

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ЮГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
СУРГУТСКИЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИКУМ—филиал федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«ЮГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

По выполнению практических работ

По теме «Бурение нефтяных и газовых скважин»

**ПМ04 Выполнение работ по одной или нескольким
профессиям рабочих, должностям служащих**

Для специальности 21.02.02. БУРЕНИЕ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ
СКВАЖИН

Разработала

С.А. Богатова

АННОТАЦИЯ

В данной работе представлены методические указания по выполнению практических работ по теме «Бурение нефтяных и газовых скважин» ПМ 04 «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих» для специальности 21.02.02 Бурение нефтяных и газовых скважин.

Данные методические рекомендации могут использоваться студентами данной специальности при изучении темы «Бурение нефтяных и газовых скважин». Актуальность данной работы заключается в следующем: в связи с переходом на ФГОС значительное количество времени отводится на практическую работу, следовательно, необходим систематизированный учебно-методический материал для ее организации и выполнения обучающимися. Практические занятия, как виды учебных занятий, направлены на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений и составляют важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки.

Пояснительная записка

Методические указания по выполнению практических работ по теме «Бурение нефтяных и газовых скважин» предназначены для студентов специальностей СПО 21.02.02 Бурение нефтяных и газовых скважин. Тема «Бурение нефтяных и газовых скважин» входит в ПМ04 «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих».

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности (ВПД) **Проведение буровых работ в соответствии с технологическим регламентом** и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

иметь практический опыт:

- выбора рационального режима бурения в зависимости от геологической характеристики и характера пород;
- выполнения сборки оборудования устья;
- запуска скважины в работу и сдачи в эксплуатацию;
- управления подъемно-транспортным оборудованием.;
- укладки бурильных, обсадных труб;
- компоновки и опрессовки бурильных труб;
- контроля за работой буровой установки, бурового оборудования и инструмента;
- выполнения работ по освоению эксплуатационных и испытанию разведочных скважин;
- выполнения работы по приготовлению, утяжелению и химической обработке буровых растворов;

уметь:

- обслуживать двигатели с суммарной мощностью до 1000 кВт включительно, силовые агрегаты, трансмиссии и пневматические системы буровых установок глубокого бурения;
- проводить бурение гидравлическими забойными двигателями;
- использовать нормативно-техническую документацию;
- приготовить буровой раствор

знать:

- общие сведения о технологическом, процессе бурения скважин;
- способы бурения: достоинства и недостатки, факторы, определяющие выбор способа;
- технические характеристики, устройство бурового оборудования, двигателей, силовых агрегатов и передаточных устройств;
- документацию, необходимую для ведения процесса бурения скважины;
- требования безопасности труда, производственной санитарии, пожарной безопасности и внутреннего распорядка
- способы вскрытия нефтяных и газовых пластов: методы вхождения в продуктивный пласт, вскрытие пластов с пониженным и повышенным давлением, оборудование нижнего участка скважины, перфорация скважины;
- способы приготовления и очистки буровых растворов, технологию их приготовления и применения;
- методы испытания, скважин;
- методы возбуждения притока нефти;
- методы освоения скважин

Выполнение студентами практических работ будет способствовать формированию **общих и профессиональных компетенций**, таких как:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК4.1 Выбирать рациональный режим бурения по геологическим характеристикам пород.

Практические занятия являются важным звеном в организации учебного процесса, одним из видов самостоятельной и исследовательской деятельности студентов. При самостоятельной подготовке студентов предусматривается изучение рекомендательной литературы, информации из периодической печати, работа с ресурсами Интернет, разработка творческих заданий, схем, таблиц, проектов.

Рекомендации включают тему и цель каждого занятия, описание содержания определенной темы занятия, методики организации, представлены средства, порядок проведения работы, предложены вопросы и тестовые задания, список рекомендуемой литературы и контрольные вопросы.

