопасное выполнении работ в соответствии с выбранным студентом специальным вопросом выпускной квалификационной работы. Составить алгоритм действий, направленных на снижение выявленных опасностей и методов выполнения работ, при которых будет достигнут практически целесообразный уровень безопасности

5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Пояснительная записка должна содержать все необходимые обоснования и расчеты для качественного строительства скважины. Презентационный материал должен отражать содержание специальной разработки.

Рекомендуется результаты выполненных расчетов, проведенных анализов, исследований практического и научного материалов представить в виде таблиц, диаграмм и графиков. Пояснительная записка и презентационный материал должны быть выполнены и оформлены в соответствии с требованиями ГОСТ и методическими указаниями кафедры.

6. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Общий объем ВКР не более 60-65 стр.