

Министерство образования РБ

ГАПОУ

Нефтекамский нефтяной колледж

УТВЕРЖДАЮ

заместитель директора
по учебной работе

_____ Бадикшина Ф.А.

«__» _____ 20__ г.

**Методические указания
по ПМ.02 Обслуживание и эксплуатация бурового оборудования**

Тема Буровое оборудование

для студентов заочного отделения

специальности 21.02.02 «Бурение нефтяных и газовых скважин»

г. Нефтекамск

2018г.

Составил:

Преподаватель нефтяных дисциплин Актиев А.З.

Рассмотрено и утверждено
на заседании цикловой комиссии
нефтяных дисциплин

____._____.20__ г.

Председатель

М.А.Шестернева

Рецензия

На методические указания по выполнению контрольной работы для заочного обучения по дисциплине (модулю) ПМ.02 Обслуживание и эксплуатация бурового

полное название учебной дисциплины (модуля)

оборудования Тема Буровое оборудование

специальности 21.02.02 Бурение нефтяных и газовых скважин

выполненной преподавателем (ми) Активеевым А.З - преподавателем

Ф.И.О., ученая степень, ученое звание

нефтяных дисциплин

ГАПОУ Нефтекамский нефтяной колледж.

В методических указаниях отражены:

1. Место дисциплины в структуре ППССЗ и требования к результатам освоения дисциплины (модуля)
2. Требования по содержанию и оформлению контрольной работы.
3. Задания на контрольную работу по вариантам.
4. Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы, программного обеспечения и Интернет-ресурсы.
5. Примерный перечень экзаменационных вопросов.

Достоинства методических указаний: – четко определены требования к результатам

освоения дисциплины: компетенциям, приобретаемому практическому опыту,

знаниям и умениям; – предусматривается многовариантность заданий; – наличие

в полном объеме указаний по выполнению заданий; – обеспечивается

индивидуальный подход

Недостатки методических указаний: не имеются

Заключение :

Методические указания могут быть использованы для обеспечения ППССЗ по специальности 21.02.02 Бурение нефтяных и газовых скважин __ дисциплины (модуля)

ПМ. 02 Обслуживание и эксплуатация бурового оборудования

Методические указания могут быть использованы для обеспечения ППССЗ по специальности дисциплины (модуля)

при устранении отмеченных недостатков.

Методические указания не могут быть использованы, так как не соответствует требованиям ФГОС СПО, ППССЗ и др.

Рецензент Шестернева М.А. – председатель ПЦК нефтяных дисциплин,

преподаватель высшей категории

(Ф. И.О., место работы, должность, ученая степень, ученое звание)

Дата _____

личная подпись

М.П.

Рецензия

На методические указания по выполнению контрольной работы для заочного обучения по дисциплине (модулю) ПМ.02 Обслуживание и эксплуатация бурового

полное название учебной дисциплины (модуля)

оборудования Тема Буровое оборудование

специальности 21.02.02 Бурение нефтяных и газовых скважин

выполненной преподавателем (ми) Активым А.З - преподавателем

Ф.И.О., ученая степень, ученое звание

нефтяных дисциплин

ГАПОУ Нефтекамский нефтяной колледж.

В методических указаниях отражены:

1. Место дисциплины в структуре ППССЗ и требования к результатам освоения дисциплины (модуля)
2. Требования по содержанию и оформлению контрольной работы.
3. Задания на контрольную работу по вариантам.
4. Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы, программного обеспечения и Интернет-ресурсы.
5. Примерный перечень экзаменационных вопросов.