Выполнение обучающимися практических занятий проводится с целью:

- формирования практических умений в соответствии с требованиями к уровню подготовки обучающихся, установленными рабочей программой дисциплины/ профессионального модуля по конкретным разделам/ темам дисциплин или междисциплинарных курсов;
- обобщения, систематизации, углубления, закрепления полученных теоретических знаний;
- совершенствования умений применять полученные знания на практике, реализации единства интеллектуальной и практической деятельности;

- развития интеллектуальных умений у будущих специалистов: аналитических, проектировочных, конструктивных и др.;
- выработки таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива при решении поставленных задач при освоении общих компетенций.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов являются:

- уровень освоения учебного материала;
- умение использовать теоретические знания, практические умения и навыки при выполнении прикладных задач;
- умение активно использовать электронные образовательные ресурсы, находить нужную информацию, обрабатывать и использовать ее;
- обоснованность, четкость, логическая последовательность изложения материала;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

Контроль выполненной практической работы осуществляется индивидуально, на консультации, на уроке, в ходе проведения тестирования, при защите и презентации работ.

Перед выполнением практической работы преподаватель проводит инструктаж студентов: поясняет цели задания, его содержание, оговаривает сроки выполнения, основные требования, формы контроля и критерии оценки работы.

При наличии серьезных недостатков в представленной работе, она возвращается студенту на доработку, при этом оговариваются сроки повторной сдачи выполненной практической работы.

Методические указания

Подготовка к практическим занятиям должна начинаться с изучения соответствующей учебной и специальной литературы по теме практического занятия. Усвоив содержание, необходимо внимательно ознакомиться с рекомендациями по этой теме. Особенно внимательно следует отнестись к подходам решения проблем, выполнения творческих заданий и упражнений. Необходимый для выполнения заданий материал приведен в перечне литературы по каждой теме из приведенного ниже списка литературных источников, рекомендуемых для подготовки к практическим занятиям.

Порядок выполнения работы сводится к следующему:

- запись темы и цели работы;
- актуализация теоретических знаний, необходимых для выполнения работы;
- выполнение заданий по алгоритму, творческих заданий и диагностических методик, интерактивных упражнений, моделирование ситуаций, экспериментирование;
- ознакомление со способами отражения, фиксации полученных результатов;
- обобщение и систематизация результатов в виде схем, таблиц, рисунков, диаграмм, алгоритмов, выводов, рекомендаций;
- презентация полученных результатов, защита.

Практическое усвоение теоретических основ курса завершается выполнением заданий, которые включают необходимые вопросы. Приступая к выполнению задания, студент должен, прежде всего, уяснить сущность проблемы и подобрать методы, средства его выполнения. Необходимо внимательно проанализировать ситуацию и предложить пути ее решения. Если в задании приведены варианты решений, то требуется оценить их эффективность, оригинальность решения и объективность. Помимо этого необходимо ответить на теоретические вопросы, поставленные в задании в связи с предложенной ситуацией. По каждой теме, выносимой на

практические занятия, даются контрольные вопросы. Следует подчеркнуть, что условия заданий сформулированы таким образом, чтобы студенты могли выполнить их и ответить на возникающие вопросы, опираясь на источники изучаемой темы, а также на пройденный материал. Перед выполнением практических заданий учащиеся должны изучить необходимый теоретический материал на основании учебной и методической литературы, учебных лекций, источников Интернет.

Выполнение заданий представляется в письменном или электронном виде. Все выводы обосновываются ссылками на теоретические аспекты проблемы.

На практическом занятии студент должен уметь кратко устно пояснить, с чем связана проблема, дать оценку ситуации и обосновать свое решение с обязательными ссылками на конкретные методические положения.

Перечень практических работ

Наименование темы	Вид и наименование практической работы	ПК, ОК	Объем часов
Подготовительные работы к бурению	1. Составление геолого-технического наряда	ПК4.1, ОК 1-9	6
Породоразрушающий инструмент	2. Выбор рациональных типов долот	ПК4.1, ОК 1-9	6
	3. Определение показателей работы долот	ПК4.1, ОК 1-9	6
	4. Изучение кодирования износа долот	ПК4.1, ОК 1-9	2

Практическая работа № 1

СОСТАВЛЕНИЕ ГЕОЛОГО – ТЕХНИЧЕСКОГО НАРЯДА

1. Цель работы

Приобретение практических навыков по составлению ГТН

2. Обеспечивающие средства

2.1. Материалы месторождений

3. Используемая литература

3.1. Рабочие проекты месторождений ПАО «СНГ»

4. Задание

4.1. Заполнить геологическую часть ГТН

4.2. Заполнить техническую часть ГТН

4.3. Заполнить верхнюю часть ГТН

5. Теоретические положения

Геолого-технический наряд (ГТН) состоит из двух частей: геологической и технической.

