

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего профессионального образования**  
**«Югорский государственный университет»**  
**НИЖНЕВАРТОВСКИЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИКУМ (филиал)**  
**федерального государственного бюджетного образовательного учреждения**  
**высшего профессионального образования**  
**«Югорский государственный университет»**



**МДК 01.01**  
**ТЕХНОЛОГИЯ БУРЕНИЯ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ**  
**СКВАЖИН**

**Методические рекомендации к выполнению курсового проекта**  
**для студентов всех форм (очной, заочной) обучения**  
**по специальности 131003.51 Бурение нефтяных и газовых скважин**

**Нижневартовск 2015**

**ББК 33.131**

**Т-38**


**РАССМОТРЕНО**

На заседании кафедры Э и Б  
Протокол № 2 от 12.02.2015 г.  
Зав. кафедры

 Е.Г. Драницына

**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель методического совета  
ННТ (филиал) ФГБОУ ВПО «ЮГУ»

 Р.И. Хайбулина  
« 05 » марта 2015 г.

Методические указания к выполнению курсового проекта для студентов очной и заочной форм обучения по МДК.01.01. «Технология бурения нефтяных и газовых скважин» разработаны в соответствии:

1 Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) 131003.51 Бурение нефтяных и газовых скважин; утвержденного 17 марта 2010 г;

2 Программы профессионального модуля ПМ.01 «Проведение буровых работ в соответствии с технологическим регламентом», утвержденной 10.09.2014 г.

Разработчик:

Драницына Елена Геннадьевна, высшая квалификационная категория, преподаватель Нижневартовского нефтяного техникума (филиал) ФГБОУ ВПО «ЮГУ».

Рецензенты:

1 Скобелева И.Е.; высшая квалификационная категория, преподаватель Нижневартовский нефтяной техникум (филиал) ФГБОУ ВПО «ЮГУ».

2. Гриняев М.Н., главный специалист ПО; служба зам. генерального директора по бурению ОАО «Самотлорнефтегаз».

Замечания, предложения и пожелания направлять в Нижневартовский нефтяной техникум (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Югорский государственный университет» по адресу: 628615, Тюменская обл., Ханты-Мансийский автономный округ, г. Нижневартовск, ул. Мира, 37.

©Нижневартовский нефтяной техникум (филиал) ФГБОУ ВПО «ЮГУ»,  
2015

## СОДЕРЖАНИЕ

I	Общие положения.....	4
II	Общие и технические требования к курсовому проекту.....	5
III	Оформление курсового проекта.....	7
IV	Оформление библиографического списка и ссылок на источник информации.....	11
V	Оформление приложений.....	11
VI	Оформление презентаций.....	12
VII	Подготовка курсового проекта к защите.....	12
VIII	Практика оценки курсового проекта.....	13
IX	Критерии оценки курсового проекта.....	13
X	Методические рекомендации по содержательной части курсового проекта.....	14
	Примерная тематика курсовых проектов МДК 01.01.....	29
	ПРИЛОЖЕНИЯ 1.....	31
	ПРИЛОЖЕНИЯ 2.....	32
	ПРИЛОЖЕНИЯ 3.....	33
	ПРИЛОЖЕНИЯ 4.....	34
	ПРИЛОЖЕНИЯ 5.....	35
	ПРИЛОЖЕНИЯ 6.....	36
	ПРИЛОЖЕНИЯ 7.....	37
	ПРИЛОЖЕНИЯ 8.....	38

## I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Целью подготовки курсового проекта по МДК 01.01 «Технология бурения нефтяных и газовых скважин» является:

- систематизация и углубление теоретических знаний, полученных в ходе изучения междисциплинарного курса,
- формирование навыков их практического применения,
- выбор и обработка методик расчетов, связанных с бурением глубоких скважин и бурением боковых стволов;
- развитие индивидуальной исследовательской деятельности,
- выработка навыков аналитической работы и опыта презентации полученных результатов;
- подготовка к выполнению выпускной квалификационной работы.

Курсовой проект должен быть выполнен на высоком теоретическом уровне и свидетельствовать о готовности студента к практической деятельности.

Каждый студент получает задание на курсовое проектирование перед прохождением производственной практики. Одновременно с прохождением практики студент обязан собрать по месту практики всю информацию и материалы для квалифицированного решения поставленной задачи, руководствуясь методическими указаниями и консультациями руководителей практики и проекта.

Систематические консультации в течение семестра позволяют выполнить проект на достаточно высоком уровне и представить его к защите в установленный срок.

При выполнении проекта студенту предоставляется возможность проявить свои творческие способности, разработать новые технологии решения и практические мероприятия по внедрению новой техники технологии бурения.

Основная задача настоящих рекомендаций - совершенствование содержания курсового проекта.

Курсовой проект – комплексная самостоятельная работа студента, главной целью и содержанием которой является всесторонний анализ по одному из новых вопросов теоретического или практического характера по профилю специальности.

Тематика курсового проекта по специальности 131003.51 Бурение нефтяных и газовых скважин определяется кафедрой «Эксплуатации и бурения». Студентам предоставляется право выбора темы проекта. Студент может предложить свою тему, название которой при необходимости будет уточнено научным руководителем.

Подготовка КП должна осуществляться преимущественно на конкретных материалах предприятия, являющегося базой производственной практики.

## II. ОБЩИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ

Курсовой проект включает в себя:

*Титульный лист* с указанием названия темы проекта, ее автора, руководителя (приложение 1). Перенос слов на титульном листе и в заголовках по тексту не разрешается. Точка в конце заголовка не ставится;

*Содержание* с включением в него введения, наименований всех глав, параграфов, пунктов (если они имеют название), заключения, библиографического списка, приложения (с указанием страниц, с которых начинаются эти элементы проекта);

*Перечень условных обозначений* - принятые условные обозначения, символы, единицы и специфические термины должны быть представлены в виде отдельного списка;

*Введение* (объем 1-2 страницы) содержит следующие разделы :

*Актуальность темы* (обоснование необходимости исследования вопросов, связанных с предметом исследования);

*Объект* – (совокупность связей и отношений свойств, которая существует объективно в теории и практике и служит источником необходимой для исследователя информации). Объектом исследования определяют явление или процесс объективной реальности, на который направлена исследовательская деятельность субъекта (предприятие, организация, муниципальное образование, регион, страна, мировая экономика);

Проект выполняется на основе практических материалов предприятия или организации, где студент проходит практику, и в этом случае содержит рекомендации по совершенствованию реальных процессов.

*Предмет* исследования (более конкретен и включает только те связи и отношения, которые подлежат непосредственному изучению в данной работе, устанавливает границы научного поиска). В каждом объекте можно выделить несколько предметов исследования, но в проекте должен быть указан один предмет исследования. Предметом исследования определяют конкретные свойства объекта.

*Цель* конкретизирует и развивается в задачах исследования, которых обычно не более четырех;

*Задачи* (обычно, количеству задач соответствует количество глав).

Задача должна быть сформулирована с использованием глагола в форме инфинитива, например: разработать, проанализировать, выявить и т.д.

*Первая задача*, как правило, связана с выявлением, уточнением, углублением, методологическим обоснованием сущности, природы, структуры изучаемого объекта.

*Вторая* – с анализом реального состояния предмета исследования,

динамики, внутренних противоречий развития.

*Третья и четвертая* – со способами преобразования, моделирования, проверки либо с выявлением путей и средств повышения эффективности совершенствования исследуемого явления, процесса, т.е. с практическими аспектами работы, с проблемой управления исследуемым объектом.

*Методы исследования* включают использование конкретных теоретических и эмпирических методов исследования, например: анализ научно-методической литературы, документальных источников, измерение, сравнение, наблюдение, эксперимент и др.

*Первая глава*, как правило, носит общетеоретический характер, т.к. бурение скважин основывается на детальном геологическом изучении месторождения, то в ней должны быть представлены характеристики геологического разреза и т.д. *По объему первая глава, обычно не превышает 20-30% всей работы.*

*Вторая глава* носит аналитический или методический характер. Она должна служить обоснованием последующих разработок, от полноты и качества её выполнения непосредственно зависят глубина и обоснованность предлагаемых мероприятий. Например, анализ технологии бурения скважин по интервалам; обоснование выбора необходимого инструмента и оборудования; подбор буровых растворов и т.п.

Обязательно в заключение этой главы представить расчеты, касающиеся подбора бурового оборудования или особенностей технологического процесса бурения, промывки, крепления и т.п.

*По объему вторая глава, как правило, не должна превышать 20-30% всей работы.*

*Третья глава* является проектной, носит практический характер, здесь могут быть представлены новые разработки, экономические обоснования мероприятий, способный улучшить технологию, ожидаемый от нововведения эффект; мероприятия по безопасному ведению работ при бурении скважин; вопросы охраны окружающей среды.

В ней студент разрабатывает предложения по совершенствованию, повышению результативности и качества работы.