Достоинства методических указаний: – четко определены требования к результатам освоения дисциплины: компетенциям, приобретаемому практическому опыту, знаниям и умениям; – предусматривается многовариантность заданий; – наличие в полном объеме указаний по выполнению заданий; – обеспечивается индивидуальный подход

Недостатки методических указаний: не имеются

Заключение :

Методические указания могут быть использованы для обеспечения ППССЗ по специальности 21.02.02 Бурение нефтяных и газовых скважин дисциплины (модуля) ПМ. 02 Обслуживание и эксплуатация бурового оборудования

Методические указания могут быть использованы для обеспечения ППССЗ по специальности дисциплины (модуля) _____ при устранении отмеченных недостатков.

Методические указания не могут быть использованы, так как не соответствует требованиям ФГОС СПО, ППССЗ и др.

Рецензент Муниров Р.М. – главный инженер Нефтекамской ЭГБ

ООО «Таргин Бурение»

(Ф. И.О., место работы, должность, ученая степень, ученое звание)

Дата _____

личная подпись
М.П.

1. Введение

Результатом освоения программы по модулю ПМ.02 **Обслуживание и эксплуатация бурового оборудования** темы **Буровое оборудование** является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности (ВПД), в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 2.1	Производить выбор бурового оборудования в соответствии с геолого-техническими условиями проводки скважин.
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, 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.

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения темы должен:

Иметь практический опыт:

- выбора оборудования в соответствии с геолого-техническими условиями проводки скважин.

Уметь:

- выбирать инструмент и механизмы для проведения спуско-подъемных операций;
- проводить профилактический осмотр оборудования.

Знать:

- методы и правила монтажа, принцип работы и эксплуатации бурового оборудования и инструмента.

Студенты заочного отделения изучают тему самостоятельно. Для этого они используют учебную литературу, техническую документацию оборудования, нормативные документы, выпускаемые отраслью, технические журналы, а также работая непосредственно с оборудованием и изучая рациональные методы его эксплуатации.

Предлагаемая программа и методические указания предназначены для систематизации изучения разделов предмета. Результатом изучения служит выполнение студентами контрольных работ, предусмотренных учебным графиком заочного отделения.

2. Программа учебной дисциплины.

<p>Тема 1.1 Буровое оборудование</p>	<p>1</p>	<p>Введение Развитие производства установок глубокого бурения в России. Состав и компоновка буровых установок. Требования, предъявляемые к буровым установкам. Классификация и параметры буровых установок. Современные установки для бурения глубоких разведочных и эксплуатационных скважин.</p>
	<p>2</p>	<p>Породоразрушающий буровой инструмент Функциональное назначение, области применения, типы породоразрушающих буровых инструментов. Буровые шарошечные долота, назначение, классификация, типы и области применения долот в соответствии с конструкцией исполнения шарошек, области рационального применения для глубокого бурения, краткое описание конструктивных особенностей одно-, двух-, трех-, четырехшарошечных долот. Основные производители буровых долот. Долота с алмазными и твердосплавным вооружением. Номенклатура и классификация алмазных буровых долот по их назначению, особенности их конструкций. Долота специального назначения с твердосплавными вставками.</p>
		<p>Практическая работа Изучение буровых долот разных типов по плакатам и по натурным образцам</p>
	<p>3</p>	<p>Бурильная колонна Назначение, типовая компоновка бурильной колонны. Ведущие бурильные трубы. Бурильные трубы. Утяжеленные бурильные трубы. Резьбовые соединения труб.</p>
		<p>Практическая работа Расчет бурильных колонн на прочность.</p>
	<p>4</p>	<p>Обсадные колонны Назначение, компоновка, основные требования. Обсадные трубы. Конструкция скважины и диаметры обсадных колонн.</p>
	<p>5</p>	<p>Опорно-центрирующий инструмент Назначение, конструктивное исполнение, виды, типы и вооружение калибраторов, центраторов и стабилизаторов.</p>
	<p>6</p>	<p>Забойные двигатели Турбобуры: назначение, принцип действия турбобура. Типы турбобуров, особенности их конструкции и технические данные. Высокомоментные турбобуры с предельными турбинами. Высокомоментные турбобуры с системой гидроторможения. Энергетическая характеристика турбины. Внешняя характеристика турбобура. Винтовые забойные двигатели, принцип действия и основы рабочего процесса ВЗД. Классификация ВЗД. Современные конструкции ВЗД: особенности их конструкций и технические характеристики. Энергетическая характеристика. Турбинно-винтовые забойные двигатели, особенности их конструкции и технические параметры. Роторно-турбинные и реактивно-турбинные буры типа РТБ, назначение, принцип действия, особенности конструкции и основные параметры.</p>
		<p>Лабораторная работа Изучение конструкции турбобура</p>
		<p>Практическая работа Выбор турбобура</p>
	<p>7</p>	<p>Буровые роторы</p>

