

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



МДК. 02.01.
ЭКСПЛУАТАЦИЯ БУРОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Методические указания и контрольные задания
для обучающихся 3 курса заочной формы обучения
специальности 21.02.02 Бурение нефтяных и газовых скважин

Нижневартовск 2016

ББК 33.131

Э-41

РАССМОТРЕНО

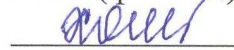
На заседании ПЦК «ЭиБ»
Протокол № 8 от 17.11.2016 г.

Председатель

 Е. Г. Драницына

УТВЕРЖДАЮ

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

 Р. И. Хайбулина
« 24 » ноября 2016г.

Методические указания и контрольные задания для обучающихся 3 курса заочной формы обучения специальности 21.02.02 Бурение нефтяных и газовых скважин по МДК. 02.01. Эксплуатация бурового оборудования разработаны в соответствии с:

1. Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 21.02.02 Бурение нефтяных и газовых скважин, утв. 12.05.2014 г.
2. Программой профессионального модуля ПМ.02. Обслуживание и эксплуатация бурового оборудования по специальности 21.02.02 Бурение нефтяных и газовых скважин, утв. 13.09.2016 г.

Разработчик:

Скобелева Ирина Ефимовна, преподаватель высшей категории Нижневартовского нефтяного техникума (филиала) ФГБОУ ВО «ЮГУ».

Рецензенты:

1. Драницына Е.Г., преподаватель высшей квалификационной категории ННТ (филиала) ФГБОУ ВО «ЮГУ».
2. Дранишников В.Ю., главный механик ООО «Интес».

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

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические указания и контрольные задания по МДК. 02.01 Эксплуатация бурового оборудования составлены в соответствии с ФГОС СПО по специальности 21.02.02 Бурение нефтяных и газовых скважин и рабочей программой профессионального модуля ПМ.02 Обслуживание и эксплуатация бурового оборудования.

Междисциплинарный курс МДК. 02.01 Эксплуатация бурового оборудования предусматривает изучение механизмов и агрегатов бурового оборудования, их назначение, принцип действия, конструктивные особенности, а также вопросы, связанные с их монтажом и эксплуатацией.

Цель данных методических указаний – оказать помощь обучающимся заочной формы обучения в самостоятельном изучении курса и выполнении домашней контрольной работы.

Учебным планом на 3-ом курсе предусмотрена одна контрольная работа.

Вид итогового контроля по профессиональному модулю – квалификационный экзамен, к которому допускаются обучающиеся, имеющие положительные рецензии на контрольную работу, успешно сдавшие зачеты по практическим работам и производственной практике.

Результатом освоения профессионального модуля ПМ. 02 является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности по обслуживанию и эксплуатации бурового оборудования, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

ПК 2.1. Производить выбор бурового оборудования в соответствии с геолого-техническими условиями проводки скважин.

ПК 2.2. Производить техническое обслуживание бурового оборудования, готовить буровое оборудование к транспортировке.

ПК 2.3. Проводить проверку работы контрольно-измерительных приборов, автоматов, предохранительных устройств, противовыбросового оборудования.

ПК 2.4. Осуществлять оперативный контроль за техническим состоянием наземного и подземного бурового оборудования.

ПК 2.5. Оформлять технологическую и техническую документацию по обслуживанию и эксплуатации бурового оборудования.

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, профессио-

нального 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.

1. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Наименование разделов и тем	Количество аудиторных часов при очной форме обучения		Максимальная учебная нагрузка в часах	Количество аудиторных часов при заочной форме обучения		Самостоятельная работа обучающегося
	всего	ЛПЗ		всего	ЛПЗ	
Тема 2.7 Приводы БУ	20	8	30	4	2	26
Тема 2.8 Оборудование для приготовления и очистки БР	36	28	54	4	2	50
Тема 2.9 Противовыбросовое оборудование	24	12	36	4	-	32
Тема 2.10 Системы управления буровыми установками	16	-	24	2	-	22
Тема 2.11 Буровые установки для эксплуатационного и глубокого разведочного бурения	16	8	24	6	4	18
Тема 2.12 Оборудование для цементирования скважин	8	4	12	6	2	6
Тема 2.13 Монтаж бурового оборудования.	38	10	56	2	-	54
Тема 2.14 Эксплуатация и техническое обслуживание бурового оборудования	62	32	90	4	-	86
Тема 2.15 Требования по охране недр	26	12	38	-	-	38
Тема 3. Эксплуатация нефтепромыслового оборудования	26	18	38	-	-	38
ВСЕГО:	272	132	402	32	10	370

2. ОСВОЕНИЕ УМЕНИЙ И УСВОЕНИЕ ЗНАНИЙ

У3. выбирать инструмент и механизмы для проведения спускоподъемных операций;
У4. проводить технико-экономическое сравнение вариантов технологического процесса;
У5.осуществлять подбор и обслуживание оборудования и инструмента, используемых при строительстве скважин, обеспечивать надежность его работы;
У6.проводить профилактический осмотр оборудования;
У7.создавать условия для охраны недр и окружающей среды при монтаже и эксплуатации бурового оборудования;
З2. методы и правила монтажа, принцип работы и эксплуатации бурового оборудования и инструмента;
З3. все виды осложнений и аварий бурового оборудования и меры их предотвращений;
З4. системы управления буровыми установками;
З5. оборудование для приготовления и очистки буровых растворов, для цементирования скважин, противовыбросовое;
З6. методы и средства выполнения технических расчетов;
З7. показатели надежности бурового оборудования

3. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

Наименование разделов и тем МДК	Основные результаты изучения междисциплинарного курса	
	умения, знания	формируемые компетенции
Тема 2. Монтаж, эксплуатация и техническое обслуживание бурового оборудования		
Тема 2.7 Приводы БУ	У5, 36	ОК 1, 4; ПК 2.1.
Тема 2.8 Оборудование для приготовления и очистки БР	У5, 35	ОК 1, 4; ПК 2.1
Тема 2.9 Противовыбросовое оборудование	У5, 35	ОК 1, 4; ПК 2.3
Тема 2.10 Системы управления буровыми установками	У5, 34	ОК 1, 4; ПК 2.1, ПК 2.4
Тема 2.11 Буровые установки для эксплуатационного и глубокого разведочного бурения	У4, У5 32, 36	ОК 1, 4; ПК 2.1
Тема 2.12 Оборудование для цементирования скважин	У5, 35	ОК 1, 4; ПК 2.1
Тема 2.13 Монтаж бурового оборудования.	У5, У6, 32, 36	ОК 1, 4, 8; ПК 2.2
Тема 2.14 Эксплуатация и техническое обслуживание бурового оборудования	У4, У5, У6 32, 36, 37	ОК 1, 4, 5, 8; ПК 2.2 – 2.5
Тема 2.15 Требования по охране недр	У7	ОК 1, 4; ПК 2.4
Тема 3. Эксплуатация нефтепромыслового оборудования	У4, 36	ОК 5, ОК 6, ОК 8

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

ТЕМА 2. МОНТАЖ, ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ БУРОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Тема 2.7. Приводы БУ

Назначение и классификация приводов буровых установок; основные требования, предъявляемые к ним. Гибкость характеристики силового привода.

Преимущества и недостатки дизельного, дизельгидравлического, электрического, дизельэлектрического и газотурбинного приводов.

Особенности конструкции различных модификаций двигателя В2. рабочий процесс четырехтактного быстроходного двигателя. Порядок работы цилиндров.

Назначение и устройство деталей дизеля: картера, блока цилиндров, кривошипно-шатунного механизма, механизма газораспределения, системы питания топливом, систем смазки, охлаждения, и т.д. электрооборудование дизеля. Система управления и контроля за работой дизеля. Пульт дизелиста. Топливо и заправка системы питания. Масло и заправка системы смазки. Охлаждающие жидкости и заправка системы охлаждения. Первый пуск и обкатка нового дизеля. Остановка дизеля.

Методические указания:

Учащиеся должны уяснить, что буровые установки по типу привода лебедок, ротора и буровых насосов (главного привода) классифицируются следующим образом:

для бурения в неэлектрифицированных районах:

- 1) с дизельным приводом;
 - а) с дизельным;
 - б) с дизель-гидравлическим;

для бурения в электрифицированных районах:

- 2) с электрическим:
 - а) переменного тока;
 - б) постоянного тока.

Основные задачи всех силовых приводов - плавный запуск лебедки, ротора и насосов, изменение режима работы этих агрегатов в широком диапазоне, автоматизация спуска и подъема буровой колонны.

Дизельные приводы и приводы от электродвигателей переменного тока не решают названных задач, что и приводит к использованию дизель гидравлических приводов и приводов от электродвигателей постоянного тока.

Наибольшими преимуществами обладает привод от электродвигателей постоянного тока. Особенность его заключается в том, что в

конструкции привода основных агрегатов отсутствуют громоздкие многоскоростные коробки перемены передач, специальные тормозные машины, сложные оперативные соединительные муфты, спаривающие редукторы, карданные соединения и т. д.

Буровые установки поставляются для электрифицированных районов с приводом основных агрегатов от электродвигателей переменного тока. Преобразование переменного тока в постоянный осуществляется тиристорными преобразователями постоянного тока. Оснащение такими преобразователями буровых установок определяется возможностью поставки электротехнической промышленностью тиристорных преобразователей необходимой мощности.

Следует отметить, что практически все названные приводы обладают одним недостатком - небольшим числом простых, легких, малогабаритных агрегатов, входящих в их конструкцию. Это относится в меньшей степени и к приводам от электродвигателей постоянного тока.

Кроме того, дизельные и дизель-гидравлические приводы, а также приводы от электродвигателей переменного тока неудобны и сложны для обслуживания и управления во время эксплуатации.

Практическое занятие № 9. Определение мощности двигателей для привода буровых насосов, лебедки, ротора при турбинном бурении.

Литература: [1], [2].

Вопросы для самоконтроля:

1. Привод буровой установки и его функции.
2. Групповой и индивидуальный приводы.
3. Характеристики, определяющие пригодность силового привода.
4. Требования, предъявляемые к силовым приводам БУ.
5. ДВС, применяемые в БУ.
6. Электропривод БУ, преимущества и недостатки.