На данном этапе работы важно показать, как предлагаемые мероприятия отразятся на общих показателях деятельности. Здесь определяется эффективность их внедрения.

Обязательным при написании курсового проекта является логическая связь между главами и последовательное развитие основной идеи темы на протяжении всей работы. *Объем этой части КП – 35-45% общего объема.*

Наличие орфографических, пунктуационных и речевых ошибок, грубых стилистических погрешностей резко снижают ценность любого, пусть даже новаторского по содержанию, исследования. Язык изложения текста исследования позволяет судить о культуре письменной речи ее автора.

*Выводы* делаются после каждой главы, в них подводятся итоги

исследования, обобщаются и формулируются главные мысли.

*Заключение* должно содержать результаты работы, обобщенное изложение основных проблем; авторскую оценку работы с точки зрения решения задач, поставленных в курсовом проекте.

*Библиографический список*, в котором перечень источников с указанием их порядкового номера приводится в алфавитном порядке.

*Приложения* (при необходимости) включают схемы, графики, таблицы, анкеты, нормативно-правовые акты и т.д.

### **III. ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА**

К оформлению курсового проекта предъявляются следующие требования:

1. Каждый раздел работы (введение, главы, параграфы, заключение и т. д.) должен иметь заглавие, а также начинаться с новой страницы (за исключением параграфов);

2. Объем КП без учета библиографического списка и приложений – 30 – 40 страниц текста;

3. Интервал между строк полуторный;

4. Шрифт – 14 pt Times New Roman;

5. Поля страниц: левое – 3 см., правое – 1,5 см., верхнее и нижнее – 2 см;

6. Текст документов должен быть набран на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (210x297 мм) или потребительского формата, близкого к формату А4. Допускается применять листы формата А3 (210x420 мм), которые помещают как приложения к тексту пояснительной записки;

7. Красная строка (отступ, абзац) – 1,25 см;

8. Расстояние от верхнего края до номера страницы (колонтитула) – 0,7 см;

9. Набор текста необходимо делать с автоматическим переносом, текст выравнивать по ширине;

10. Расстояние от текста до следующего заголовка, а также от заголовка до следующего текста должно быть один интервал.

11. Текст основной части делится на главы, которые имеют нумерацию в пределах всей работы, слово «глава» пишется прописными буквами, порядковый номер главы указывается арабскими цифрами с точкой, после которой следует тематический заголовок главы, названия глав пишутся прописными буквами.

*Пример:*

**ГЛАВА 2. АНАЛИЗ ДАННЫХ ПО ПРОЕКТУ БУРЕНИЯ  
СКВАЖИНЫ № 19877 НА ПРЕДПРИЯТИИ ЗАО  
«НИЖНЕВАРТОВСКБУРНЕФТЬ»**

12. Жирный шрифт используется только для выделения названий ключевых частей работы: введения, глав, заключения, библиографического списка;

13. Нумерация параграфов производится в пределах главы арабскими цифрами, номер параграфа состоит из номера главы и порядкового номера параграфа, разделенных точкой, в конце номера ставится точка, знак «§» не ставится, названия параграфов пишутся с прописной буквы строчными.

*Пример:*

2.1.

*(первый параграф второй главы)*

14. В заголовках не делаются переносы и не ставятся точки в конце;

15. Заголовки глав и параграфов выравниваются по центру;

16. Первым листом КП является титульный лист, на котором указывается наименование министерства, высшего учебного заведения, института, название курсового проекта, фамилия и инициалы автора, научного руководителя, место и время написания;

17. Второй лист работы – Содержание, подробно отражающее название глав и параграфов с указанием соответствующих страниц;

18. Все страницы КП имеют сквозную нумерацию, начиная с титульного листа, включая библиографический список и приложения; на титульном листе номер страницы не ставится;

19. Порядковый номер страницы обозначается арабскими цифрами и ставится в середине верхнего поля страницы без точки, начиная с раздела «Содержание»;

20. Знаки «№» и «§» отделяются от текста пробелом, знак «/» не отделяется пробелом; пишутся с пробелом между знаками сокращения (т. е., т. д., т. п.), а также инициалы при фамилиях (Петров Г. А.);

21. Ссылку на литературные источники необходимо оформлять следующим образом: [2, С. 47-49] или [2, С. 47-49; 17, С. 11-20].

22. Слова: «СОДЕРЖАНИЕ», «БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК», «ВВЕДЕНИЕ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», «ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ» записываются в виде заголовка (симметрично тексту) прописными буквами и не нумеруются.

23. Таблицы применяют для большей наглядности и удобства сравнения показателей. Название таблицы, (при его наличии) должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. При переносе части таблицы на ту же или другую страницу название помещают только над



первой частью таблицы. Порядковый номер таблицы помещается над таблицей справа, точка в конце него не ставится.

24. Если таблицы большие по объему и содержанию допускается оформление с использованием одинарного интервала между строками; шрифт – 12 pt Times New Roman. Номер таблицы обозначается арабскими цифрами и состоит из номера главы и порядкового номера таблицы в пределах главы, например: Таблица 2.1 (первая таблица второй главы).

*Образец оформления таблиц*

Таблица 2.1

Сведения о конструкции проектируемой скважины

Толщина стенки, мм	Глубина спуска, м	Внутренний диаметр, мм	Объём в трубах, л
9,5	0-181	127	12,66
7,7	181-500	130,6	13,41
7	500-2432	132	13,68
7,7	2432-2942	130,6	13,41
9,5	2942-3384	127	12,66

В тексте КП перед таблицей обязательно делается ссылка на нее, например: Результаты исследования представлены в таблице 2.1.

Если слово «таблица» сокращается, то оно заключается в скобки, например: (табл. 2.1), (см. табл. 2.1).

Нумерация столбцов делается только в том случае, если таблица переносится на следующую страницу. Если таблица не переносится, то нумерация столбцов не нужна.

При использовании материалов других авторов в тексте работы и в представленных таблицах и (или) рисунках указывать ссылку на первоисточник.

25. Графический материал. Все виды иллюстраций условно называются рисунками. Графический материал – рисунок (схемы, диаграммы и т.д.) – помещают в тексте для установления свойств или характеристик объекта, а также для лучшего понимания текста. На графический материал должна быть дана ссылка в тексте.

Рисунки, схемы, диаграммы и т.п., помещаемые в тексте, должны соответствовать требованиям государственных стандартов.

Графический материал, за исключением графического материала приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Допускается нумерация графического материала в пределах главы. Номер рисунка состоит в этом случае из номера главы и порядкового номера рисунка, разделенных точкой.

*Пример – Рис. 1.1, Рис.6.7 и т.д.*

В тексте КП перед рисунком обязательно делается ссылка на него, например: Соотношение полученных данных отображено на рисунке 1.2. Если слово «рисунок» сокращается, то оно заключается в скобки, например: (рис. 1.2), (см. рис. 1.2).

Переносить рисунки нельзя. Страница не может начинаться или заканчиваться рисунком, в начале или в конце страницы должно быть не менее 2-3 строк текста.

26. Формулы. Номер формулы обозначается арабскими цифрами и состоит, как и номер таблицы или рисунка, из номера главы и порядкового номера формулы в пределах главы. Номер формулы помещается в круглых скобках у правого края страницы, например: (3.2). После формулы помещается *экспликация* - объяснение символов, входящих в формулу.

В формуле в качестве величин следует применять обозначения, установленные соответствующими государственными стандартами и (или) другими документами. Первая строка пояснения должна начинаться со слова «где».

*Пример написания формул:*

Определить статическую нагрузку, действующую на крюк с учетом облегчения веса буровых труб в буровом растворе по формуле:

$$P_{кр} = k \cdot Q_{БК} \left(1 - \frac{\rho_{БР}}{\rho_M}\right) \cdot 10^{-3}, \text{кН} \quad (3.2)$$

где **k** - коэффициент, учитывающий затяжки и прихват колонны, 1,25;  
**Q<sub>БК</sub>** - вес буровой колонны, кН;  
**ρ<sub>БР</sub>** - плотность бурового раствора при бурении под ЭК, кг/м<sup>3</sup>;  
**ρ<sub>М</sub>** - плотность материала труб, кг/м<sup>3</sup>.

27 Сокращения. Важным элементом правильно оформленной работы является сокращение слов. Сокращения применяются во всех областях библиографического описания.

Сокращению подлежат различные части речи. Главным условием сокращения слов является однозначность их понимания и обеспечение расшифровки сокращенных слов. Список особых случаев сокращения слов приведен в ГОСТ 7.12-93 и ГОСТ 7.11-78.

## **IV. ОФОРМЛЕНИЕ БИБЛИОГРАФИЧЕСКОГО СПИСКА И ССЫЛОК НА ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ**

Библиографические описания в списке располагают в алфавитном порядке.

Работы авторов-однофамильцев располагаются в алфавитном порядке их инициалов, а работы одного автора – в алфавитном порядке названий произведений.