		Назначение, состав, требования к конструкции, параметры, устройство
		Практическая работа Определение основных параметров ротора.
		Практическая работа Расчет основной опоры ротора на долговечность.
	8	Вертлюг Назначение, состав, требования к конструкции, параметры, устройство.
		Практическая работа Расчет режима нагружения и долговечности основной опоры вертлюга.
		Практическая работа Расчет приводного вала ротора
		Практическая работа Расчет основных деталей вертлюга
	9	Системы верхнего привода Функциональное назначение, преимущества систем верхнего привода. Конструктивные схемы компоновки верхнего привода (силового вертлюга), их области применения. Возможные варианты конструкций систем верхнего привода и выполняемые им функции. Устройство, технические характеристики систем верхнего привода российских производителей. Зарубежные конструкции существующих систем верхнего привода.
	10	Буровые насосы Назначение и основные требования к буровым насосам. Основные характеристики насосов. Принцип действия поршневого насоса. Классификация буровых насосов. Конструкции насосов и их элементов. Элементы нагнетательного манифольда: стояк, пневмокомпенсаторы, предохранительные клапаны, их устройство и принцип действия.
		Практическая работа Расчет и выбор рациональных режимов работы буровых насосов.
		Практическая работа Определение давления в нагнетательной линии буровых насосов.
		Практическая работа Выбор насоса для буровых установок с учетом конструкции скважин и способа бурения
	11	Оборудование для очистки буровых растворов Назначение и классификация циркуляционной системы по функциональным и конструктивным признакам, требования к ЦС. Основные параметры циркуляционных систем разных типов. Оборудование для очистки буровых растворов: особенности их конструкции, технические характеристики и принципы работы. Конструктивное исполнение и компоновочные решения оборудования ЦС.
		Практическая работа Выбор сепараторов бурового раствора. Динамика работы сепаратора при ликвидации газонефтепроявлений
		Практическая работа Расчет рабочих параметров вибросита
	12	Оборудование для приготовления буровых растворов Назначение, конструкции, принцип действия и технические характеристики механических устройств, гидромониторных смесителей, гидравлических мешалок, блока приготовления раствора; дозирующего устройства.
	13	Буровые лебедки Основные требования, классификация. Кинематические схемы, устройство и техническая характеристика буровых лебедок. Ленточной тормоз буровой лебедки: назначение, кинематические схемы тормозов лебедок, устройство, принцип действия. Вспомогательные тормоза: назначение, конструктивная