Тема 2.8. Оборудование для приготовления и очистки БР

Назначение, конструкции, принцип действия и технические характеристики механических устройств, гидромониторных смесителей, гидравлических мешалок, блока управления раствора; дозирующие устройства.

Оборудование для очистки буровых растворов: желобная система, вибросита, гидроциклоны и илоотделители, устройства эжекторного типа, дегазаторы; конструкции, технические характеристики и принцип работы. Оборудование для безотходной очистки бурового раствора.

Методические указания:

Очистка буровых растворов осуществляется путем последовательного удаления крупных и мелких частиц выбуренной породы и других примесей, содержащихся в поступающем из скважины буровом растворе. Для полной очистки буровых растворов циркуляционные системы оборудуются комплексом очистных устройств. Первичная очистка проводится вибра-

ционными ситами, посредством которых удаляются крупные частицы (размером более 75 мкм). Мелкие частицы вредных примесей удаляются посредством пескоотделителя (40 мкм), илоотделителя (25 мкм) и центрифуги (5 мкм), используемых на последующих ступенях очистки.

Гидроциклоны по принципу действия представляют собой инерционно-гравитационные отделители грубодисперсного шлама от бурового раствора. Для очистки растворов от мелкодисперсных частиц диаметром менее 0,03 мм используют центрифуги различных конструкций.

Практическое занятие № 10. Изучение системы циркуляционной тина ЦС

Литература: [1], [2].

Вопросы для самоконтроля:

1. Из чего состоит вибросито, и как его монтируют?
2. Устройство вибросита? Особенности конструкций вибросит?
3. Для чего служит гидроциклон, из чего он состоит?
4. В каком месте циркуляционной системы монтируют пескоотделитель и илоотделитель?
5. От чего зависит степень очистки в песко-, илоотделителях?
6. На каком принципе действия работает дегазатор, и какие применяют варианты его монтажа?
7. Назначение центрифуги, место ее монтажа?

Тема 2.9. Противовыбросовое оборудование

Герметизация устья скважины в процессе бурения, требования к противовыбросовому оборудованию.

Типы, конструкции и технические характеристики плашечных, универсальных и вращающихся превенторов.

Типовые схемы обвязки противовыбросового оборудования. Манифольдные линии; назначение и конструкции элементов манифольда.

Противовыбросовое оборудование в коррозионностойком исполнении.

Виды управления превенторной установкой. Схема гидравлического управления превенторной установкой и ее элементы.

Методические указания:

Противовыбросовое оборудование должно предотвращать внезапные возможные выбросы из скважины при производстве ремонтных работах освоении скважин. К основным элементам ПВО относятся устьевые герметизаторы, герметизирующие головки, плашечные и универсальные превенторы и обвязка устья скважины - манифольд. Задача обучающегося заключается в изучении компоновки оборудования на устье скважины, конструкции и принципе действия герметизаторов и превенторов, способов управления ими в процессе эксплуатации. Также обучающийся должен ознакомиться со схемой манифольда, с установленными на нем запорными и

регулирующими устройствами.

Вопросы для самоконтроля:

1. Устройство универсального превентора.
2. Устройство плашечного превентора.
3. Принцип работы превенторов и системы герметизации устья скважины.
4. Характеристика универсальных превенторов.
5. Правила ухода и эксплуатации оборудования для герметизации устья скважины.

Тема 2.10. Системы управления буровыми установками

Виды систем управления буровыми установками, требования к ним, характеристики.

Обозначение элементов систем управления на схемах.

Основные агрегаты и узлы пневматической системы управления.

Система воздухоснабжения пневматического управления; установки подготовки воздуха. Управляющие пневматические устройства: двухклапанные и четырехклапанные краны, регулятор давления, электропневматические вентили и распределители; их конструкции и принцип действия.

Исполнительные механизмы: пневматические муфты, пневмоцилиндры и т.п.

Управление компрессорными станциями, пневматическое управление силовыми агрегатами, лебедкой, ротором, КПП, насосами. Конструкция и принцип работы ограничителя подъема талевого блока.

Общие схемы пневматического управления буровыми установками.

Литература: [1], с. 281 -313.

Методические указания:

Буровая установка представляет собой сложный комплекс различных машин и механизмов, обеспечивающих выполнение разнообразных технологических операций при проводке скважин. Эффективность работы этого комплекса зависит от эксплуатационных качеств, маневренности, четкости и надежности работы всех его элементов. Важную роль в комплексе играет система управления.

Системы управления обеспечивают:

- пуск, остановку и регулировку работы двигателей;
- включение и выключение трансмиссий, которые блокируют двигатели, приводящие буровые насоса, ротор или лебедку;
- включение и выключение буровых насосов, лебедки, ротора, механизма подачи и тормозов (гидравлического, электрического и ленточного);
- изменение частоты вращения барабана лебедки, насосов и ротора;
- включение и выключение устройств для свинчивания и развинчивания бурильных труб;
- управление работой ключей, клиньев и других механизмов при отвинчивании и установке бурильных свечей в магазин в процессе спуска и

подъема колонны;

- управление оборудованием для герметизации устья скважины при бурении и проявлениях газа;
- включение и выключение компрессора, вспомогательной лебедки или насоса, осветительной установки, устройств для очистки и приготовления бурового раствора и других вспомогательных механизмов.