Библиографические описания в списках обязательно нумеруются в сквозном порядке. Каждое описание должно начинаться с новой строки с абзацным отступом.

### *Примеры библиографического описания*

*Книга одного автора:* Ильина Е.Н. Туроперейдинг: Стратегия и финансы: Учебник. – М.: Финансы и статистика, 2001. – 256 с.

*Книга с указанием редактора и составителя:* Сфера услуг: учеб. Пособие / под ред. В. М. Поздняковского. – Новосибирск: Изд-во Новосиб. гос. ун-та, 2003. – 271 с.

*Книги, переведённые с иностранного языка:* Дженфкинс Ф. Реклама : учеб. пособие / Ф. Дженфкинс ; пер. с англ. Б. Л. Еремина. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – 543 с.

*ГОСТ Р 52175-2003.* Трубы нефтяного сортамента. Технические условия. – Введ. 29.12.03. – М.: Изд-во стандартов, 2004. – 23 с.

*СанПиН 2.3.2.1290-03.* Требования к производству по переработке шлама : утв. постановлением гос. энергонадзора РФ от 17.04.03 № 50 // Российская газета. – 2003. – 5 июня.

*Электронные ресурсы:* Кибернетика и технологии XXI века [электронный ресурс]: V междунар. науч.-техн. конф., 12-13 мая 2004 г., Вор-неж, Россия. – Электрон. дан. – Воронеж : [б. и.], 2004. – 1 электрон. опт. Диск (CD-ROM); 12 см. – Загл. с вкладыша контейнера.

## **V. ОФОРМЛЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЙ**

Материал, дополняющий текст пояснительной записки, допускается помещать в приложениях. Приложения могут быть, например, в виде графического материала, таблиц большого формата, расчетов и др. Приложения оформляют как продолжение данного документа на последующих листах или выпускают в виде самостоятельного документа.

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху справа страницы слова «Приложение». Приложение должно иметь заголовок, который размещают по центру относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

Приложения, как правило, выполняются на листах формата А4. Допускается оформлять приложения на листах формата больше А4.

Все приложения должны быть перечислены в содержании документа (при наличии) с указанием их номеров и заголовков.

## **VI. ПРЕЗЕНТАЦИЯ**

*Требования к оформлению:*

1. Презентация в Power Point или другой программе;
2. В конце заголовка точка не ставится;
3. Фон презентации должен быть максимально приближен к излагаемой теме;
4. Анимацию использовать в случае объемной информации, которая излагается во время демонстрации слайда;
5. Рисунки и таблицы должны быть подписаны;
6. Текст к слайду нельзя накладывать на рисунок. В случае необходимости наложения применять контрастный цвет шрифта.

*Содержание презентации:*

1. Первый слайд должен отражать тематику, авторство работы, научного руководителя;
2. Второй слайд – объект, предмет исследования;
3. Третий слайд – цель и задачи КП;
4. Последующие слайды должны отображать структуру КП и защищаемые цель и задачи;
5. В завершающих слайдах приводятся основные выводы и рекомендации по практическому применению работы;
6. Число слайдов – не более 20. Недопустимо чтение текста презентации. Следует готовить письменный доклад.

## **VII. ПОДГОТОВКА КУРСОВОГО ПРОЕКТА К ЗАЩИТЕ**

Примерно за две недели до защиты КП осуществляется предзащита – процедура определения степени его готовности к защите. К предзащите студент должен представить экземпляр текста КП (переплет не обязателен). Необходимо наличие всех частей работы, включая графическую часть.

В выступлении (не более 10 минут) студент излагает актуальность, объект и предмет, цели и задачи исследования, дает краткое описание технико-технологической базы и представляет результаты работы.

Затем студент отвечает на вопросы руководителя проекта. Работа обсуждается, высказываются замечания и даются рекомендации по устранению недостатков. Если проект имеет низкий качественный уровень

подготовки, руководитель имеет право не допускать данный проект к защите.

## **VIII. ПРАКТИКА ОЦЕНКИ КУРСОВОГО ПРОЕКТА**

Курсовой проект оценивается на основании отзыва научного руководителя, содержащего качественную оценку степени решения поставленных цели и задач; уровень профессиональности и самостоятельности проведения исследования, наличие практических рекомендаций; соответствия оформления данного проекта установленным требованиям.

На защите КП оценивается также выступление студента, что включает в себя:

- умение максимально кратко и логично доложить в устной форме основную проблему, методы ее решения и полученные выводы;
- умение квалифицированно отвечать на поставленные вопросы по теме исследования;
- выдержать регламент выступления (до 10 минут).

## **IX. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ**

Основными качественными критериями оценки КП являются:

- актуальность и новизна темы;
- полнота и качество собранных технико-технологических данных;
- обоснованность привлечения тех или иных методов решения поставленных задач;
- глубина и обоснованность анализа и интерпретации полученных результатов;
- четкость и грамотность изложения материала, качество оформления работы, учет настоящих «Правил»;
- умение вести полемику по теоретическим и практическим вопросам, глубина и правильность ответов на вопросы руководителя.

Оценки «отлично» заслуживают КП, темы которых представляют методический или практический интерес, свидетельствуют об использовании автором адекватных приемов анализа, современных методов и средств решения поставленных задач. Структура работы, оцененной на «отлично», должна быть логичной и соответствовать поставленной цели. В ее заключении должны быть представлены четкие, обоснованные выводы, вносящие вклад в разрешение поставленной проблемы и намечающие перспективы ее дальнейшей разработки.

Работа соответствовать действующим ГОСТам и настоящим

«Правилам», содержать приложения в виде схем, таблиц, графиков, иллюстраций и т.д.

Условием получения отличной оценки являются краткость и логичность вступительного слова студента, а также четкие и аргументированные ответы на вопросы.

В тех случаях, когда КП не в полной мере отвечает перечисленным выше требованиям, она оценивается более низким баллом.

*Оценка может быть снижена в следующих случаях:*

1. Недочеты в оформлении:

- наличие неисправленных опечаток и пропущенных строк.
- отсутствие названий таблиц, графиков.
- отсутствие пояснений и условных обозначений к таблицам и графикам.

- наличие ошибок в оформлении библиографии: библиографический список выполнен не по ГОСТу.

2. Недостатки первой главы:

- теоретическая часть не завершается выводами и формулировкой предмета собственного исследования;

- название работы не отражает её реальное содержание;

- работа распадается на две разные части: теоретическую и эмпирическую, которые недостаточно связаны в содержательном плане;

- имеет место совпадение формулировки объекта, предмета, цели и задач работы.

3. Недостатки второй и третьей глав:

- работа не содержит подробного описания процедуры проведения исследования: по приведенному описанию воспроизвести процедуру не представляется возможным;

- в работе отсутствует интерпретация полученных результатов, выводы построены как констатация первичных данных.

## **Х. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОДЕРЖАТЕЛЬНОЙ ЧАСТИ КУРСОВОГО ПРОЕКТА**

### **ВВЕДЕНИЕ**

Введение должно быть кратким, с четко изложенным обоснованием актуальности темы, её направленности на экологизацию объекта недропользования, технологической и экономической результативности намеченных исследований.

Актуальность темы определяется увязкой ее цели и задач с научно-техническими или производственными программами различных уровней: от федеральной и региональных до местных включительно.

При проектировании буровых работ необходимо указать, какая роль

отводится прогрессивным методам проходки нефтегазовых скважин в частности направленному бурению, подчеркнув при этом необходимость соблюдения правил безопасности и санитарно-экологических норм.

### ***Например:***

Актуальность темы курсового проекта обуславливается взаимосвязью скорости проводки глубоких скважин с соблюдением всех технологических требований проекта на строительство скважин. Необходимым условием сохранения устойчивости стенок скважины служит использование бурового раствора с необходимыми параметрами согласно заданному интервалу

*Цель проекта* – выбор рациональной технологии бурения для проектируемой скважины Самотлорского месторождения.

Для достижения поставленной цели необходимо решение таких задач:

1 изучение детальной литолого-стратиграфической характеристики данного геологического разреза;

2 проанализировать технику и технологию бурения проектируемой скважины по интервалам бурения, включая обоснование выбора конструкции; элементов бурильной колонны;

3 разработка мероприятий по предупреждению газонефтеводопроявлений при бурении скважин; а так же изучение влияния выбора типа бурового раствора на качество вскрытия пласта.

4 соблюдение безопасного ведения производственных процессов при бурении скважин.

*Объект исследования* – процесс разрушения горной породы бурением.

*Предмет исследования* – связь параметров режима бурения, характеристик разрушаемой среды с проводкой проектируемой скважины без осложнений с соблюдением нормативных сроков на строительство.