		схема.
		Практическая работа Расчет кинематической схемы и тяговой характеристики подъемного агрегата буровой установки.
		Практическая работа Расчет ленточного тормоза.
		Практическая работа Повышение производительности спуско-подъемного комплекса - разработка способов и устройств, уменьшающих затраты времени на СПО
		Практическая работа Расчет валов подъемного агрегата на статическую прочность, выносливость.
		Практическая работа Расчет гидродинамического тормоза
		Практическая работа Расчет и выбор основных параметров буровой лебедки.
	14	Талевая система буровых установок Назначение, элементы талевого механизма буровых установок. Кронблочные: типовая конструкция и компоновочные схемы кронблоков буровых установок, их описание и параметры. Талевые блоки. Шкивы кронблоков и талевых блоков. Крюки и специальные подвески. Устройства для крепления неподвижной струны талевого каната. Оснастка талевых механизмов. Талевые канаты: размеры, основные параметры, конструктивные и технологические особенности.
		Практическая работа Проверочный расчет правильности принятой оснастки.
		Практическая работа Расчет на прочность основных деталей крюка.
		Практическая работа Выбор каната по разрывному усилию, расчет каната на прочность, определение наработки талевого каната.
		Практическая работа Расчет основных деталей кронблоков и талевых блоков.
		Практическая работа Расчет потребности талевого каната на цикл бурения. Определение наработки талевого каната за один рейс.
	15	Механизмы и инструменты для спуско-подъемных операций Инструмент для захвата, подъема и переноса труб и свечей. Устройства для свинчивания и развинчивания труб. Оборудование для механизации и автоматизации СПО.
	16	Противовыбросовое оборудование для бурения нефтяных и газовых скважин Основные функции комплекса оборудования противовыбросового, требования к противовыбросовому оборудованию. Состав и системы противовыбросового оборудования для суши. Типовые схемы обвязки и основные параметры, номенклатура и характеристики противовыбросового оборудования. Устройство и принцип действия превенторов. Оборудования устья скважины при бурении с плавучих платформ.
		Практическая работа Выбор комплекта противовыбросового оборудования при строительстве скважин различного назначения.
	17	Приводы буровых установок Основные определения. Требования к приводам буровых установок. Мощность двигателей привода бурового оборудования. Привод с ДВС. Электропривод буровых установок. Конструкции приводов буровых установок.

		Практическая работа Расчет мощности, необходимой для привода лебедки.
	18	Трансмиссии буровых установок Элементы трансмиссий буровых установок. Муфты сцепления. Коробки перемены передач. Гидропередачи буровых установок.
		Практическая работа Проверочной расчет шинно-пневматической муфты.
		Практическая работа Расчет клиноременной передачи.
	19	Системы управления оборудованием буровых установок Виды, требования и характеристики. Органы систем управления: механические, пневматические, гидравлические, электрические или комбинации этих систем. Системы воздухообеспечения пневматического управления. Пульты управления. Система управления противовыбросовым оборудованием.
	20	Буровые сооружения Назначение и типы конструкций. Буровые вышки, устройство и параметры. Основание вышек для бурения на суше. Параметры оснований вышек. Элементы металлических конструкций. Сооружения для бурения скважин на море.
		Практическая работа Расчет нагрузок, действующих на вышку.
		Практическая работа Расчет горизонтальных нагрузок на вышку и выбор диаметра каната для оттяжек. Определение запаса устойчивости.
	21	Буровые установки для бурения глубоких разведочных и эксплуатационных нефтяных и газовых скважин.
	22	Особенности мобильных буровых установок: компоновка, кинематическая схема, состав бурового оборудования и их технические характеристики. Установки для кустового бурения: типы компоновок, состав установок и краткое описание конструкции.
	23	Стационарные буровые установки: кинематическая схема, состав бурового оборудования и их технические характеристики.
	24	Буровые установки для бурения сверхглубоких скважин: параметры буровой установки, схема буровой установки, особенности конструкций вышечно-лебедочного блока. Краткая характеристика бурового оборудования.
	25	Колтюбинговые установки, устройство основных узлов.
	26	Оборудование для морских буровых установок: конструкция, предъявляемые к ним требования, комплектность и технические параметры.
		Практическая работа Выбор класса буровой установки.
	27	Зачетное занятие

Методические указания к выполнению контрольных работ.

1. Контрольную работу следует выполнять в тетради, оставляя поля в 3-4см. Страницы должны быть пронумерованы. Работа должна быть написана разборчиво, аккуратно.

2. Контрольная работа включает в себя выполнение заданий, состоящих из 4 теоретических вопросов и решение 1 задачи.