Для приведения в действие органов управления используются различные виды энергии: в системах ручного механического управления - сила оператора; в пневматических, гидравлических и электрических системах - энергия сжатого воздуха, жидкости или электричества.

Система управления состоит из двух типов органов: управляющих функциями главных и вспомогательных исполнительных механизмов и аппаратуры, сигнализирующей оператору или регистрирующей результаты исполнения команды.

Литература: [1], [2].

Вопросы для самоконтроля:

1. Основные функции систем управления БУ.
2. Основные органы системы управления.
3. Характеристика механических систем управления.
4. Основные элементы системы пневматического управления.
5. Назначение компрессорной станции системы пневматического управления.
6. Система управления оборудованием для герметизации устья скважины.

Тема 2.11. Буровые установки для эксплуатационного и глубокого разведочного бурения

Комплектность и схемы расположения оборудования, технические характеристики, кинематические схемы различных типов БУ. БУ универсальной монтажеспособности и для кустового бурения. БУ с электроприводом на постоянном токе при использовании тиристорных преобразователей. Выбор БУ.

Методические указания:

Установки для бурения разведочных и эксплуатационных скважин на нефть и газ на глубину 6500, 8000 и 12 500 м выпускает ПО «Уралмаш». Эти установки большой мощности и массы используют для бурения в весьма сложных, иногда совершенно неизвестных геологических условиях. Бурение таких скважин иногда продолжается несколько лет, поэтому к установкам не предъявляют таких требований (к монтажно-демонтажной способности и транспортабельности), как к установкам для бурения на глубину до 5000 м.

ПО «Уралмаш» выпускает для этих глубин бурения установку БУ6500ДГ с дизель-гидравлическим приводом для использования в любых условиях на континенте, установку Уралмаш 300ДЭ с автономным приво-

дом постоянного тока.

Установки для бурения скважин на глубины 12 500 м и более - уникальные и в мире их построено всего несколько штук.

Далее обучающийся должен обратить внимание на основное устройство этих установок.

Практическое занятие № 11. Выбор буровой установки для заданных условий бурения.

Практическое занятие № 12. Расчет необходимого количества тракторов для транспортирования вышек.

Литература: [1], [2].

Вопросы для самоконтроля:

1. Комплектность БУ для эксплуатационного и глубокого разведочного бурения.
2. Технические характеристики БУ для эксплуатационного и глубокого разведочного бурения.
3. БУ с электроприводом, область их применения, преимущества и недостатки.
4. Выбор БУ для бурения скважин в определенных условиях.

Тема 2.12. Оборудование для цементирования скважин

Назначение и типы цементировочных агрегатов и цементосмесительных машин; их конструкции, технические характеристики, кинематические схемы. Оборудование устья скважин при цементировании. Блок манифольда и обвязка агрегатов, требования к манифольдам.

Методические указания:

Спуск обсадных труб и цементирование скважин - заключительные сложные и наиболее ответственные операции при бурении скважин. От успешности цементирования зависят продолжительность и нормальная эксплуатация скважины, а если скважина разведочная, то и правильность оценки пласта и перспективности изучаемого месторождения.

Скважины цементируют с помощью агрегатов, смесительных машин и другого вспомогательного оборудования.

Далее обучающийся должен рассмотреть назначение, комплектацию и технические характеристики агрегатов, смесительных машин и другого вспомогательного оборудования.

Практическое занятие № 13. Выбор количества цементировочных агрегатов

Литература: [1], [2].

Вопросы для самоконтроля:

1. Назначение цементировочных агрегатов.
2. Конструктивное устройство цементировочных агрегатов.
3. Характеристика цементировочных агрегатов.
4. Требования, предъявляемые к цементировочным агрегатам.

Тема 2.13. Монтаж бурового оборудования.

Монтажеспособность и транспортабельность БУ. Методы сооружения БУ универсальной монтажеспособности и для кустового бурения.

Назначение фундаментов и требования, предъявляемые к ним, виды фундаментов.

Сооружение вышек башенного типа; выщечные подъемники, их типы и конструкции. Сооружение мачтовых вышек.

Монтаж бурового оборудования. Монтаж силового оборудования. Монтаж буровых насосов, нагнетательных и всасывающих манифольдов.

Транспортировка вышек и блоков оборудования. Транспортные средства. Подъемные механизмы. Расчет необходимого количества тракторов для транспортировки вышки.

Техника безопасности при монтаже и транспортировке вышек и оборудования.

Методические указания:

Буровые установки в пределах промысла транспортируются обычно с оборудованием, установленным на основаниях. На небольшие расстояния, если позволяют дорожные условия, установки перевозят крупными блоками, иногда даже с поднятой мачтой, при помощи тракторов или на тягеловозах.