## **ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БУРЕНИЯ СКВАЖИН**

### **1.1. Общие сведения о месторождении**

Здесь приводятся общие сведения, перечень которых начинается с указания административного положения района и объекта проектирования и заканчивается кратким описанием состояния производительных сил:

- наличие промышленных предприятий, их профиль и влияние на экологию;
- степень занятости населения в промышленности и землепользовании;
- природные ресурсы района, транспортные условия, топливно-энергетическая база.

Площадь (месторождение); блок (номер или название);

административное расположение района строительства скважины (область или край, район); год ввода площади (месторождения) в эксплуатацию; температура воздуха в °С (среднегодовая, максимальная летняя, минимальная зимняя); среднегодовое количество осадков (мм); максимальная глубина промерзания грунта (м); продолжительность отопительного периода в году (сут); продолжительность зимнего периода в году (сут); наибольшая скорость ветра (м/с); метеорологический пояс, а также количество штормовых дней (при работе в море); интервал залегания многолетнемерзлой породы в м (кровля, подошва); сведения о площадке строительства и подъездных путях (рельеф и состояние местности, толщина снежного покрова и почвенного слоя в см, растительный покров, классификация, группа и состояние грунта); характеристика подъездных дорог - протяженность (км), характер покрытия (гравийное и др.), высота насыпи (см); сведения о магистральных дорогах и водных транспортных путях (наличие, название, расстояние до скважины в м); размеры отводимых во временное пользование земельных участков для строительства скважин, коммуникаций, линий электропередачи, а также подъездных путей к скважинам; источники и характеристики водо- и энергоснабжения, связи.

## 1.2. Краткая геологическая характеристика разреза

В подразделе приводится вся необходимая для проектирования геологическая информация, привязанная по глубине к точке заложения проектируемой скважины или типовому разрезу, характеризующему группу скважин. Данные по разрезу скважины: литолого-стратиграфическая характеристика, физико-механические свойства горных пород, геокриологическая характеристика, нефтеносность, газоносность, гидрогеологическая характеристика, давления (поровое, пластовое, гидроразрыва) и температурные характеристики, возможные осложнения при бурении, креплении и испытании скважины поглощения бурового раствора, осыпи и обвалы стенок скважины, нефтегазоводопроявления, прихватоопасные зоны, текучесть породы и прочие возможные осложнения.

Пункт 1.2 – 1.4 оформляются в виде таблиц (см. прил. 4, табл. 1.1, 1.2, 1.3, 1.4).

## 1.3. Отличительные особенности способов бурения

Для сооружения нефтяных и газовых скважин используются следующие разновидности вращательного способа бурения: роторное, турбинное, объемными винтовыми двигателями и электробурами.

Целесообразность применения тех или иных разновидностей способов бурения определяется с учетом геологических, технических и



экономических факторов. Возможно сочетание нескольких способов при бурении различных интервалов одной и той же скважины. Для конкретных условий выбранный способ бурения должен обеспечить решение следующих основных задач:

- применение технологий бурения и типов промывочных жидкостей, которые наиболее полно отвечали бы условиям предупреждения осложнений и качественного вскрытия продуктивного пласта;
- достижение высоких технико-экономических показателей, возможность использования различных типов долот в соответствии с механическими свойствами пород, глубиной их залегания и целом качественное проведение скважины по заданной траектории.

Основными технологическими параметрами режима бурения являются:

- осевая нагрузка на долото;
- частота вращения инструмента;
- расход (подача) промывочной жидкости;
- тип и качество циркуляционного агента.

Расчет параметров бурения ведется для каждой выделенной пачки пород применительно к выбранному способу бурения и конкретному типу долот.

### *Роторное бурение*

При проектировании режимов бурения на хорошо изученных площадях осевая нагрузка на долото определяется с учетом твердости горной породы по штампу. На площадях с недостаточными сведениями о механических свойствах пород нагрузка на долото определяется исходя из удельной нагрузки на долото и его диаметра. Частота вращения долота выбирается с учетом проходимых пород и типа долота, глубины скважины и ее профиля, прочности бурильной колонны и долота, а также мощности привода ротора. При бурении верхнего интервала скважины, сложенного обычно рыхлыми породами, применяют сравнительно высокие частоты вращения долота (до 200-300 мин<sup>-1</sup>). С увеличением глубины скважины и повышением твердости пород частоту вращения уменьшают до 50-70 мин<sup>-1</sup> и менее, насколько позволяет кинематика привода ротора.

Для каждого типоразмера долот существуют области рациональной отработки в зависимости от нагрузки на долото и частоты вращения с учетом механических свойств пород. Расход промывочной жидкости определяется чаще всего в зависимости от скорости восходящего потока или реже - от удельной подачи промывочной жидкости на единицу площади забоя.

### *Турбинное бурение*

Особенностью турбинного бурения является взаимосвязь параметров режима между собой, изменение одного из них автоматически приводит к

изменению других. Например, повышение нагрузки на долото вызывает рост крутящего момента, следовательно, приводит к уменьшению частоты вращения; изменение расхода промывочной жидкости приводит к прямо пропорциональному изменению частоты вращения долота. В то же время при постоянной нагрузке на долото и подаче промывочной жидкости частота вращения долота автоматически меняется при бурении перемежающихся пород с различными механическими свойствами.

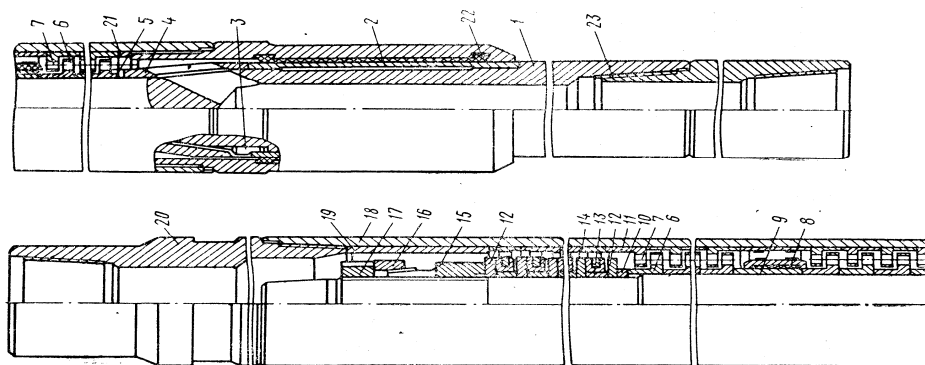


Рис.1.1 Турбобур Т12МЗБ-240

1 – вал; 2 – втулка нижней опоры; 3 – шпон; 4 – упорная втулка; 5 – уплотнительное кольцо; 6 – ротор; 7 – статор; 8 – средняя опора; 9 – втулка средней опоры; 10 – уплотнительное кольцо; 11 – регулировочное кольцо; 12 – диск пяты; 13 – кольцо пяты; 14 – подпятник; 15 – роторная гайка; 16 – колпак; 17 – контргайка; 18 – корпус; 19 – втулка корпуса; 20 – переводник; 21 – регулировочное кольцо; 22 – ниппель; 23 – переводник вала.

Нагрузка на долото при турбинном бурении определяется так же, как и при роторном. Расход промывочной жидкости рассчитывается из скорости восходящего потока с учетом механических свойств пород, площади кольцевого пространства между бурильными трубами и стенками скважины. Для каждого интервала одного диаметра бурения, в соответствии с принятой конструкцией скважины, рассчитываются рациональные значения подачи промывочной жидкости. Частоту вращения турбобура определяют с учетом величины расхода промывочной жидкости и значений других параметров бурения.

#### 1.4. Геофизические исследования нефтегазовых скважин

В этом параграфе приводится характеристика применявшихся геофизических методов, описываются техника их проведения, интерпретация полученных данных, выделение реперов, коллекторов, продуктивных пластов, определение их толщины, коэффициентов открытой и эффективной пористости, нефтегазонасыщенности, нефтеотдачи, и других параметров. В завершение приводятся типовые

каротажные диаграммы по комплексу геофизических исследований в пробуренных скважинах.

## **ГЛАВА 2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ И ТЕХНОЛОГИИ БУРЕНИЯ СКВАЖИН**

### **2.1. Выбор конструкции скважины**

Конструкция скважины представляет собой совокупность данных о количестве, диаметрах и глубинах спуска обсадных колонн, диаметрах долот для бурения, интервалах цементирования обсадных колонн. Обоснование и разработка конструкции скважины зависят от назначения скважины, ее глубины, физико-механических характеристик пород, способа бурения, проектного дебита. При бурении нефтяных и газовых скважин в зависимости от глубины спуска и назначения различают несколько обсадных колонн: направление, кондуктор, промежуточные (технические), эксплуатационные и потайные (хвостовики).