Геологическая часть содержит следующие данные:

горизонты и глубины, на которые будет пройдена скважина, характер пород и предполагаемые углы падения пластов на протяжении всей скважины; интервалы, которые должны буриться с отбором керна и шлама из промывочной жидкости;

глубины замера кривизны скважины, производства каротажа и других электрометрических работ;

интервалы глубин, на которых могут ожидать нефтегазово-допроявления, осложнения, связанные с нарушениями целостности ствола; скважины, затяжки и поглощения промывочной жидкости;

плотность, вязкость, водоотдача и процент содержания песка (поинтервальное качество промывочной жидкости);

крепость проходимых пород.

Кроме того, в геологической части наряда описывается конструкция скважины.

Для эксплуатационной колонны указывается способ испытания на герметичность, а также интервал прострела отверстий и их количество.

Техническая часть наряда содержит следующие указания:

тип долота и его размер;

число рейсов долотом каждого типа и размера;

число оборотов инструмента (при роторном бурении);

осевую нагрузку на долото;

режим работы буровых насосов (диаметр цилиндрических втулок, производительность и давление).

Далее приводятся указания по спускоподъемным операциям (оснастка талевой системы), число свечей лебедки. Кроме того, указываются интервалы расширения ствола скважины перед спуском колонны обсадных труб.

В верхней части ГТН даются общие данные по скважине: название месторождения; где расположена скважина; номер скважины и цель бурения; проектные глубина и горизонт. Затем приводится перечень бурового оборудования. В специальной таблице указывается, какими бурильными трубами будет буриться скважина. В процессе бурения скважины ГТН может изменяться только с соответствующего разрешения.

6. Технология выполнения работы

6.1 Изучить теоретические положения

6.2 Используя данные рабочего проекта заполнить геологическую часть проекта

6.3 Используя данные рабочего проекта заполнить техническую часть проекта

6.4 Используя данные рабочего проекта заполнить верхнюю часть проекта

Таблица 15

ПГО _____
 Буровая установка (станок) _____
 ГРЭ (ГРП) _____
 Буровой насос _____
 Проектная глубина скважины, м _____
 Вышка (мачта) _____
 Угол наклона к горизонту, град _____
 Труборазворот _____
 Элеватор (тип) _____
 Бурильные трубы _____
 Длина свечи, м _____

ГЕОЛОГО-ТЕХНИЧЕСКИЙ НАРЯД (ГН)
 скважина № _____

Номер слоя	Геологическая часть		Техническая часть					Примечания			
	Геологическая колонка	Мощность слоя	Характеристика горных пород	Категория пород	Конструкция скважины	Тип и диаметр (мм) и длина колонковой трубы, м	осевая нагрузка, кН	частота вращения, об/мин	расход промывочной жидкости, л/мин		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Практическая работа № 2

ВЫБОР РАЦИОНАЛЬНЫХ ТИПОВ ДОЛОТ

1. Цель работы

Приобретение практических навыков выбора ПРИ для определенных горно - геологических условий

2. Обеспечивающие средства

- 2.1. калькуляторы
- 2.2. Материалы месторождений

3. Используемая литература

- 3.1. Н.В.Элияшевский «Типовые задачи и расчеты в бурении» ,
Как пример задача №1 стр 32-35

4. Задание

- 4.1. Выбрать тип долота в зависимости от горно – геологических условий для одного стратиграфического подразделения
- 4.2. Определить средние показатели на одно долото
- 4.3. Определить величину эксплуатационных затрат

5. Требования к отчету

- 5.1. Номер работы
- 5.2. Условия задачи
- 5.3. Решение задачи
- 5.4. Вывод

6. Теоретические положения

В основу выбора типов долот должны быть положены физико-механические свойства пород (твердость, абразивность, пластичность и др.), литологический разрез, перемещаемость пород и характеристику отбираемых пород (сыпучие, рыхлые, твердые, крепкие и т.д.).

