

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ"**

Кафедра МНГД

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению самостоятельных работ по курсу

«Геолого-технологические исследования при бурении на Арктическом шельфе»

*для обучающихся 21.03.01 Нефтегазовое дело
направленности (профилю) "Эксплуатация и обслуживание объектов нефтегазового комплекса
Арктического шельфа"*

Мурманск
2019

Составители – **Коротаев Борис Александрович**, доцент кафедры механики сплошной среды и морского нефтегазового дела.

Методические указания к самостоятельной работе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры-разработчика: Кафедра морского нефтегазового дела.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Общие организационно-методические указания.....	4
2. Тематический план.....	5
3. Список рекомендуемой литературы.....	5
4. Содержание программы и методические указания к изучению тем дисциплины....	6

1. ОБЩИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Настоящие методические указания составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины «Геолого-технологические исследования при бурении на Арктическом шельфе», основанной на ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело и учебного плана по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело, направленности (профилю) "Эксплуатация и обслуживание объектов нефтегазового комплекса Арктического шельфа".

Целью дисциплины «Геолого-технологические исследования при бурении на Арктическом шельфе» является обзор современных практических теоретических расчетов в области строительства нефтяных, газовых и газоконденсатных скважин с применением средств прогнозирования зон с аномально-высоким пластовым давлением (АВПД) и со сложными горно-геологическими условиями разведочного бурения.

Задачи дисциплины: формирование необходимой профессиональной базы знаний физических процессов, протекающих при бурении нефтяных и газовых скважин на суше и на море.

В результате освоения программы дисциплины «Геолого-технологические исследования при бурении морских нефтегазовых скважин» специалист должен

знать:

- методики прогнозирования вхождения в зону АВПД;
- геологические причины возникновения АВПД
- основные законы состояния газа в ловушках газа, газоконденсата и нефти;
- о проявлении и применение диверторов при вскрытии ловушки приповерхностного газа;
- способы управления скважиной (глушения) на суше и на море при газоводонефтепроявлениях (ГНВП);

уметь:

- интерпретировать поведение d-экспоненты, сигма-экспоненты и а-экспоненты. Геологические разрезы, в которых они применяются;
- рассчитывать плотность раствора глушения;
- вычислять объемы бурильной компоновки и КЗП (кольцевое затрубное пространство)

обладать: методами обработки геолого-технологических данных и прогнозирования зон АВПД и расчетами прогнозного значения порового давления.

Как профессиональная учебная дисциплина, «Геолого-технологические исследования при бурении морских нефтегазовых скважин» базируются на знаниях, полученных при изучении таких дисциплин, как «Геология», «Бурение нефтяных и газовых скважин».

Для обеспечения лучшего усвоения положений дисциплины, а также в целях получения глубоких знаний изучать курс студентам целесообразно, опираясь на материалы ранее изученных дисциплин.

Для изучения дисциплины студентам необходимо иметь учебную литературу и методические указания.

Изучать материал дисциплины «Геолого-технологические исследования при бурении морских нефтегазовых скважин» следует в соответствии с тематическим планом.

2. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ темы п/п	Наименование тем и содержание самостоятельной работы
1	2
1	Цели и задачи курса.
2	Геологические причины возникновения ГНВП.
3	Проявления при СПО и методы прогнозирования пластового давления
4	Модели глушения скважин при проявлении
5	Определение плотности шлама и БР
6	Обработка геолого–технологических данных

3. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная:

1. Э.Е Лукьянов, В.В Стрельченко. Геолого-технологические исследования в процессе бурения. М.: Нефть и газ, 1997. – 679 с (39)
2. Попов В.В. Геолого-технологические исследования в нефтегазовых скважинах [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Попов В.В., Сианисян Э.С.— Электрон. текстовые данные.— Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2011.— 344 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46939>.— ЭБС «IPRbooks»

Дополнительная:

1. Карнаухов М.Л. Современные методы гидродинамических исследований скважин [Электронный ресурс]: справочник инженера по исследованию скважин/ Карнаухов М.Л., Пьянкова Е.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2013.— 432 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13549>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Геофизические исследования скважин [Электронный ресурс]: справочник мастера по промышленной геофизике/ Н.Н. Богданович [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2013.— 960 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13536>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Покрепин Б. В. Разработка нефтяных и газовых месторождений : учеб. пособие / Б. В. Покрепин; М-во энергетики Рос. Федерации, Упр. кадров и соц. политики . - 2-е изд. - Волгоград : Ин-Фолио, 2008. - 192 с. (5)

Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. www.complexdoc.ru
2. <http://www.twirpx.com/file/463622/> - А. Митчел, Ж.П Муше Аномальные пластовые давления в процессе бурения. Техническое руководство: Пер. с англ. - М.: Недра, 1991. - 287 с.
3. КонсультантПлюс: consultant+.ru: ГОСТ Р 53375 -2009 Геолого-технологические исследования.

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ИЗУЧЕНИЮ ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Цели и задачи курса.