Выбор конструкции скважины осуществляется в следующей последовательности и определяют:

- глубину скважины;
- конечный диаметр бурения с учетом способа вхождения в продуктивный пласт и в соответствии с диаметром эксплуатационной колонны, который выбирается в зависимости от возможного дебита продуктивного пласта;
- число и глубину спуска обсадных колонн на основании совмещенного графика изменения коэффициента аномальности пластовых (поровых) давлений и индекса давления поглощения;
- диаметры обсадных колонн и диаметры долот для бурения под каждую колонну;
- интервалы цементирования. При проектировании конструкции скважин куста приводится конструкция скважины с наибольшим отклонением забоя от устья, если все скважины куста бурятся на один и тот же горизонт. Когда скважины бурятся на разные горизонты и конструкции их существенно различаются, то в проекте приводятся решения для каждого горизонта.

Проектирование конструкции скважины ведут в следующем порядке.

- Устанавливают глубину спуска направления исходя из характеристики верхней части разреза.
- Определяют глубину спуска кондуктора в соответствии с требованиями крепления верхних неустойчивых отложений и изоляции верхних водоносных или поглощающих горизонтов.
- Для выбора числа промежуточных колонн и глубины их спуска строится график совмещенных давлений, характеризующий изменение давлений пластового (порового), гидроразрыва пород и плотности

бурового раствора с постом глубины скважины в координатах глубина – градиент давления.

Величины  $P_{пл}$ ,  $P_{гр}$  определяют на основании данных промысловых исследований или в исключительных случаях прогнозируют по формуле:

$$p_{гр} = 0,0083H + 0,66p_{пл}, \quad (2.1)$$

где  $H$  - глубина определения давления гидроразрыва, м;  
 $P_{пл}$  - пластовое давление на глубине определения давления гидроразрыва, Мпа.

- Глубина спуска эксплуатационной колонны.

1. Выбор конструкции скважин – основной этап её проектирования и должен обеспечить высокое качество строительства скважины как долговременного нефтепромыслового объекта.

2. Конструкция скважины должна обеспечивать:

- доведение скважины до проектной глубины;
- осуществление заданных способов вскрытия продуктивных горизонтов;
- предотвращения осложнения в процессе бурения;
- минимум затрат на строительство скважины.

3. Для выбора количества обсадных колонн используется график изменения  $P_{пл}$  и  $P_{гр}$ , но в задаче уже даны интервалы зон совместимых условий бурения, т. е. зоны крепления скважины колоннами. Глубина спуска обсадной колонны принимается на 10 – 20 м. выше окончания зоны совместимых условий, но не выше начала следующей зоны совместимых условий.

4. Выбор диаметров обсадных колонн и долот:

а). Диаметры обсадных колонн и долот выбирают снизу вверх, начиная с эксплуатационной колонны.

Диаметр долота под любую колонну определяется по формуле:

$$D_{ЭК}^Д = D_M + 2 \cdot \delta \quad (2.2)$$

где  $D_M$  – диаметр муфты под колонну обсадных труб, мм.  
 $\Delta$  – зазор между муфтой обсадной трубы и стенками, мм.

Зазор зависит от диаметра и типа соединений обсадных труб и профиля скважины, сложности геологических условий, гидродинамических давлений при бурении и креплении интервала, выхода из-под башмака предыдущей колонны.

<b>Наружный диаметр обсадной колонны, мм</b>	<b>114</b>	<b>141</b>	<b>168</b>	<b>219</b>	<b>273</b>	<b>325</b>	<b>377</b>
	<b>127</b>	<b>146</b>	<b>194</b>	<b>245</b>	<b>299</b>	<b>351</b>	<b>426</b>
		<b>159</b>					
<b>Кольцевой зазор <math>\delta</math>, мм</b>	$\leq 15$	$\leq 20$	$\leq 25$	$\leq 30$	$\leq 35$	$\leq 45$	$\leq 50$

Величина  $\delta$  выбирается в результате анализа опыта бурения и крепления скважин в данном районе или специально поставленных исследовательских работ при проходке опорно-технологических скважин на данной площади.

При заканчивании скважин открытым стволом выбор диаметров обсадных колонн и долот начинается с открытой части ствола. Диаметр эксплуатационной колонны зависит от способа заканчивания скважины, условий её эксплуатации и задается заказчиком буровых работ. Для эксплуатационной скважины диаметр принимают в соответствии с проектом разработки месторождения. Для разведочной скважины диаметр выбирают с учетом нагрузок, воздействующих на колонну; прочностных характеристик обсадных труб; рабочих характеристик бурильных, насосно-компрессорных труб, ловильного инструмента и геофизической аппаратуры, используемой для измерений внутри колонны.

После нахождения диаметра долота под любую из обсадных колонн, необходимо по табл. 19 (ГОСТ 20692 – 05) подобрать ближайший диаметр долота (Вадецкий Ю.В. «Бурение НГС», с. 127).

Диаметр последующей обсадной колонны выбирают с учетом беспрепятственного пропуска долота и должен удовлетворять условию:

$$D_{ПК} = D_{ЭК}^D + 4...5\text{мм} \quad (2.3)$$

После нахождения диаметра обсадной колонны, необходимо по табл. 43 (ГОСТ 632 – 10) подобрать ближайший диаметр колонны (Вадецкий Ю.В. «Бурение НГС», стр. 335).

Диаметры всех обсадных колонн и долот определяют аналогичным способом.

5. Выбор высоты подъема цемента за колоннами производится в соответствии с Едиными техническими правилами ведения работ при строительстве скважин на нефтяных, газовых и газоконденсатных месторождениях:

- а) за кондуктором – до устья скважины;
- б) за промежуточными колоннами нефтяных скважин, проектная глубина которых до 3000 м с учетом геологических условий, но не менее 500 м от башмака колонны;
- в) за промежуточными колоннами разведочных, параметрических,

опорных и газовых скважин вне зависимости от глубины и нефтяных скважин глубиной более 3000 м – до устья скважин;

г) за эксплуатационными колоннами нефтяных скважин с учетом перекрытия башмака предыдущей колонны – не менее 100 м. Это же условие распространяется на газовые и разведочные скважины при осуществлении мероприятий, обеспечивающих герметичность соединения обсадных труб.

При определении высоты подъема цемента за эксплуатационными колоннами необходимо учитывать возникающие дополнительные напряжения от температуры и давления, возникающих в колонне при эксплуатации скважин.

## 2.2. Обоснование выбора типа промывочной жидкости

Выбор типа промывочной жидкости (на водной или углеводородной основе), азрированных жидкостей, пен, газообразных очистных агентов для бурения каждого интервала скважины (горизонта, пласта, группы пород) зависит от следующих факторов:

- литологического и химического состава пород;
- степени минерализации и солевого состава пластовых вод;
- величины пластовых давлений, давлений поглощения и гидроразрыва;
- температуры в скважине;
- наличия зон осложнений (поглощений, обвалов и осыпей, набухания пород, прихватов и затяжек бурового инструмента, проявления флюидов и газообразных компонентов).

При выборе типа промывочной жидкости все интервалы скважины следует выделить в три группы: нормальные условия бурения, осложненные условия и продуктивные горизонты (нефте-, газо- и водоносные). Для обеспечения нормальных условий процесса бурения каждого интервала должны быть регламентированы основные параметры выбранной жидкости (плотность, толщина фильтрационной корки, статическое напряжение сдвига, водородный показатель, содержание песка, показатели стабильности).

Необходимо предусмотреть обработку бурового раствора химическими реагентами в период приготовления и вторичную его обработку в процессе бурения скважины. В расчетной части ВКР следует рассчитать количество промывочной жидкости и материалов (глины, воды, утяжелителя, химических реагентов), необходимых для сооружения проектной скважины. Указать, какое оборудование используется для приготовления бурового раствора (механические и гидравлические глиномешалки, фрезерно-струйные мельницы и гидроэжекторные смесители), а также необходимые технические средства для очистки глинистого раствора (вибрационные сита, гидроциклоны, сепараторы, центрифуги). Дать схему циркуляционной системы для очистки

промывочной жидкости при бурении скважины. В ВКР следует предусмотреть выбор состава и свойств промывочной жидкости, необходимой для первичного и вторичного вскрытия продуктивного горизонта. При выборе способа вхождения в продуктивную толщу следует:

- оценить ее мощность и число проницаемых пластов;
  - определить характер насыщенности и степень проницаемости пластов;
  - рассчитать устойчивость пород продуктивной толщи;
  - учесть соотношение коэффициентов аномальности пластовых давлений в продуктивной толще и в расположенных выше ее проницаемых горизонтах и оценить возможность загрязнения продуктивной толщи.
- Главная задача любого способа вскрытия продуктивного пласта-максимально возможное сохранение его естественных параметров, основным из которых является проницаемость. Плотность промывочной жидкости должна быть выбрана такой, чтобы репрессия была минимальной и не превышала установленные правилами бурения нормы, промывочная жидкость и ее фильтрат не проникали глубоко в пласт, не приводили к кольятации и снижению коллекторских свойств приствольной зоны и ухудшению условий притока пластовой жидкости.