При выборе типа долота необходимо также учитывать данные о возможной стойкости долот и механической скорости, полученной по результатам отработки долот в данном районе (по площади); при этом следует учитывать износ долот. Если такие материалы отсутствуют по данному месторождению, то в этом случае можно использовать сведения по другим районам со сходными геологическими условиями.

7. Технология работы

Выбрать тип долота при следующих условиях. Данное стратиграфическое подразделение разбуривалось долотами двух типов. Способ бурения всех скважин турбинный. Параметры режима на данной площади практически одинаковые. Исходные данные по вариантам выписать из таблицы 1.

Решение:

1. Определяем средние показатели на одно долото:

а) проходка на долото:

1-го типа:

$$h_1 = \frac{H_1}{n_1}; \text{ м}$$

2-го типа:

$$h_2 = \frac{H_2}{n_2}; \text{ м}$$

б) стойкость долота:

1-го типа:

$$t_1 = \frac{T_1}{H_1} * h_1; \text{ ч}$$

2-го типа:

$$t_2 = \frac{T_2}{H_2} * h_2; \text{ ч}$$

в) механическая скорость бурения долотом:

1-го типа:

$$V_{\text{мех}_1} = \frac{H_1}{T_1}; \text{ м/ч}$$

2-го типа:

$$V_{\text{мех}_2} = \frac{H_2}{T_2}; \text{ м/ч}$$

2. Определяем величину эксплуатационных затрат на 1 м проходки:

а) долотом 1 типа:

$$C_1 = \frac{C_0(t^1 + t_{cno} + t_{всн}) + C_0}{h_1}, \text{ руб}$$

Где

$C_{в}$ - стоимость 1 ч работы БУ по затратам, зависящим от времени, руб/ч

t – стоимость долота, ч

$t_{\text{спо}}$ – продолжительность спуско- подъемных операций

$t_{\text{всп}}$ – продолжительность вспомогательных работ , ч

$C_{д}$ – стоимость долота, руб

h – проходка на долото, м

б) долотом 2 типа:

$$C_2 = \frac{C_{в}(t^2 + t_{\text{спо}} + t_{\text{всп}}) + C_{д}}{h_2}, \text{ руб}$$

Сравнивая C_1 и C_2 выбрать рациональный тип долота для разбуривания данного стратиграфического подразделения. Выбирается долото с меньшими эксплуатационными затратами.

6.1 Решение задачи: Выбрать тип долота при следующих условиях

Вариант	Страт. подразделение (свита)	Кол-во долот		Время бурения		Интервал бурения	
		1	2	1	2	1	2
1	Покурская	8	18	110	100	550	400
2	Тюменская	10	20	95	90	450	324
3	Покурская	12	22	115	105	560	390
4	Тюменская	14	24	100	95	460	314
5	Покурская	6	16	120	110	570	380
6	Тюменская	8	18	105	100	470	304
7	Покурская	10	20	125	115	580	370
8	Тюменская	12	22	110	100	480	294
9	Покурская	14	24	130	120	590	360
10	Тюменская	16	26	115	110	490	264

Дополнительные данные

Цена долота (C_d): 190 000 рублей

Продолжительность СПО ($t_{СПО} + t_{ВСП}$): 7 часов

Стоимость 1 часа работы буровой (C_b): 29000 руб/ч

Пример : Результаты бурения одного из стратиграфических подразделений следующие

(суммарные по всем скважинам):

1. Общее число израсходованных долот 1 – типа ($n_1 = 12$), 2 – типа ($n_2 = 22$)
2. Пробурено долотами 1 типа ($H_1 = 314$ м), 2 – типа ($H_2 = 300$ м)
3. Общее время бурения долота 1 типа ($T_1 = 116,65$ ч), 2 типа ($T_2 = 93,75$ ч).

Эти суммарные показатели взяты после проверки совокупности проходок на наличие дефектных данных и исключения их.

Решение. Определяем средние показатели на одно долото.