Монтаж осуществляется с помощью стрел и лебедок, которые находятся на автотягачах или тракторах.

Способы монтажа и демонтажа вышек во многом определяются их конструкцией. Секционные мачтовые вышки собирают из цельносварных секций в горизонтальном положении на козлах. Небольшое число разъемов блоков предопределяет малую трудоемкость работ, а применение средств механизации такелажных работ позволяет делать процесс сборки высокоэффективным. Время монтажа мачтовой вышки при прочих равных условиях во много раз меньше, чем башенной.

Мачтовые вышки можно транспортировать автотранспортом без разборки в вертикальном или горизонтальном положениях, а также разобранные на отдельные секции. Вышки башенного типа разбирают на отдельные части. Наиболее распространенный способ сборки - метод монтажа сверху вниз с помощью специального выщечного подъемника. Особенность его заключается в том, что монтаж вышки начинается с верхних секций. Первыми монтируют козлы и подкронблочные балки, затем к ним присоединяют верхнюю секцию, собираемую внутри выщечного подъемника. Ее поднимают с помощью приспособления на высоту следующей секции вышки и присоединяют к уже поднятой. Поднимают две собранные секции и монтируют на полу следующую секцию и так до самой нижней секции.

Линейные размеры подъемника зависят от размеров секций. Строительство вышек башенного типа при помощи стрел или сборка в горизонтальном положении с последующим подъемом в рабочее положение не

распространены, так как затруднена механизация строительства и приходится вести работы на большой высоте.

Литература: [1], [2].

Вопросы для самоконтроля:

1. Назовите основные методы монтажа вышек.
2. Какие требования предъявляются к монтажу лебедки, ротора, силовых приводов?
3. Как производится монтаж талевой системы противовыбросового оборудования?
4. Расскажите о порядке сдачи бурового оборудования в эксплуатацию.

Тема 2.14. Эксплуатация и техническое обслуживание бурового оборудования

Основы теории надежности, основные термины и определения. Количественные показатели надежности машин и оборудования.

Условия работы бурового оборудования, оценка износа деталей.

Комплекс работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования.

Основные неисправности в работе оборудования и способы их устранения. Техника безопасности при эксплуатации и ремонте бурового оборудования.

Методические указания:

С целью обеспечения нормальной работоспособности оборудования, сокращения до минимума отказов и повышения долговечности деталей и узлов машин и механизмов на всех промышленных предприятиях существует система технического обслуживания и плановых ремонтов. Система ТО и ПР предназначена для обеспечения плановых мероприятий профилактического характера с целью поддержания оборудования в работоспособном состоянии. Изучая эти вопросы обучающийся должен ознакомиться с функцией базы производственного обслуживания и назначением и деятельностью прокатно-ремонтных цехов. Обучающийся должен знать основные ремонтные нормативы также как коэффициенты использования оборудования по машинному и календарному времени, структуру ремонтного цикла, понятие межремонтных циклов и периодов, сущность текущих и капитальных ремонтов оборудования, Необходимо ознакомиться с сущностью графика планового предупредительного ремонта иметь представление о паспортизации оборудования и правилах учета наработки машин и механизмов.

Литература: [1], [2].

Вопросы для самоконтроля:

1. Надежность бурового оборудования.
2. Система технического обслуживания БУ.
3. Работоспособность и готовность бурового оборудования.

4. Отказы бурового оборудования, их виды и причины.
5. Состав и порядок проведения работ по поддержанию технического состояния БУ.
6. Организация технического обслуживания оборудования буровых установок.

Тема 2.15. Требования по охране недр

Нормативные документы при охране недр и окружающей среды. Источники загрязнения окружающей среды при строительстве скважин.

Охрана окружающей среды при монтаже и транспортировке бурового оборудования и сооружений.

Охрана окружающей среды при техническом обслуживании и ремонте бурового оборудования.

Методические указания:

В начале изучения темы нужно обратить внимание на документацию, используемую при охране недр и окружающей среды и природоохранные мероприятия при монтаже, техническом обслуживании и ремонте бурового оборудования.

Рассмотреть аспекты охраны окружающей среды при монтаже и транспортировке, техническом обслуживании и ремонте бурового оборудования и сооружений.

Литература: [1], [2].

Вопросы для самоконтроля:

1. Назовите основные аспекты охраны окружающей среды.
2. Какие требования предъявляются в современных условиях к проблеме охраны окружающей среды?
3. Каковы основные требования к охране воздушной и водной среды?
4. Назовите требования по охране земной поверхности.
5. В чем заключаются отраслевые принципы замкнутых циклов ведения работ и безотходной технологии?

ТЕМА 3. ЭКСПЛУАТАЦИЯ НЕФТЕПРОМЫСЛОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Оборудование для добычи нефти фонтанным способом. Эксплуатация оборудования фонтанных скважин. Оборудование для добычи нефти газлифтным способом. Эксплуатация оборудования газлифтных скважин. Оборудование ШСНУ. Эксплуатация оборудования ШСНУ. Оборудование УЭЦН. Эксплуатация оборудования скважин с ЭЦН.