3. Каждый вопрос следует начинать с новой страницы, ответ должен быть изложен грамотно, последовательно, в полном объеме, схемы и графический материал должен быть выполнен с соблюдением правил топографии или сделать ксерокопию. В конце контрольной работы должен быть список используемой литературы, которой пользовались при выполнении контрольной работы, необходимо ставить дату и подпись учащегося. Полностью выполненную работу учащийся должен выслать в колледж для проверки.

4. После получения работы необходимо просмотреть ее, ознакомиться с рецензией, сделать все исправления, дополнения, изменения, на листах контрольной работы назвав их «Работой над ошибками».

5. Если работа не зачтена, то учащийся должен переделать ее и выслать повторно в колледж.

6. Зачтенная контрольная работа хранится у учащегося и предъявляется преподавателю на экзамене по данному предмету.

7. Небрежно выполненную контрольную работу, а также выполненную не по своему варианту, возвращают учащемуся без проверки.

8. По всем неясным вопросам, которые возникнут в процессе изучения программного материала и выполнения контрольной работы, следует обращаться устно или письменно в колледж к преподавателю предметнику за консультацией.

Задания контрольной работы

Варианты	Номера вопросов			
1	1	15	30	45
2	2	16	31	46
3	3	17	32	47
4	4	18	33	48
5	5	19	34	49
6	6	20	35	50
7	7	21	36	51
8	8	22	37	52
9	9	23	38	53
10	10	24	39	53
11	11	25	40	52
12	12	26	41	51
13	13	27	42	50
14	14	28	43	49
15	15	29	44	48
16	1	30	45	47

17	3	29	45	48
18	5	28	44	49
19	7	27	43	50
20	9	26	42	51
21	10	25	41	52
22	8	24	40	53
23	6	23	39	53
24	4	22	38	52
25	2	21	37	51
26	11	20	36	50
27	12	19	35	49
28	13	18	34	48
29	14	17	33	47
30	15	22	32	46

Вопросы к контрольной работе

1. Классификация долот по назначению.
2. Классификация долот по характеру разрушения пород.
3. Классификация долот по конструкции промывочных отверстий.
4. Конструкция трехшарошечных долот.
5. Условное обозначение (шифр) долота III 215,9 СЗ-ГНУ.

6. Назначение и элементы бурильной колонны.
7. Бурильные трубы.
8. Ведущие трубы.
9. Утяжеленные бурильные трубы (УБТ).
10. Назначение, типы и вооружение калибраторов.
11. Назначение, типы и вооружение центраторов.
12. Назначение, типы и вооружение стабилизаторов.
13. Назначение и типы забойных двигателей.
14. Принцип действия турбобуров.
15. Высокомоментные туробуры.
16. Энергетическая характеристика турбобура (турбины).
17. Внешняя характеристика турбобура.
18. Принцип действия винтового двигателя.
19. Современные конструкции винтовых двигателей.
20. Турбинно-винтовые забойные двигатели.
21. Реактивно-турбинные буры типа РТБ.
22. Назначение и устройство буровых роторов.
23. Основные параметры ротора.
24. Приводы роторов.
25. Назначение и устройство вертлюга.
26. Назначение и преимущества систем верхнего привода.
27. Конструктивная схема верхнего привода.
28. Выполняемые функции системой верхнего привода.
29. Назначение и классификация буровых насосов.
30. Устройство бурового насоса НБТ-600.
31. Устройство бурового насоса У8-6МА2.
32. Элементы нагнетательного манифольда: стояк, пневмокомпенсатор, предохранительный клапан.
33. Элементы нагнетательного манифольда: стояк, пневмокомпенсатор, предохранительный клапан.
34. Назначение и классификация циркуляционной системы.
35. Основные параметры циркуляционной системы.
36. Принцип работы вибросита.
37. Принцип работы пескоотделителя и илоотделителя.
38. Принцип работы сепаратора бурового раствора.
39. Конструкция и принцип действия гидромешалки.
40. Конструкция и принцип действия глиномешалки.
41. Конструкция и принцип действия блока приготовления раствора (БПР).
42. Устройство буровых лебедок.
43. Ленточный тормоз буровой лебедки.
44. Гидродинамический тормоз.
45. Назначение и механизмы талевого системы.
46. Назначение и конструкция кронблока.
47. Назначение и конструкция подъемного крюка.