1. Проходка на долото:

1 – го типа $h_1 = H_1/n_1 = 314/12 = 26,2$ м;

2 – го типа $h_2 = H_2/n_2 = 300/22 = 13,64$ м;

2. Стойкость долота:

1 – го типа $t_1 = (T_1/H_1) * h_1 = (116,65/314) * 26,2 = 9,73$ ч

2 – го типа $t_2 = (T_2/H_2) * h_2 = (93,75/300) * 13,64 = 4,26$ ч

3. Механическая скорость бурения долотом

1 – го типа $V_{мех 1} = H_1/T_1 = 314/116,65 = 2,69$ м/ч

2 – го типа $V_{мех 2} = H_2/T_2 = 300/93,75 = 3,2$ м/ч

В связи с тем, что $h_1 > h_2$; $t_1 > t_2$, а $V_{\text{мех } 1} < V_{\text{мех } 2}$, определяем эксплуатационные затраты на 1 м проходки в рассматриваемых условиях. Дополнительные данные: цена долот 1 – го типа и 2 – го типа одинакова и составляет $C_d = 190$ руб. Продолжительность СПО для данного интервала глубин, отнесенная к рейсу долота с учетом вспомогательных операций составляет $t_{\text{спо}} + t_{\text{всп}}$ составляет 7 часов. Стоимость 1 часа работы буровой установки по затратам, зависящих от времени её работы, составляет $C_v = 29$ руб/ч

4. Величина эксплуатационных затрат на 1 метр проходки долотом

$$C = [C_v (t + t_{\text{СПО}} + t_{\text{ВСП}}) + C_d] / h, \quad (1)$$

Где C_v – стоимость 1 ч работы буровой установки по затратам, зависящим от времени; t – стойкость долот; $t_{\text{СПО}}$ – продолжительность СПО, $t_{\text{ВСП}}$ – продолжительность вспомогательных работ; C_d – стоимость долота; h – проходка на долото.

Подставляем данные в формулу (1) и получаем

для долот 1 – го типа $C_1 = 29 * (9,73 + 7) + 190 / 26,2 = 25,77$ руб.

для долот 2 – го типа $C_2 = 29 * (4,26 + 7) + 190 / 13,64 = 37,87$ руб.

ВЫВОД: Так как $C_1 < C_2$ ($25,77 < 37,87$), то для разбуривания данного стратиграфического подразделения принимаем долота 1 – го типа.

Практическая работа № 3

Определение показателей работы долот

1. Цель работы

Приобретение практических навыков определения показателей работы долот

2. Обеспечивающие средства

2.1. калькуляторы

2.2. Материалы месторождений

3. Используемая литература

3.1. Н.В.Элияшевский «Типовые задачи и расчеты в бурении»,
Как пример задача №1 стр 32-35

4. Задание

4.1. Выбрать тип долота в зависимости от горно – геологических условий для одного стратиграфического подразделения

4.2. Определить средние показатели на одно долото

4.3. Определить величину эксплуатационных затрат

5. Требования к отчету

5.1. Номер работы

5.2. Условия задачи

5.3. Решение задачи

5.4. Вывод

Содержание и порядок выполнения работы:

1. Изучить теоретический материал по теме занятия.
2. Выбрать тип долота при следующих условиях:

Данное стратиграфическое подразделение разбуривалось долотами двух типов. Способ бурения всех скважин турбинный. Параметры режима на данной площади практически одинаковые. Результаты бурения данного стратиграфического подразделения следующие (суммарные по всем скважинам):

- а) общее число израсходованных долот 1-го типа $n_1=12$, 2-го типа $n_2=22$;
- б) пробурено долотами 1-го типа $H_1=314$ м, 2-го типа $H_2=300$ м;
- в) общее время бурения долотами 1-го типа $T_1=116,65$ ч, 2-го типа $T_2=93,75$ ч.

Эти суммарные показатели взяты после проверки совокупности проходок на наличие дефектных данных и исключения их.

3. Определяем средние показатели на одно долото.

Проходка на долото:

1-го типа

$$h_1 = H_1 / n_1 = 314 / 12 = 256,2 \text{ м};$$

2-го типа

$$h_2 = H_2 / n_2 = 300 / 22 = 13,64 \text{ м.}$$

Стойкость долота:

1-го типа

$$t_1 = (T_1 / H_1) h_1 = (116,65 / 314) 256,2 = 9,73 \text{ ч};$$

2-го типа

$$t_2 = (T_2 / H_2) h_2 = (93,75 / 300) 13,64 = 4,26 \text{ ч.}$$

Механическая скорость бурения долотом

1-го типа

$$v_{\text{мех1}} = H_1 / T_1 = 314 / 116,65 = 2,69 \text{ м/ч};$$

2-го типа

$$v_{\text{мех}2} = H_2 / T_2 = 300 / 93,75 = 3,2 \text{ м/ч.}$$

4. В связи с тем, что $h_1 > h_2$; $t_1 > t_2$; а $v_{\text{мех}1} < v_{\text{мех}2}$, определяем эксплуатационные затраты на 1 м проходки в рассматриваемых условиях. Дополнительные данные: цена долот 1-го и 2-го типов одинакова и составляет $C_{\text{д}} = 190$ руб. Продолжительность спуско-подъемных операций (нормативная) для данного интервала глубин, отнесена к рейсу долота, с учетом вспомогательных операций составляет $t_{\text{сно}} + t_{\text{всн}} = 7$ ч. Стоимость 1 ч работы буровой установки по затратам, зависящим от времени ее работы, составляет $C_{\text{в}} = 29$ руб./ч.

Определяем величину эксплуатационных затрат на 1 м проходки долотом по формуле

$$C = \frac{C_{\text{в}}(t + t_{\text{сно}} + t_{\text{всн}}) + C_{\text{д}}}{h},$$

где $C_{\text{в}}$ - стоимость 1 ч работы буровой установки по затратам, зависящим от времени; t - стойкость долота; $t_{\text{сно}}$ - продолжительность спуско-подъемных операций; $t_{\text{всн}}$ - продолжительность вспомогательных работ; $C_{\text{д}}$ - стоимость долота; h - проходка на долото.

Подставляя данные в формулу (1), получаем

для долота 1-го типа

$$C_1 = \frac{29(9,73 + 7) + 190}{26,2} = 25,77 \text{ руб.};$$

для долота 2-го типа

$$C_2 = \frac{29(4,26 + 7) + 190}{13,64} = 37,87 \text{ руб.}$$

Так как $C_1 < C_2$ ($25,77 < 37,87$), то для разбуривания данного стратиграфического подразделения принимаем долота 1-го типа.

5. Систематизировать записи и оформить в виде отчета.

Практическая работа № 4

2 часа

ИЗУЧЕНИЕ КОДИРОВАНИЯ ИЗНОСА ДОЛОТ

1. Цель работы

Приобретение практических навыков определения износа ПРИ

2. Обеспечивающие средства

- 2.1. ПРИ (долота) различных типов.
- 2.2. Измерительные инструменты (кольцевой шаблон, линейка).
- 2.3. Кодировка износа долот.

3. Задание

- 3.1. Изучить образцы долот, определить их тип.
- 3.2. Изучить кодировку износа долот
- 3.3. Проверить пригодность долот к работе.

4. Требования к отчету

- 4.1. Номер работы
- 4.2. Характеристика образцов буровых долот
- 4.3. Определить кодировку износа и пригодность буровых долот к бурению

5. Технология работы

- 5.1. Выполнить задание в соответствии с заданием.
- 5.2. Ответить на контрольные вопросы

6. Контрольные вопросы

- 6.1. Как классифицируются долота назначению
- 6.2. Виды опор шарошек долота
- 6.3. Дайте расшифровку долота III 215,9 СГНУ
- 6.4. По каким основным параметрам определяется износ шарошечного долота.

7. Указания по износу

7.1 Оценка износа долот

Оценка износа долота производится после каждого подъема на поверхность. При этом предварительная оценка производится до отворота долота, окончательная – после отворота долота и его очистки.

Целями оценки износа долот являются:

- определение пригодности долота для дальнейшего применения
- определение пригодности долота к реставрации
- выбор объекта, на котором конкретное долото может быть использовано в дальнейшем
- анализ динамики износа инструмента с целью оптимизации конструкции долот

7.2 Оценка износа долот с фиксированными резцами (PDC) по IADC

Целью системы IADC для оценки отработанных долот с фиксированными резцами - PDC – является стандартизация описания отработанных долот для записи их физического состояния, и для использования этих данных в разработке новых, улучшенных конструкций

долот и для оптимизации правил их обработки.

Износ фиксированных резцов измеряется поперёк алмазного стола, независимо от формы, размера и выступающего резца. Он измеряется по 8-бальной шкале от 0 до 8. Система оценки подразумевает, что износ увеличивается с увеличением цифр - 0 нет износа – 8 полный износ.