Методические указания:

Основной особенностью оборудования фонтанных скважин, является необходимость восприятия высоких давлений на устье, которые могут достигать 100 МПа. Этот фактор главным образом определяет применяемые

материалы и конструкцию элементов оборудования.

Колонной головкой оборудуется каждая фонтанная скважина и предназначена она для подвески одной или нескольких обсадных колонн и герметизации межтрубного пространства, а также должна обеспечивать возможность проведения технологических мероприятий. Задача обучающегося заключается в изучении конструкции элементов колонных головок, принципах подвески обсадных колонн и герметизации межтрубного пространства.

Наземное оборудование при компрессорном газлифте состоит из компрессорных станций, установок по подготовке газа, газораспределительных батарей.

Задача обучающегося заключается в изучении назначения, параметров и принципа действия перечисленного оборудования.

Штанговые скважинные насосы - наиболее распространенное оборудование для добычи скважинной жидкости в стране. Являясь насосами объемного действия, они гораздо в меньшей степени зависят от свойств пластовой жидкости, к тому же имеют сравнительно простую конструкцию.

Скважинные штанговый насосы - это, как правило, вертикальный плунжерный насос простого действия с проходным плунжером, имеющий сравнительно большую длину хода. Рассматривая принципиальные схемы насосов, нужно разобраться, в чем заключается отличие вставных и невставных насосов, как располагаются клапаны, каковы преимущества и недостатки этих двух типов.

Нужно знать марки материалов и требования к качеству изготовления и обработки рабочих поверхностей цилиндра, плунжера, седел и клапанов т. к. от этого зависит длительность безотказной работы насоса. Обучающийся должен знать, что при определении фактической подачи насоса значительную роль оказывает деформация насосных штанг (в меньшей степени НКТ). От этих факторов, главным образом, зависит и КПД насоса.

Электроцентробежная насосная установка имеет гораздо большие возможности по сравнению со штанговой, а это очень важно при необходимости отбора больших объемов жидкости из скважин. Компоновка УЭЦН предполагает расположение насоса и его привода в скважине и передача электроэнергии двигателю по трехжильному кабелю. Нужно знать основные достоинства и недостатки этой компоновки. Изучая конструкцию насоса, необходимо знать, что он при очень низких значениях диаметров деталей должен развивать большой напор до 1500 - 1800 м. Это напор может быть достигнут только за счет большого количества ступеней 300 - 400. Та же самая особенность заложена и в конструкции двигателя, т. е. необходимая мощность (до 125 и более кВт) обеспечивается за счет его длины, Узел гидрозащиты должен надежно защищать электроцентробежный двигатель от проникновения в него пластовой жидкости. Существуют различные типы гидрозащит, но все они имеют определенный набор узлов

и деталей: торцевые уплотнения, диафрагмы и полости, заполненные буферной жидкостью и трансформаторным маслом. Нужно разобраться в расположении уплотнительных устройств и полостей и принципе защиты двигателя от пластовой жидкости.

Литература: [2].

Вопросы для самоконтроля:

1. Какого типа компрессоры используются при компрессорном газлифте?
2. Какой газлифтный клапан называется рабочим, какой пусковым?
3. По каким параметрам классифицируются насосы?
4. Где в насосе расположен узел нагнетательного клапана?
5. От чего зависит длина хода плунжера?
6. Назовите преимущества УЭЦН перед ШСНУ?
7. Как располагаются узлы погружного агрегата УЭЦН?
8. От чего зависит напор и подача ЭЦН?
9. Перечислите основные узлы ЭЦН.

5. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

После изучения второй части МДК.02.01 Эксплуатация бурового оборудования обучающиеся выполняют вторую контрольную работу. Задание на контрольную работу содержит три теоретических вопроса и две задачи. Контрольная работа оформляется в отдельной тетради в клетку. Условия задания и задач обязательно переписываются. Необходимо оставлять поля шириной 20-30 мм для замечания рецензента, а в конце тетради свободную страницу для рецензии.

Контрольная работа содержит 10 вариантов (для теоретического задания) и 10 вариантов (для практического задания). Условия задач, исходные данные берутся по своему варианту, который задается по последней цифре шифра зачетной книжки обучающегося.

Ответы на теоретические вопросы должны быть краткими, но достаточно исчерпывающими, по необходимости нужно сопровождать их графическими пояснениями.

Работу, выполненную согласно задания, предоставляют на заочное отделение филиала для рецензии преподавателя в сроки, установленные учебным заведением.

Работа считается зачетной в случае соответствия ее содержания теме и составленному плану, а так же требованиям к оформлению;

Дифференцированная оценка по контрольной работе не выставляется. Незачтенная контрольная работа возвращается обучающемуся на доработку, после чего рецензируется вновь.

Если в ходе выполнения контрольной работы возникают затруднения,

с которыми учащийся не может справиться самостоятельно, то он может обратиться к преподавателю за получением консультации.