### 2.3. Обоснование и расчет профиля скважины

При бурении наклонно направленной скважины необходимо выбрать профиль проектной скважины, вычислить параметры профиля (радиусы участков набора и снижения зенитного угла, длины каждого участка профиля и всей скважины, длины вертикальных и горизонтальных проекций всех участков профиля, зенитные углы на участках набора кривизны и естественного ее снижения). Результаты расчетов занести в таблицу и регламентировать частоту контроля зенитного и азимутного углов в процессе бурения скважины.

Выбрать компоновки для бурения вертикальных, искривленных и наклонных участков скважины. При бурении скважины проектного куста необходимо составить план расположения устьев и забоев скважин, наметить последовательность их забуривания, выбрать профили всех скважин и привести полностью расчет наиболее сложного профиля.

### 2.4. Расчет обсадных колонн

При расчете обсадных колонн на прочность определяются:

- наружные избыточные давления (рассчитывают трубы на сопротивление смятию);
- внутренние - на сопротивление разрыву);
- осевые растягивающие нагрузки (расчет ведут на страгивание резьбовых соединений труб).

Основными исходными данными для расчета являются длина и диаметр обсадных труб, высота подъема цемента в затрубном пространстве, пластовые давления, плотность жидкости внутри колонны при спуске обсадной колонны; плотность жидкости внутри колонны в период испытаний, освоения и эксплуатации скважины.

Необходимо провести полный расчет обсадных колонн, которые работают в наиболее тяжелых условиях, а для остальных колонн привести лишь окончательные результаты расчетов. Цель расчета заключается в подборе группы прочности материала обсадных труб, определения длины секций труб и толщины их стенки. Результаты расчета заносятся в таблицу. Расчетную схему необходимо принять с учетом назначения скважины (разведочная или эксплуатационная, нефтяная или газовая). Расчет эксплуатационных колонн осуществляется с учетом избыточных наружных и внутренних давлений, а также осевых растягивающих нагрузок. Внутренние давления проявляются максимально в период ввода скважины в эксплуатацию или при опрессовке колонны. Наружные избыточные давления главным образом бывают на стадии окончания эксплуатации скважины. В процессе расчета фактические избыточные давления определяются в любом сечении по эпюре действующих нагрузок и сравниваются с табличными критическими давлениями (для избыточных наружных давлений) и допустимыми давлениями (для избыточных внутренних давлений). Расчет верхней части колонны ведется на страгивание резьбовых соединений за счет веса обсадных труб, который не должен превышать допустимой растягивающей нагрузки. Расчет промежуточных колонн, находящихся под действием избыточных наружных и внутренних давлений, а также растяжений от собственного веса, аналогичен расчету эксплуатационных колонн. При отсутствии избыточного наружного давления расчет необходимо производить на растягивающие нагрузки от веса и внутренние избыточные давления, которые могут возникнуть в процессе нефтегазопроявлений.

## 2.5. Расчет цементирования скважин

Наиболее распространенными способами цементирования являются одноступенчатый, двухступенчатый и манжетный. Чаще всего применяется одноступенчатое цементирование с двумя разделительными пробками.

Двухступенчатое цементирование следует применять при большой глубине скважины и длине интервала цементирования, когда при прокачивании смесей возникают гидравлические сопротивления выше, чем давление, развиваемое цементировочными агрегатами, или при резко отличающихся температурах в нижней и верхней зонах цементирования. Манжетное цементирование применяют тогда, когда нет необходимости цементировать эксплуатационную колонну в зоне продуктивного



горизонта и следует исключить попадание в него тампонажного раствора.

При расчете цементирования нужно определить:

- количество сухого тампонажного цемента;
- количество воды для затворения;
- объем промывочной жидкости;
- максимальное давление в конце процесса цементирования;
- необходимое количество смесительных машин и цементировочных агрегатов;
- время, необходимое для проведения всего процесса цементирования.

Для повышения качества цементирования необходимо предусмотреть использование буферной жидкости, располагающейся между тампонажной смесью и промывочной жидкостью предназначенной, для предотвращения их смешивания, смыва рыхлой корки растворов на стенках скважины и обсадных трубах, а также снижения гидравлических сопротивлений при прокачивании. После расчета цементирования выбирается состав тампонажной смеси в зависимости от условий в скважине и расчетного времени цементирования, приводятся технические характеристики цементировочных агрегатов, смесительных машин и схемаобвязки устья скважины при цементировании.

## 2.6. Выбор типов долот и колонковых наборов

Обоснование и выбор типа и конструкций долот производят на основе анализа физико-механических свойств пород, их мощности и глубины залегания, а также с учетом опыта применения различных долот в данном районе или в районах со сходными геологическими условиями.

Необходимо разделить разрез проектной скважины на пачки одинаковой буримости на основе классификационной характеристики пород по твердости, абразивности и сплошности. Выбор рационального типа долота производят по «Классификационной таблице парных соответствий категорий твердости и абразивности пород типам шарошечных долот». При сравнении нескольких типов долот комплексным критерием оценки эффективности их работы является величина эксплуатационных затрат на 1 м проходки. Главная задача при бурении колонковыми наборами (снарядами) с отбором керна - обеспечение высокого качества и выхода керна в различных геологических условиях. При роторном бурении применяются различные съемные и несъемные керноприемные устройства типа «Недра», «Силур», «Кембрий», «Плутоний», а при турбинном – колонковые турбодолота типа КТДЗ и КТД4 и другие средства.

## 2.7. Выбор бурового оборудования

Выбор буровой установки для бурения проектной скважины

производится после расчета бурильной и обсадной колонн и определения их веса. Буровая установка для эксплуатационного и глубокого разведочного бурения выбирается в соответствии с ее основными параметрами: допустимой нагрузки на крюке и условной глубине бурения. Необходимо также выбрать оборудование для приготовления, очистки, химической обработки, утяжеления и хранения промывочной жидкости, противовыбросовое и другое оборудование, привести необходимые технические характеристики.

### **ГЛАВА 3. РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ВЫБОРУ РАЦИОНАЛЬНОГО РЕЖИМА БУРЕНИЯ**

#### **3.1. Разработка мероприятий по выбору рационального режима бурения**

Задачей данного вопроса является разработка прогрессивных технико-технологических решений, обеспечивающих повышение эффективности и производительности буровых работ, снижение их себестоимости, повышение качества геологической информации, эффективное преодоление осложнений и предотвращение аварий. Примерными мероприятиями могут быть:

- анализ работы долот на данной площади;
- рациональная отработка бурильных труб;
- мероприятия по повышению выхода керна;
- разработка специальных промывочных жидкостей для бурения;
- борьба с осложнениями при бурении;
- вопросы оптимизации процесса бурения;
- анализ эксплуатации турбобуров;
- проблемы наклонно направленного бурения.

#### **3.2. Безопасность жизнедеятельности при бурении скважин на нефть и газ**

Охарактеризовать условия и техническую оснащенность труда при бурении скважин, дать эргономическую оценку основным буровым машинам и механизмам, пультам и органам управления; охарактеризовать с точки зрения охраны труда технологические особенности сооружения скважин (осложнения и аварии, связанные с ними, спускоподъемные операции: сборка и разборка бурового инструмента); охарактеризовать санитарно-гигиенические условия (метеорологические условия; наличие вредных веществ и их воздействие на работающих; шум и вибрации, генерируемые оборудованием; уровень освещенности рабочих мест; возможность поражения электрическим током).

Разработать комплекс мероприятий по созданию здоровых и безопасных условий труда при бурении. Все работы по строительству скважин необходимо выполнять в полном соответствии с требованиями

следующих основополагающих документов: «Правила безопасности в нефтегазовой промышленности»; «Единые технические правила ведения работ при строительстве скважин на нефтяных, газовых и газоконденсатных месторождениях»; «Правила пожарной безопасности в нефтяной промышленности».

### 3.3. Разработка мероприятий по защите окружающей среды при бурении нефтегазоносных скважин

В решении экологических проблем по охране окружающей среды и защите ее от загрязнения определенную роль играют буровые предприятия. Отличительная особенность буровых работ состоит в том, что, они производятся непосредственно на природе и распространяются на огромные площади, охватывающие не только сушу, но и болота, различные водоемы, акватории морей и океанов. В процессе бурения скважин вскрываются недра с содержанием подземных пресных и минерализованных вод, газов и нефти.

При отсутствии надлежащего контроля буровые работы могут вызвать серьезные нарушения экологического равновесия, приводить к загрязнению природной среды местности сточными водами, буровым раствором, химическими реагентами, остатками горюче-смазочных материалов, нарушать естественную изоляцию между пластовыми флюидами в недрах и режим подземных источников водоснабжения.

Вопросы охраны окружающей среды приобретают особую остроту и социальную значимость на современном этапе развития производительных сил и освоения углеводородных ресурсов в особенности континентальном шельфе. Загрязнения природной среды происходят на всех этапах освоения месторождения нефти и газа - от бурения скважин до введения ее в эксплуатацию, а также на протяжении всего периода разработки месторождения.

