

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

*Кафедра морского нефтегазового дела*

**Методические указания  
к самостоятельной работе студентов**

<b>Дисциплина</b>	<u>Б1.В.ДВ.01.02 Проектирование и мониторинг режимов бурения</u> код и наименование дисциплины
<b>Направление подготовки/специальность</b>	<u>21.06.01 Геология, разведка и разработка</u> код и наименование направления подготовки /специальности <b>ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ</b>
<b>Направленность/специализация</b>	<u>Технология бурения и освоения скважин</u> наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы
<b>Квалификация выпускника</b>	<u>Исследователь. Преподаватель-исследователь</u> указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО
<b>Кафедра-разработчик</b>	<u>морского нефтегазового дела</u> наименование кафедры-разработчика рабочей программы

Мурманск  
2019

Составитель – Васёха Михаил Викторович, заведующий кафедрой морского нефтегазового дела

МУ к СР рассмотрены и одобрены на заседании кафедры-разработчика морского нефтегазового дела «18» июня 2019 года, протокол № 9/18.

Рецензент - Кортаев Борис Александрович, старший преподаватель кафедры морского нефтегазового дела

## Оглавление

1. ОБЩИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ.....	4
2. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН .....	4
3. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	4
4. СОДЕРЖАНИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ИЗУЧЕНИЮ ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5

## 1. ОБЩИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Методические указания составлены на основе рабочей программы дисциплины «Проектирование и мониторинг режимов бурения», разработанной в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 21.06.01 Геология, разведка и разработка полезных ископаемых, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ №886 от 30.07.2014 г., и учебных планов очной формы обучения в составе ОПОП по направлению подготовки 21.06.01 Геология, разведка и разработка полезных ископаемых, направленности (профилю) "Технология бурения и освоения скважин".

В результате изучения дисциплины аспирант должен:

### **Знать:**

- основные виды технологических процессов и ситуаций, возникающих при проведении морских операций при бурении скважин на нефть и газ;
- способы расчетов гидравлических потерь в секциях конструкции морской скважины;
- основные расчеты по методике ВНИИБТ-ВНИИКР нефтьпотерь давления в кольцевом затрубном пространстве (КЗП).

### **Уметь:**

- самостоятельно разбираться в структуре различных методик расчета давлений возникающих при спускоподъемных операциях (СПО) при морском бурении.
- принимать решения на основе проведенных расчетов;

### **Владеть:**

- методами расчета потерь давления по степенной реологической модели бурового раствора. Оценкой возможности использования забойного двигателя, методикой определения гидравлических параметров с применением забойного двигателя.

**Цель дисциплины** - закрепление умений и навыков технологических расчетов, и способность их использовать с учётом горно-геологических условий при проводке скважин.

### **Задачи дисциплины:**

- дать необходимые знания о принципах технологических расчетов и их разделов.

## 2. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Таблица 1

№ п/п	Наименование тем и содержание самостоятельной работы	Кол-во часов
1	2	3
1.	Структура технологических расчетов при бурении морских скважин.	10
2.	Гидравлическая программа бурения морских скважин.	10
3.	Оптимизация отработки долота	10
4.	Расчеты при газовом каротаже.	10
5.	Интерпретация данных ИПТ	12
6.	Статическая обработка информации	10
	<b>Итого:</b>	<b>62</b>

## 3. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### *Основная литература*

1. Коршак А.А. Нефтегазопромысловое дело. Введение в специальность [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Коршак А.А.— Электрон. текстовые данные.— Ростов-на-Дону: Феникс, 2015.— 349 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/59395.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. 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. : ил. - Библиогр.: с. 188. - ISBN 978-5-903826-03-2 : 300-00.33 - П 48 (8 экземпляров)

#### **Дополнительная литература:**

1. Воробьев А.Е. Газовые гидраты. Технологии воздействия на нетрадиционные углеводороды [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Воробьев А.Е., Малюков В.П.— Электрон. текстовые данные.— М.: Российский университет дружбы народов, 2009.— 292 с.— URL: <http://www.iprbookshop.ru/11567.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Ширковский, А. И. Разработка и эксплуатация газовых и газоконденсатных месторождений : учебник для вузов / А. И. Ширковский. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Москва : Недра, 1987. - 308, [1] с. : ил. - Библиогр.: с. 306. - 15-00.33 - Ш 64 (4 экземпляра)

## **4. СОДЕРЖАНИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ИЗУЧЕНИЮ ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Тема 1. Цели и задачи курса. Структура технологических расчетов при бурении морских скважин.**

При изучении данной темы следует изучить основные понятия и определения. Элементы буровой скважины. Классификация буровых скважин по назначению. Способы бурения скважин. Общая схема бурения.