48. Назначение и конструкция устройства для крепления неподвижного конца талевого каната.

49. Назначение и конструкция талевого блока.

50. Основные параметры и размеры талевых канатов.

51. Типы оснасток талевой системы.

52. Принцип работы противозатаскивателя талевой системы.

53. Крепление подвижного конца талевого каната.

Задача к контрольной работе.

Определение давления в нагнетательной линии буровых насосов.

Задача. Рассчитать давление в нагнетательной линии буровых насосов при бурении скважины на глубине L – по варианту. Бурение производится винтовым двигателем Д1 -195, бурильными трубами типа ТБПВ Ø114 мм с толщиной стенки 8 мм, УБТ Ø178 мм длиной $l_{\text{УБТ}} = 100$ м, долото Ø215,9 мм. Производительность буровых насосов – 35 л/с. Плотность бурового раствора $g_{\text{Б.Р.}}$, г/см³ – по варианту. Буровой насос – УНБ-600.

Решение. Определяем давление в нагнетательной линии $P_{\text{Н}}$

$$P_{\text{Н}} = P_{\text{Ц}} + P_{\text{ДВ}}, \text{ МПа}$$

где $P_{\text{Ц}}$ – потери давления в циркуляционной системе буровой, МПа; $P_{\text{ДВ}}$ – перепад давления на винтовом двигателе, МПа.

Потери давления в циркуляционной системе $P_{\text{Ц}}$

$$P_{\text{Ц}} = P_{\text{М}} + P_{\text{Т}} + P_{\text{З}} + P_{\text{УБТ}} + P_{\text{Д}} + P_{\text{К.УБТ}} + P_{\text{К.Т}}, \text{ МПа}$$

где $P_{\text{М}}$ – потери давления в манифольде, МПа; $P_{\text{Т}}$ – потери давления в бурильных трубах, МПа; $P_{\text{З}}$ – потери давления в бурильных замках, МПа; $P_{\text{УБТ}}$ – потери давления в УБТ, МПа; $P_{\text{Д}}$ – потери давления в долоте, МПа; $P_{\text{К.УБТ}}$ – потери давления в кольцевом пространстве между УБТ и стенками скважины, МПа; $P_{\text{К.Т}}$ – потери давления в кольцевом пространстве между бурильными трубами и стенками скважины, МПа.

Потери давления в манифольде принимается $P_{\text{М}} = 0,3$ МПа.

Потери давления в бурильных трубах $P_{\text{Т}}$

$$P_{\text{Т}} = g_{\text{Б.Р.}} \cdot a_{\text{Т}} \cdot L_{\text{Т}} \cdot Q^2, \text{ МПа}$$

где $a_{\text{Т}}$ – коэффициент потерь давления в бурильных трубах, равный $1,82 \cdot 10^{-6}$ для труб Ø 114 мм с толщиной стенки 8 мм; $L_{\text{Т}}$ – длина бурильных труб, в м; Q – производительность буровых насосов, л/с.

Длина бурильных труб $L_{\text{Т}}$

$$L_{\text{Т}} = L - l_{\text{УБТ}}, \text{ м}$$

Потери давления в бурильных замках $P_{\text{З}}$

$$P_3 = g_{\text{Б.Р}} \cdot a_3 \cdot L_T \cdot Q^2, \text{ МПа}$$

где a_3 - коэффициент потерь давления в замках бурильных труб, равный $1,1 \cdot 10^{-6}$ для труб $\varnothing 114$ мм с толщиной стенки 8 мм.