Характерной особенностью воздействия процессов бурения на окружающую среду являются высокая интенсивность и кратковременность формирования значительных техногенных нагрузок на объекты гидро-, лито- и биосферы, которые нередко превышают пороговые нагрузки и тем самым приводят к негативным последствиям. Открытое фонтанирование нефти или газа из скважины оказывает серьезное загрязнение и может привести к региональной экологической катастрофе.

В этой связи стоит задача большой социальной значимости – повышение экологизации буровых работ путем разработки эффективных средозащитных мер и правильного выбора оптимального их комплекса в зависимости от природных условий района работ и принятой технологии сооружения скважин.

Источники загрязнения окружающей среды при бурении скважин  
Сооружение скважин характеризуется рядом специфических

особенностей, которые определяют характер и объемы техногенных нарушений и загрязнения объектов окружающей среды. В процессе бурения скважин со средой взаимодействуют две инженерные системы: буровая установка и буровая скважина. Буровая установка воздействует на все природные объекты и ее действие сроками выполнения буровых работ. При этом интенсивность воздействия зависит от типа применяемой буровой установки (стационарной, передвижной, самоходной или плавучей), ее габаритов, способа и глубины бурения и других факторов.

Буровая скважина также воздействует на все компоненты среды, главным образом, - на геологическую. Период ее влияния не ограничивается сроками проведения буровых работ, но продолжается в течение всего времени при использовании скважины. Степень влияния зависит от назначения скважины, ее глубины и диаметра, конструкции, особенностей геологического разреза и гидрогеологических условий. При буровых работах все источники загрязнения могут быть подразделены на четыре группы:

- эксплуатационные – возникают в результате образования сточных вод от мытья оборудования, полов, очистки желобов от шлама, слива воды из систем охлаждения и т.д.

- технологические - сток бурового раствора с поднимаемых бурительных труб и сброс воды, после их обмыва, появление излишка бурового раствора в результате его наработки при бурении и сброс этого излишка, излив раствора из скважины при выполнении спуско-подъемных операций;

- аварийные - выброс пластового флюида из скважины во время нефтегазопроявлений, открытого фонтанирования, потери технических жидкостей при прорывах трубопроводов или вследствие поломки запорной арматуры;

- погодные - вынос с буровой технических жидкостей, горюче – смазочных материалов при атмосферных осадках, снос с буровой площадки загрязняющих веществ талыми водами.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Заключение необходимо корреспондировать с проектным заданием, относительно цели и поставленных в нем задач, а также с ведущими разделами проекта (глава 2, 3), вопросами рационального недропользования и окружающей среды.

В краткой, тезисной форме, следует перечислить основные ожидаемые результаты и сделать вывод о их достаточности, используя метод сравнительной оценки с аналогичными показателями однопрофильных объектов недропользования.

## ПОРЯДОК КОМПЛЕКТОВАНИЯ ЛИСТОВ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

1. Титульный лист (прил. 1).
2. Отзыв руководителя.
3. Задание (прил. 2).
4. Содержание (прил. 3).
5. Перечень листов графической части.
6. Перечень условных обозначений и принятых сокращений.
7. Текст пояснительной записки.
8. Библиографический список.
9. Приложения (прил. 4-8).
10. Спецификация.

## ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ МДК 01.01

1	Оптимизация процесса бурения скважины Самотлорского месторождения в условиях общества с ограниченной ответственностью «Интегра-бурение»
2	Мероприятия по улучшению технологии бурения бокового ствола в скважине по Самотлорскому месторождению в условиях общества с ограниченной ответственностью «Катобьнефть»
3	Разработка мероприятий по предупреждению и ликвидации прихватов на Тайлаковском месторождении в условиях общества с ограниченной ответственностью «Катобьнефть»
4	Совершенствование циркуляционных систем буровых установок для повышения эффективности их эксплуатации при сооружении скважин в условиях закрытого акционерного общества «Нижневартовскбурнефть»
5	Разработка мероприятий по совершенствованию технологии ловильных работ в скважинах с установкой электроцентробежного насоса в условиях общества с ограниченной ответственностью «АБС»
6	Технология забурки боковых стволов на Самотлорском месторождении в условиях общества с ограниченной ответственностью «Катобьнефть»
7	Разработка мероприятий по повышению эффективности технологии одноступенчатого цементирования на Самотлорском месторождении в условиях общества с ограниченной ответственностью «Интегра-бурение»
8	Разработка мероприятий по предупреждению и ликвидации поглощений при бурении боковых стволов скважин на Самотлорском месторождении в условиях общества с ограниченной ответственностью «Катобьнефть»
9	Разработка системы рационального использования долот по интервалам бурения скважины в условиях общества с ограниченной ответственностью «Катобьнефть»
10	Оптимизация процесса бурения добывающей скважины на Самотлорском месторождении в условиях закрытого акционерного общества «Самотлорнефтепромхим»
11	Пути повышения эффективности крепления скважин в условиях общества с ограниченной ответственностью «Катобьнефть»

12	Обоснование выбора рационального режима бурения скважин на Самотлорском месторождении в условиях общества с ограниченной ответственностью «Интегра-бурение»
13	Разработка мероприятий по предупреждению осложнений при бурении боковых стволов скважин в условиях общества с ограниченной ответственностью «Катобьнефть»
14	Разработка мероприятий по предупреждению и ликвидации прихватов на Тайлаковском месторождении в условиях общества с ограниченной ответственностью «Катобьнефть»
15	Разработка рекомендаций по технологии удаления песчаных пробок в условиях общества с ограниченной ответственностью «АБС»
16	Проект реконструкции скважины методом резки боковых стволов в условиях общества с ограниченной ответственностью «Катобьнефть»
17	Повышение надежности проведения ловильных работ в скважинах с установкой штангового глубинного насоса в условиях общества с ограниченной ответственностью «АБС»
18	Повышение качества установки цементных мостов в условиях общества с ограниченной ответственностью «АБС»
19	Выбор рациональной компоновки низа бурильной колонны в процессе проводки скважин по Тайлаковскому месторождению в условиях общества с ограниченной ответственностью «Катобьнефть»
20	Обоснование выбора рационального режима бурения скважин на Самотлорском месторождении в условиях общества с ограниченной ответственностью «Катобьнефть»
21	Проектирование технологии сооружения добывающей скважины на Самотлорском месторождении в условиях общества с ограниченной ответственностью «Интегра-бурение»
22	Оптимизация процесса бурения добывающей скважины на Покачевском месторождении в условиях общества с ограниченной ответственностью «Катобьнефть»
23	Совершенствование технологии ремонтно-изоляционных работ по Самотлорскому месторождению в условиях закрытого акционерного общества «ЕПРС»
24	Обоснование выбора рационального режима бурения скважин по Приобскому месторождению в условиях общества с ограниченной ответственностью «Национальная буровая кампания»
25	Совершенствование технологии ремонтно-изоляционных работ по Самотлорскому месторождению в условиях закрытого акционерного общества «ЕПРС»
26	Совершенствование способов вторичного вскрытия продуктивных пластов в условиях открытого акционерного общества «Нижневартовское нефтегазодобывающее предприятие»
27	Технология одноступенчатого цементирования скважины Федоровского месторождения в условиях закрытого акционерного общества «Сургутнефтегаз»

## **ПРИЛОЖЕНИЕ 1**

### **МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Югорский государственный университет» (ЮГУ)**

**НИЖНЕВАРТОВСКИЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИКУМ (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего профессионального образования  
«Югорский государственный университет»  
(ННТ (филиал) ФГБОУ ВПО «ЮГУ»)**

### **КУРСОВОЙ ПРОЕКТ**

по МДК 01.01 Технология бурения нефтяных и газовых скважин

## **ПРОЕКТ РЕКОНСТРУКЦИИ СКВАЖИНЫ МЕТОДОМ ЗАРЕЗКИ БОКОВЫХ СТВОЛОВ В УСЛОВИЯХ ОБЩЕСТВА С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «КАТОБЬНЕФТЬ»**

**ННТО. 131003.51. 02 ЗБС10 00 ПЗ.**

Разработал

А.О. Плахов

Руководитель

Е.Г. Драницына

Нижневартовск 2015

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

### ЗАДАНИЕ

курсовое проектирование по МДК 01.01  
«Технология бурения нефтяных и газовых скважин»  
по специальности 131003.51 «Бурение нефтяных и газовых скважин»  
студенту очного отделения, 4 курса, группы ЗБС10

Плахову Андрею Олеговичу

### «ПРОЕКТ РЕКОНСТРУКЦИИ СКВАЖИНЫ МЕТОДОМ ЗАРЕЗКИ БОКОВЫХ СТВОЛОВ В УСЛОВИЯХ ОБЩЕСТВА С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «КАТОБЬНЕФТЬ»