Критерии оценки контрольной работы:

Оценка	Характеристика ответа
«Зачтено»	Основное содержание вопроса раскрыто, в ответе могут содержаться неточности, которые в целом не влияют на изложение материала и не содержат грубых ошибок. Расчет задач произведен верно
«Не зачтено»	Не раскрыто основное содержание материала, обнаружено незнание основных положений по теме вопроса. Присутствуют грубые ошибки. Ответ на вопрос отсутствует. Грубые ошибки в расчетах

6. ТАБЛИЦА ДЛЯ ВЫБОРА ВОПРОСОВ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

№ варианта (последняя цифра шифра зачетной книжки)	№ контрольных вопросов		
1	1	11	21
2	2	12	22
3	3	13	23
4	4	14	24
5	5	15	25
6	6	16	26
7	7	17	27
8	8	18	28
9	9	19	29
0	10	20	30

7. ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Задание 1.

Во второй контрольной работе необходимо изучить и описать заданные механизмы и агрегаты бурового оборудования, пояснить их назначение, принцип действия, конструктивные особенности, а также вопросы, связанные с монтажом и эксплуатацией.

1. Основные характеристики приводов БУ. Требования к приводам БУ.
2. Привод с ДВС. Схема силового агрегата СА-10.
3. Электропривод БУ. Его механические характеристики.
4. Механические передачи, применяемые в буровых установках: цепные, зубчатые, клиноременные, карданные; конструкции, преимущества и недостатки.

5. Гидродинамические передачи: турбомуфты, турботрансформаторы; принцип работы, достоинства и недостатки. Жидкость для гидросистемы.
6. Виды, требования и характеристики систем управления БУ. Схемы систем управления.
7. Органы систем управления (механическое управление, пневматическое управление, гидравлическое управление, электрическое управление).
8. Схема воздухообеспечения. Конструкция.
9. Компрессорная станция с контрприводом. Схема. Техническая характеристика компрессора К-5М.
10. Система пневматического управления БУ. Схема пневматического управления БУ3000БД.
11. Комплекс оборудования циркуляционных систем. Оборудование для очистки бурового раствора. Схема блока очистки бурового раствора.
12. Вибросита для механической очистки. Конструкция. Схема, техническая характеристика вибросита ВС-1.
13. Гидроциклоны и центрифуги. Назначение. Конструкция, техническая характеристика. Схема гидроциклонного пескоотделителя ПГ-45. Дегазаторы.
14. Оборудование для приготовления растворов (гидравлическая мешалка, приемный блок). Цементировочный агрегат ЗЦА-400, назначение, техническая характеристика.
15. Устройство универсального и плашечного превенторов. Их характеристики.
16. Схемы оборудования для герметизации устья скважин.
17. Эксплуатация оборудования для герметизации устья скважины.
18. Установки для кустового бурения (установка БУ3000ЭУК). Схема расположения оборудования на вышечно-лебедочном блоке БУ3000ЭУК.
19. Установки для бурения скважин глубиной 65000 м.
20. Установки для бурения скважин глубиной 8000 м.
21. Установки для бурения скважин глубиной 12500 м.
22. Установки для бурения структурно-поисковых скважин.
23. Эксплуатация и надежность бурового оборудования.
24. Поддержание работоспособности и готовности бурового оборудования.
25. Состав и порядок проведения работ по поддержанию технического состояния оборудования
26. Определение технического состояния и неисправности бурового оборудования.
27. Организация технического обслуживания оборудования установок.
28. Буровые установки с электроприводом. Область применения. Преимущества и недостатки.
29. Буровые установки для кустового бурения. Их отличие от универсальных установок.
30. Буровые установки с дизельным приводом. Их преимущества и

недостатки по сравнению с установками с электроприводом.

Задание 2. Решите задачи.

Задача 1. Определение мощности двигателей.

Исходя из условий, определяем необходимую мощность N'_d каждого двигателя (в кВт). Исходные данные приведены в таблице 1 (прил. А).

Порядок расчета:

1. Определяем мощность двигателя, кВт:

$$N'_d = \frac{Q_{\max} \cdot v_k}{\eta_z}, \quad (1)$$

где Q_{\max} – вес поднимаемой колонны(с затяжкой колонны), Н;
 L – длина бурильных труб, м;
 q – вес 1 м бурильных труб с учетом потери веса в растворе, Н;
 k_3 – коэффициент, предусматривающий затяжку колонны;
 v_k – скорость подъема труб, м/с;
 η – КПД установки;
 z – число двигателей, необходимых для подъема труб на первой скорости.

$$Q_{\max} = q \cdot L \cdot k_3, \quad (2)$$

2. Считая, что для привода лебедки должны быть установлены три двигателя (один в резерве), определяем их суммарную мощность, кВт:

$$N = N'_d \cdot 3, \quad (3)$$

Для расчетов рекомендуется принимать на каждые 1000 м глубины бурения 220 – 300 кВт мощности привода подъемного механизма. Так, для бурения скважины на глубину 5000 м мощность привода на лебедку должна быть 1100 кВт (220x5).

Задача 2. Определим потребляемую мощность для привода ротора. Исходные данные приведены в таблице 1.