Статистические данные об осложнениях и ГНВП

Изучив данную тему, студент должен

знать:

- решаемые геологические задачи
- решаемые технологические задачи;

уметь:

- извлекать информацию из режимно - технологического процесса бурения.

Методические рекомендации:

В зависимости от назначения скважины комплекс решаемых задач выбирается по РД 153-39.0-069-01. Студенту следует изучить следующие разделы:

1.1 РД 153-39.0-069-01

1.2 Диагностические и научно – исследовательские задачи

1.3 Геологические и технологические задачи по контролю процесса бурения

При изучении разделов студенту необходимо разобраться в задачах, изложенных в РД 153-39.0-069-01.

Вопросы для самопроверки:

1. Как осуществляется решение геологических задач?
2. Как осуществляется решение технологических задач?
3. Как часто производится отбор шлама ?

Тема 2. Геологические причины возникновения ГНВП.

1. Технологические причины снижения давления на забое скважины.
2. Артезиансий эффект.
3. Признаки проявления при разведочном бурении

Изучив данную тему, студент должен

знать:

- почему нельзя использовать превентор,
- для чего используется направление ветра;

уметь:

- последовательно закрывать линии дивертора;
- оценивать направление ветра.

Методические рекомендации:

При вскрытии пласта с приповерхностным газом применяют дивертор. Скважину промывают морской водой при использовании 2 насосов на максимальной производительности.

Вопросы для самопроверки:

1. При каких операциях на буровой наиболее часто возникает ГНВП?
2. Условие возникновения ГНВП?
3. В чем заключается эффект поршневания (свабирования)?
4. К чему приводит газонасыщение бурового раствора?

Тема 3. Проявления при СПО и методы прогнозирования пластового давления

1. Герметизация устья скважины.

2. d- экспонента, сигма и а экспоненты.
3. Газирование бурового раствора
4. Контроль за доливом

Изучив данную тему, студент должен знать:

- уравнение d-экспоненты,
- уравнение $\sqrt{\delta_i}$ - экспоненты;

уметь:

- рассчитывать d- экспоненту и $\sqrt{\delta_i}$ - экспоненту.

Методические рекомендации:

При прогнозировании АВПД применяют d – экспоненту и $\sqrt{\delta_i}$ - экспоненту. В основном d – экспоненту применяют в терригенном разрезе. Отбор шлама ведут через один метр проходки.

Вопросы для самопроверки:

1. Что такое за понятие - региональная плотность морской воды?
2. В каких геологических интервалах строят d-экспоненту?
3. В каком разрезе применяют $\sqrt{\delta_i}$ - экспоненту?
4. Как строят трендовую линию и что она отражает?

Тема 4. Модели глушения скважин при проявлении

1. Метод бурильщика
2. Метод ожидания утяжеления
3. Объёмный метод.
4. Способы определения давления в БТ на устье

Изучив данную тему, студент должен

знать:

- прямые признаки АВПД,
- косвенные признаки АВПД.

уметь:

- определять поровое давление при ГНВП при загерметизированном устье скважины.

Методические рекомендации:

Признаки АВПД делятся на косвенные и прямые. Самый достоверный признак это перелив бурового раствора.

Вопросы для самопроверки:

1. Как рассчитать поровое давление по устьевому манометру ?
2. Как рассчитать по газосодержанию бурового раствора забойное давление, p_{zc} ?
3. Что такое равновесная плотность бурового раствора?
4. Поправки на безопасность при глушении?

Тема 5. Определение плотности шлама и БР

1. Методы определения плотности шлама
2. Эквивалентная плотность бурового раствора
3. Понятие равновесной плотности

Изучив данную тему, студент должен

знать:

- метод бурильщика;
- метод ожидания утяжеления ;

уметь:

- уметь определять давление в трубах при неисправном манометре.

Методические рекомендации:

В зависимости от допустимых давлений в скважине и на устье выбирают тот или иной метод глушения скважин.

Вопросы для самопроверки:

1. В случае длинного открытого ствола или есть изношенные участки ОК, какой метод глушения из 3 лучше применить?
2. Что устраняется первым - поглощение или проявление?
3. При глубине ГНВП 467 м. можно ли в морских условиях закрывать превентор?
4. В каких случаях снижают расчетное значение начального давления циркуляции ?

Тема 6. Обработка геолого–технологических данных

1. Определение типа флюида.
2. Определение высоты подъёма флюида в КЗП
3. Определение давления начала поглощения

Изучив данную тему, студент должен

знать:

- способы определения пористости,
- способы определения плотности и проницаемости,

уметь:

- пользоваться справочными данными с целью достоверности измерений.

Методические рекомендации:

Количество полевых измерений по зарубежным данным достаточно проводить три раза. СНИП рекомендует 6.

Вопросы для самопроверки:

1. Какой вид имеет уравнение движения без учета сил тяжести?
2. Чем ограничивается скорость перемещения колонн?
3. Что означает понятие открытый нижний конец колонны труб?
4. Что означает понятие закрытый конец колонны труб?
5. Что произойдет с давлением в скважине при посадке пробки на упорное кольцо в колонне труб?