Потери давления в УБТ $P_{\text{УБТ}}$

$$P_{\text{УБТ}} = g_{\text{Б.Р}} \cdot a_{\text{УБТ}} \cdot l_{\text{УБТ}} \cdot Q^2, \text{ МПа}$$

где $a_{\text{УБТ}}$ - коэффициент потерь давления в УБТ, равный $0,224 \cdot 10^{-5}$ для УБТ $\varnothing 178$ мм.

Потери давления в долоте $P_{\text{Д}}$

$$P_{\text{Д}} = g_{\text{Б.Р}} \cdot a_{\text{Д}} \cdot Q^2, \text{ МПа}$$

где $a_{\text{Д}}$ - коэффициент потерь давления в долоте, равный, $0,136 \cdot 10^{-2}$ для долот $\varnothing 215,9$ мм.

Потери давления в кольцевом пространстве между УБТ и стенками скважины $P_{\text{К.УБТ}}$

$$P_{\text{К.УБТ}} = g_{\text{Б.Р}} \cdot a_{\text{УБТ}} \cdot Q^2, \text{ МПа}$$

где $a_{\text{УБТ}}$ - коэффициент потерь давления в кольцевом пространстве, равный $0,237 \cdot 10^{-5}$ для УБТ-178.

Потери давления в кольцевом пространстве между бурильными трубами и стенками скважины $P_{\text{К.Т}}$

$$P_{\text{К.Т}} = g_{\text{Б.Р}} \cdot a_{\text{Т}} \cdot Q^2, \text{ МПа}$$

где $a_{\text{Т}}$ - коэффициент потерь давления в кольцевом пространстве, равный $0,52 \cdot 10^{-6}$.
Перепад давления на ВЗД $P_{\text{ДВ}}$ находим по табл. 7.3 [1].

Варианты	Глубина скважины L, м	Плотность бурового раствора $g_{\text{Б.Р}}, \text{ Г/см}^3$
1	2200	1,3
2	2220	1,4
3	2240	1,5
4	2260	1,3
5	2240	1,4
6	2220	1,5

7	2200	1,5
8	2240	1,3
9	2200	1,4
10	2220	1,5
11	2240	1,3
12	2260	1,4
13	2240	1,5
14	2220	1,5
15	2200	1,3
16	2240	1,4
17	2200	1,5
18	2220	1,3
19	2240	1,4
20	2260	1,5
21	2240	1,5
22	2220	1,3
23	2200	1,3
24	2240	1,4
25	2200	1,5
26	2220	1,3
27	2240	1,4
28	2260	1,5
29	2240	1,5
30	2220	1,3

Примерный перечень экзаменационных вопросов

1. Классификация и параметры буровых установок.
2. Классификация долот по назначению.
3. Классификация долот по характеру разрушения пород.
4. Классификация долот по конструкции промывочных отверстий.
5. Конструкция трехшарошечных долот.
6. Условное обозначение (шифр) долота III 215,9 СЗ-ГНУ.
7. Назначение и элементы бурильной колонны.
8. Бурильные трубы.
9. Ведущие трубы.
10. Утяжеленные бурильные трубы (УБТ).
11. Назначение, типы и вооружение калибраторов.
12. Назначение, типы и вооружение центраторов.
13. Назначение, типы и вооружение стабилизаторов.
14. Назначение и типы забойных двигателей.
15. Принцип действия турбобуров.
16. Высокомоментные туробуры.
17. Энергетическая характеристика турбобура (турбины).
18. Внешняя характеристика турбобура.
19. Принцип действия винтового двигателя.
20. Современные конструкции винтовых двигателей.
21. Турбинно-винтовые забойные двигатели.
22. Реактивно-турбинные буры типа РТБ.
23. Назначение и устройство буровых роторов.
24. Основные параметры ротора.
25. Приводы роторов.
26. Назначение и устройство вертлюга.
27. Назначение и преимущества систем верхнего привода.
28. Конструктивная схема верхнего привода.
29. Выполняемые функции системой верхнего привода.
30. Назначение и классификация буровых насосов.
31. Устройство бурового насоса НБТ-600.
32. Устройство бурового насоса У8-6МА2.
33. Элементы нагнетательного манифольда: стояк, пневмокомпенсатор, предохранительный клапан.
34. Назначение и классификация циркуляционной системы.
35. Основные параметры циркуляционной системы.
36. Принцип работы вибросита.
37. Принцип работы пескоотделителя и илоотделителя.
38. Принцип работы сепаратора бурового раствора.
39. Конструкция и принцип действия гидромешалки.
40. Конструкция и принцип действия глиномешалки.
41. Конструкция и принцип действия блока приготовления раствора (БПР).