Например, оценка 4 говорит нам, что резец изношен на 50%.

Резцы по поверхности долота делятся на 2 группы – «внутренние» 2/3 радиуса долота и «наружные» - внешние 1/3 радиуса долота.

Оценка состояния режущей структуры долота производится по 4 подгруппам–

- Внутренние ряды - (1)
- Наружные ряды - (2)
- Характер износа режущей структуры – (3)
- Местоположение основного износа - (4)

Внутренних ряды (I-inner)

Методика оценки износа единичных режущих элементов одинаков как для долот PDC, так и для долот, армированных натуральными алмазами. Для получения среднего износа резцов по внутренним рядам цифры, полученные от замера индивидуального износа N резцов, расположенных в этой зоне, суммируются и результат делится на количество резцов –

Наружные ряды (O-outer)

Аналогичные операции проводятся для резцов, расположенных в зоне наружных рядов. Оба результата заносятся в графы «1 и 2» таблицы оценки износа долот.

Замечание: для эксцентричных долот вся пилотная секция относится к «внутренним рядам». Степень износа резцов для этих долот оценивается как для нормальных долот PDC.

Степень износа резцов

распределение внутренней и наружной зон на долотах PDC

Код Описание Код Описание

BF Разрушение слоя пайки алмазов DL Расслоение резцов

LN Потеря насадки RR В рабочем состоянии

BT Сломанные Зубки /Резцы ER Эрозия

LT Потеря резцов WO Размыв корпуса

BU Зашламование долота HC Перегрев Тв/сплава

NR Не подлежит дальнейшей работе WT Износ резцов

CR Кернование JD Работа по металлу

PN Забойка насадок или промывочных каналов NO Нет износа

ST Дробление/сколы резцов LM Потеря части матричного корпуса

RO Кольцевой износ

Местоположение (область износа)

Буквенный или цифровой код используются, чтобы указать местоположение на режущей поверхности долота, где отмечен основной износ, записанный в графе «3». Это могут быть - C- внутренний конус; N-нос; T-наружный конус; S-плечо; G-калибрующие; A-вся поверхность; M-

средние ряды и Н-обратный конус.

Оценка состояния калибрующих венцов и потери диаметра долота (G-gauge – графа «б»)

Шестая графа используется для записи состояния калибрующих систем долота /касающихся стенок скважины/ и величины потери диаметра долота после

отработки. Для долот PDC, импрегнированных и алмазных он замеряется с помощью номинальных /по стандарту API/ калибровочных колец. Код "I" (допускается использовать «IN» для того, что бы не спутать с единицей) показывает, что долото сохранило номинальный диаметр. Потери диаметра долот

измеряются в 1/16” дюйма. Если долото потеряло в диаметре 1/16 дюйма, впишите цифру “1.”, если потеря 1/8” (2/16”) дюйма – цифру “2.” и т.д. Округлите

цифру износа диаметра до ближайшей 1/16. дюйма. Измерения проводятся по калибрующим рядам, ближайшим к наружному диаметру долота. При кодировании износа для внутренней отчетности ООО НПП «Буринтех» допускается в графе «б» указывать износ в миллиметрах, с шагом 0,25 мм с обязательным обозначением «мм» после цифрового обозначения.

Таблица соответствия обозначений износу в миллиметрах

доли значение

I (IN)	0/16	0,000	0
1	1/16	0,063	1,59
2	2/16	0,125	3,18
3	3/16	0,188	4,76
4	4/16	0,250	6,35
5	5/16	0,313	7,94
6	6/16	0,375	9,53
7	7/16	0,438	11,11
8	8/16	0,500	12,70
9	9/16	0,563	14,29
10	10/16	0,625	15,88
11	11/16	0,688	17,46
12	12/16	0,750	19,05
13	13/16	0,813	20,64
14	14/16	0,875	22,23
15	15/16	0,938	23,81
16	16/16	1,000	25,40

Износ в дюймах Обозначение Износ в миллиметрах

Примеры износа долот

RO – кольцевой износ

WO – размыв корпуса

BT – слом резца

ER – Эрозия

ER – Эрозия корпуса

RR - Не подлежит дальнейшей работе

WT – износ резцов

LT – потеря резцов

CR – кернение долота