Кроме этого, следует обратить внимание на физико-механические свойства горных пород: связность, пористость, устойчивость, плотность, прочность, твердость, абразивность, буримость. Классификация горных пород по буримости, способы определения категории буримости.

Обратите внимание на свойства буровой промывочной жидкости, в частности, рассмотрите реологическую модель бурового раствора по данным вискозиметра.

#### **Вопросы для самопроверки по данной теме:**

1. Перечислите основные элементы буровой скважины.
2. Как определяется способ бурения скважины?
3. Перечислите основные физико-механические свойства горных пород. Определите, как они влияют на скорость бурения.
4. Опишите устройство лабораторного вискозиметра.
5. Какие реологические модели жидкостей существуют?

### **Тема 2. Гидравлическая программа бурения морских скважин.**

При изучении данного раздела необходимо изучить общую методику. Следует обратить внимание на следующие расчеты:

- расчет гидравлических потерь давления в КЗП;
- расчет эквивалентной плотности бурового раствора;
- гидравлическая программа при бурении скважин;
- потери давления в замковых соединениях и долоте;
- оценка возможности использования забойного двигателя;

- определение гидравлических параметров бурения с использованием забойного двигателя.

**Вопросы для самопроверки по данной теме:**

1. Как производится расчет гидравлических потерь давления в КЗП?
2. Что такое эквивалентная плотность мурового раствора?
3. Перечислите виды забойных двигателей. Как определяется мощность забойного двигателя при бурении?
4. Какие факторы являются ключевыми для оценки возможности использования ВЗД?
5. Как составляется гидравлическая программа бурения скважины?

**Тема 3. Оптимизация отработки долота**

В рамках данной темы необходимо ознакомиться с расчетом рейсовой скорости и стоимости метра проходки; выбор оптимальных параметров бурения

Обратите внимание на составление карточки отработки долота

**Вопросы для самопроверки по данной теме:**

1. Как определяется рейсовая скорость проходки?
2. Какие критерии являются определяющими при расчете стоимости проходки?
3. Что подразумевается под понятием оптимальных параметров бурения?
4. Классификация долот по типу воздействия на горную породу.
5. Как абразивность горной породы влияет на скорость бурения и выбор долота?

**Тема 4. Расчеты при газовом каротаже.**

В рамках данной темы необходимо ознакомиться с расчетом коэффициентов калибровки желобного дегазатора и расчета данных для построения палетки

Обратите внимание на интерпретацию данных газового каротажа

**Вопросы для самопроверки по данной теме:**

1. Что такое желобный дегазатор?
2. В каких скважинах следует применять дегазатор?
3. Как производится расчет данных для составления палетки газового каротажа?
4. Опишите методику интерпретации данных газового каротажа.

**Тема 5. Интерпретация данных ИПТ**

Обработку и экспресс-интерпретацию данных общих и специальных исследований выполняют непосредственно на скважине; полную интерпретацию и выдачу окончательного заключения производит интерпретационная служба геофизического предприятия по месту ее базирования.

По результатам каждого общего исследования недропользователю передается заключение о положении в разрезе (с привязкой по ГК) муфт обсадной колонны, длине и толщине каждой обсадной трубы, высоте подъема цементной смеси за колонной, полноте заполнения затрубного пространства цементом и степени его сцепления (сплошное, частичное, отсутствует) с обсадной колонной и породами.

**Вопросы для самопроверки по данной теме:**

1. Опишите методику экспресс-метода обработки данных ИПТ.
2. В чем заключается смысл многоциклового формулы Хорнера?
3. Кто проводит полную интерпретацию данных ИПТ на скважине?

**Тема 6. Статическая обработка информации**

Данная тема посвящена изучению различных методик, используемых при статистической обработке информации. Необходимо ознакомиться с расчетом коэффициентов

парной регрессии и корреляции. Обратите внимание на оценку истинного значения измеряемой величины и ошибку измерения.

**Вопросы для самопроверки по данной теме:**

1. Что такое коэффициент Стьюдента?
2. В чем заключается смысл парной регрессии?
3. Как определяется коэффициент парной корреляции?
4. Каким образом могут возникнуть ошибки измерения?
5. Какая допустимая величина ошибки измерения относительно измеряемой величины?