42. Устройство буровых лебедок.
43. Ленточный тормоз буровой лебедки.
44. Гидродинамический тормоз.
45. Назначение и механизмы талевого системы.
46. Назначение и конструкция кронблока.
47. Назначение и конструкция подъемного крюка.
48. Назначение и конструкция устройства для крепления неподвижного конца талевого каната.
49. Назначение и конструкция талевого блока.
50. Основные параметры и размеры талевых канатов.
51. Типы оснасток талевого системы.
52. Принцип работы противозатаскивателя талевого системы.
53. Крепление подвижного конца талевого каната.

Рекомендуемые учебные издания

Основные источники:

1. Литвиненко В.С., Калинин А.Г. Основы бурения нефтяных и газовых скважин. Москва: – 2009.
2. Муравенко В.А., Муравенко А.Д., Муравенко В.А. Монтаж бурового оборудования.-Ижевск: Изд-во ИжГТУ, 2008;
3. Муравенко В.А., Муравенко А.Д., Муравенко В.А. Эксплуатация бурового оборудования.-Ижевск: Изд-во ИжГТУ, 2008;
4. Анашкина А.Е., Еникеев И.Р., Анашкин А.Е. Справочник мастера по вышкостроению: учебно-практическое пособие.- М.: Изд. ЦентрЛитНефтеГаз,2008;
5. Лесецкий В.А., Ильский А.Л. Буровые машины и механизмы. Москва, 2008.

Дополнительные источники:

1. Филин В.М. Гидравлика, пневматика и термодинамика.-М.: ИД «ФОРУМ»:ИНФРА-М,2008
2. Вадецкий Ю.В. Справочник бурильщика: учеб. пособие для нач. проф. образования.- М.: Издательский центр «Академия»,2008;
3. Курочкин Б.М. Техника и технология ликвидации осложнений при бурении и капитальном ремонте скважин: в 2 частях.- М.: ОАО «ВНИИОЭНГ», 2008

Специализированные журналы:

- «Бурение и нефть»
- «Нефтяное хозяйство»
- «Нефтегазовая вертикаль»
- «Информационные технологии»

Интернет ресурсы:

1. Буровой портал: буровые установки для бурения скважин, буровое оборудование и инструмент, буровые компании <http://www.drillings.ru/>;
2. Библиотека нефтегазовой отрасли <http://www.oilcraft.ru/>.
3. Издательство Центрлитнефтегаз <http://centrlit.ru/>;
4. Перспективные технологии бурения скважин <http://top-drive.ru/ruarticles-03.html>;
5. Портал научно-технической информации по нефти и газу <http://nglib.ru/>;
6. Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море <http://vniioeng.mcn.ru/inform/construction/>;
7. Справочная и научно-техническая литература по химии, нефти и газу, металлургии и экологии <http://www.naukaspb.ru/>;
8. Электронная библиотека Нефть-газ <http://www.oglib.ru/>;