При выполнении проекта должны быть представлены:

#### ВВЕДЕНИЕ

#### ГЛАВА 1. ЗАКОНОМЕРНОСТИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЯ

- 1.1. Географо-экономическая характеристика района работ
- 1.2. Тектоника и стратиграфия месторождения
- 1.3. Коллекторские свойства продуктивных пластов

#### ГЛАВА 2. АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКИХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ БУРЕНИЯ БОКОВЫХ СТВОЛОВ

- 2.1. Забуривание новых стволов как способ сохранения скважин
- 2.2. Техника и оборудование, применяемое при бурении боковых стволов
- 2.3. Технология резки вторых стволов
- 2.4 Спуск и крепление клина-отклонителя.
- 2.5 Конструкция скважины
- 2.6 Характеристика буровых и тампонажных растворов
- 2.7. Гидравлический расчет промывки

#### ГЛАВА 3. РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО УЛУЧШЕНИЮ ТЕХНОЛОГИИ БУРЕНИЯ БОКОВЫХ СТВОЛОВ В УСЛОВИЯХ ООО «КАТОБЬНЕФТЬ»

- 3.1. Охрана труда при проведении капитального ремонта скважин в ООО «Катобьнефть»
- 3.2. Мероприятия по охране окружающей среды при проведении капитального ремонта скважин в ООО «Катобьнефть»

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

#### ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ЛИСТ 1 Геолого-технический наряд на бурение бокового ствола.

ЛИСТ 2 Схема размещения оборудования при бурении боковых стволов.

Дата выдачи задания 01.09.2014

Дата сдачи отчета 26.05.2015

Студент \_\_\_\_\_ А.О. Плахов

Руководитель \_\_\_\_\_ Е.Г. Драницына



СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	3
<b>ГЛАВА 1. ЗАКОНОМЕРНОСТИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЯ</b>	5
1.1. Географо-экономическая характеристика района работ	5
1.2. Тектоника и стратиграфия месторождения	7
1.3. Коллекторские свойства продуктивных пластов	11
<b>ГЛАВА 2. АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКИХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ БУРЕНИЯ БОКОВЫХ СТВОЛОВ</b>	15
2.1. Забуривание новых стволов как способ сохранения скважин	15
2.2. Техника и оборудование, применяемое при бурении боковых стволов	18
2.3. Технология зарезки вторых стволов	20
2.4 Спуск и крепление клина-отклонителя.	23
2.5 Конструкция скважины	25
2.6 Характеристика буровых и тампонажных растворов	26
2.7. Гидравлический расчет промывки	29
<b>ГЛАВА 3. РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО УЛУЧШЕНИЮ ТЕХНОЛОГИИ БУРЕНИЯ БОКОВЫХ СТВОЛОВ В УСЛОВИЯХ ООО «КАТОБЬНЕФТЬ»</b>	34
3.1. Охрана труда при проведении капитального ремонта скважин в условиях ООО «Катобьнефть»	34
3.2. Мероприятия по охране окружающей среды при проведении капитального ремонта скважин в условиях ООО «Катобьнефть»	38
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b>	44
<b>БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК</b>	46

1.2. Литолого-стратиграфическая характеристика разреза скважины

Таблица 1.1

Стратиграфический разрез скважины, элементы залегания и коэффициент кавернозности

Глубина залегания, м		Стратиграфическое подразделение		Элементы залегания (падения) пластов по подошве, градус		Коэффициент кавернозности в интервале
от (верх)	до (низ)	название	индекс	угол	азимут	
1	2	3	4	5	6	7

Примечание: Коэффициент кавернозности представляет собой квадрат отношения диаметра скважины к диаметру долота.

Таблица 1.2

Литологическая характеристика разреза

Индекс стратиграфическое подразделение	Интервал, м		Горная порода		Стандартное описание горной породы: полное название, характерные признаки (структура, текстура, минеральный состав и т.д.)
	от (верх)	до (низ)	Краткое название	Содержание в интервале, %	
1	2	3	4	5	6

**ПРИЛОЖЕНИЕ 5**

Таблица 1.3

**Физико-механические свойства горных пород по разрезу скважины**

Индекс стратиграфическое подразделение	Интервал, м		Краткое название горной породы	Плотность, г/см <sup>3</sup>	Пористость, %	Проницаемость, м	Глинистость, %	Карбонатность, %	Соленость, %
	от (верх)	до (низ)							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Продолжение табл. 1.3

Сплошность	Твердость, МПа	Расслоенность породы	Абразивность	Категория породы по промышленной классификации (мягкая, средняя и т.д.)	Коэффициент Пуассона	Модуль Юнга, МПа
11	12	13	14	15	16	17

Таблица 1.4

**Нефтеносность по разрезу скважины**

Индекс стратиграфическое подразделение	Интервал, м		Тип коллектора	Плотность, г/см <sup>3</sup>		Подвижность, МПа	Массовая доля серы, %
	от (верх)	до (низ)		В пластовых условиях	После дегазации		
1	2	3	4	5	6	7	8

**ПРИЛОЖЕНИЕ 6**

Продолжение табл. 1.4

Массовая доля парафина, %	Свободный дебит, м <sup>3</sup> /сут	Параметры растворенного газа					Давление насыщения в пластовых условиях, МПа
		Газовый фактор, м <sup>3</sup> /м <sup>3</sup>	Содержание сероводорода, %	Содержание СО <sub>2</sub> , %	Относительная плотность газа по воздуху	Коэффициент сжимаемости	
9	10	11	12	13	14	15	16

Таблица 1.5

Давление и температура по разрезу скважины

Индекс стратиграфическое подразделение	Интервал, м		Градиент давления						
	от (верх)	до (низ)	пластового			Источник получения	порового		Источник получения
			МПа· м		МПа· м				
			от (верх)	до (низ)	от (верх)		до (низ)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	

Продолжение табл.1.5

Градиент						Температура в конце интервала	
Гидроразрыва пород			Горного давления			° С	Источник получения
МПа· м		Источник получения	МПа· м		Источник получения		
от (верх)	до (низ)		от (верх)	до (низ)			
10	11	12	13	14	15	16	17

Возможные осложнения по разрезу скважины

Таблица 2.1

Поглощение бурового раствора

Индекс стратиграфического подразделения	Интервал, м		Максимальная интенсивность поглощения, м <sup>3</sup> /ч	Расстояние от устья скважины до статического уровня при его максимальном снижении, м	Имеется ли потеря циркуляции (да, нет)	Градиент давления поглощения, МПа·м		Условия возникновения
	от (верх)	до (низ)				при вскрытом пласте	после изоляционных работ	
								9

Таблица 2.2

Осыпи и обвалы стенок скважины

Индекс стратиграфического подразделения	Интервал, м		Буровые растворы, применяемые ранее			Время до начала осложнения, сут	Мероприятия по ликвидации последствий (проработка, промывка)
	от (верх)	до (низ)	Тип	Плотность, г/см <sup>3</sup>	Дополнительные данные по раствору, влияющие на устойчивость пород		
1	2	3	4	5	6	7	8

Таблица 2.3

Нефтегазопроявления

Индекс стратиграфического подразделения	Интервал, м		Вид проявляемого флюида (вода, нефть, конденсат, газ)	Длина столба газа при ликвидации газопроявления	Плотность смеси при проявлении для расчета избыточного давления, г/см <sup>3</sup>		Условия возникновения	Характер проявления (в виде пленок нефти, газа, перелива воды, увеличения водоотдачи и т.д.)
	от (верх)	до (низ)			внутреннего	наружного		
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Таблица 2.4

Прихватопасные зоны

Индекс стратиграфического подразделения	Интервал, м		Вид прихвата (от перепада давления, заклинивания, сальникообразования и т.д.)	Раствор, при использовании которого произошел прихват				Ограничения на оставление инструмента без движения (да, нет)	Условия возникновения
	от (верх)	до (низ)		Тип	Плотность, г/см <sup>3</sup>	Водоотдача, см <sup>3</sup> /30 мин	Смазывающие добавки		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

**МДК 01.01**  
**ТЕХНОЛОГИЯ БУРЕНИЯ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ**  
**СКВАЖИН**

**Методические рекомендации к выполнению курсового проекта  
для студентов всех форм (очной, заочной) обучения  
по специальности 131003.51 Бурение нефтяных и газовых скважин**

Методические рекомендации к выполнению курсового проекта  
разработала преподаватель Драницына Елена Геннадьевна

Подписано к печати *05.03.2015 г.*

Формат 60x84/16

Тираж

Объем **2,4** п.л.

Заказ

**50 экз.**

---

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Югорский государственный университет»  
НИЖНЕВАРТОВСКИЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИКУМ (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего профессионального образования  
«Югорский государственный университет»  
Редакционно-издательский отдел  
628615 Тюменская обл., Ханты-Мансийский автономный округ,  
г. Нижневартовск, ул. Мира, 37.**