1. Определяем мощность, затрачиваемую на холостое вращение труб, кВт:

$$N_x = n^3 \sqrt{n} \cdot (2,2 + 0,16 \cdot d^2 \cdot \rho \cdot L) \cdot 10^{-2}, \quad (1)$$

где n – частота вращения стола ротора, об/мин;
 d – наружный диаметр бурильных труб, м;
 ρ – плотность бурового раствора, г/см³;
 L – длина бурильных труб, м;

2. Определяем мощность, затрачиваемую на разрушение пород, кВт:

$$N_{\text{дол}} = \frac{k \cdot P_{\text{д}} \cdot D}{3} \cdot \frac{n}{9,55}, \quad (2)$$

где **k** – коэффициент изношенности долота, **k = 0,2**;
P_д – нагрузка на долото, кН;
D – диаметр долота, м.

3. Определяем мощность, передаваемую на ротор, кВт:

$$N_p = \frac{N_x + N_{\text{дол}}}{\eta_{\text{д.р}}}, \quad (3)$$

где **N_x** – мощность, затрачиваемая на холостое вращение труб, кВт;
N_{дол} – мощность, затрачиваемую на разрушение пород, кВт
η_{др} – к. п. д. от двигателя к ротору, табл.1 (значение η).

8. ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Наименование темы и название практического занятия	Кол-во часов
Тема 2.7 Приводы БУ	
Практическое занятие № 9. Определение мощности двигателей для привода буровых насосов, лебедки, ротора при турбинном бурении.	2
Тема 2.8 Оборудование для приготовления и очистки БР	
Практическое занятие № 10. Изучение системы циркуляционной типа ЦС	2
Тема 2.11 Буровые установки для эксплуатационного и глубокого разведочного бурения	
Практическое занятие № 11. Выбор буровой установки для заданных условий бурения.	2
Практическое занятие № 12. Расчет необходимого количества тракторов для транспортирования вышек.	2
Практическое занятие № 13. Выбор количества цементируемых агрегатов	2
ИТОГО	10

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Основные источники:

1. Ю.В. Вадецкий. Бурение нефтяных и газовых скважин. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 352 с.

Дополнительные источники:

2. Б.В. Покрепин Эксплуатация нефтяных и газовых скважин: учебное пособие: Волгоград: ИН-ФОЛИО, 2016.

3. Скобелева И.Е. МДК. 02.01. Эксплуатация бурового оборудования. Задачник-практикум для студентов специальности 21.02.02 Бурение нефтяных и газовых скважин: ННТ (филиал) ФГБОУ ВО «ЮГУ», 2016.

Информационные ресурсы Научной библиотеки:

Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность
http://elibrary.ru	Научная электронная	Авторизованный доступ
http://nglib.ru	Электронная библиотека Нефть и газ	Авторизованный доступ
http://e.lanbook.ru	ЭБС издательства «Лань»	Авторизованный доступ
http://znanium.ru	ЭБС «ZNANIUM.COM»	Авторизованный доступ

СОДЕРЖАНИЕ

	ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	3
1	ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН.....	4
2	ОСВОЕНИЕ УМЕНИЙ И УСВОЕНИЕ ЗНАНИЙ.....	5
3	ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА.....	5
4	СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ.....	6
5	ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	16
6	ТАБЛИЦА ДЛЯ ВЫБОРА ВОПРОСОВ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	17
7	ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	17
8	ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ.....	20
	БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	21
	ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	22

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица 1

Исходные данные

№ варианта	Параметр										
	Длина БТ L, м	Вес 1 м БТ q, Н	Коэффициент, предусматривающий затяжку колонн k_3	Скорость подъема труб $v_k \cdot 10^{-3}$, м/с	КПД установки η	Нагрузка на долото $R_{дл}$, кН	Диаметр долота D, м	Плотность БР ρ , г/см ³	Частота вращения стола ротора n, об/мин	Наружный диаметр БТ d, м	Число двигателей z
1	3500	250	1,25	0,8	0,8	150	0,394	1,5	120	0,127	2
2	3200	230	1,15	0,84	0,84	130	0,375	1,45	115	0,124	2
3	3800	270	1,18	0,83	0,83	120	0,299	1,6	125	0,120	2
4	4000	280	1,21	0,79	0,79	160	0,394	1,7	130	0,125	2
5	2800	220	1,22	0,85	0,85	180	0,375	1,25	120	0,122	2
6	2900	260	1,26	0,87	0,87	170	0,299	1,35	115	0,126	2
7	4100	290	1,28	0,9	0,9	190	0,394	1,45	125	0,127	2
8	3100	240	1,27	0,77	0,77	200	0,375	1,65	130	0,124	2
9	3950	260	1,29	0,78	0,78	145	0,299	1,75	120	0,120	2
0	3180	245	1,22	0,86	0,86	165	0,394	1,85	115	0,125	2

**МДК. 02.01.
ЭКСПЛУАТАЦИЯ БУРОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

**Методические указания и контрольные задания
для обучающихся 3 курса заочной формы обучения
специальности 21.02.02 Бурение нефтяных и газовых скважин**

Методические указания и контрольные задания
разработал преподаватель: Скобелева Ирина Ефимовна

Подписано к печати *24.11.2016 г.*

Формат 60x84/16

Тираж

Объем *1,4* п.л.

Заказ

50 экз.

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