

**Министерство науки и высшего образования РФ
ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет»
Инженерно-физический факультет высоких технологий**

Кузьмин В.Г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ
СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ
ЭЛЕКТИВ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ДОБЫЧИ НЕФТИ»**

Ульяновск, 2022

Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Профессиональный электив Оборудование для добычи нефти» / составитель: В.Г. Кузьмин-Ульяновск: УлГУ, 2020.

Настоящие методические указания предназначены для студентов бакалавриата по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело» всех форм обучения, изучающих дисциплину «Профессиональный электив Оборудование для добычи нефти». В работе приведены литература по дисциплине, основные темы курса и вопросы в рамках каждой темы, рекомендации по изучению теоретического материала, контрольные вопросы для самоконтроля, задачи и тесты для самостоятельной работы.

Студентам заочной формы обучения следует использовать данные методические указания при самостоятельном изучении дисциплины. Студентам очной формы обучения они будут полезны при подготовке к практическим занятиям и к экзамену по данной дисциплине.

1.ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Коннова, Галина Витальевна. Оборудование транспорта и хранения нефти и газа: учеб. пособие для спец. "Машины и аппараты химических производств", "Оборудование нефтегазопереработки" вузов / Коннова Галина Витальевна. - 2-е изд. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2007. В эк – 5 экз.
 2. Снарев А.И. Расчеты машин и оборудования для добычи нефти и газа [Электронный ресурс]/ А.И. Снарев— Электрон. текстовые данные. — М.: Инфра-Инженерия, 2013. — 232 с.
 3. ГОСТ 10505-76 Канаты стальные закрытые подъемные. Технические условия.
 4. Система ГАРАНТ (Электронный ресурс): электронный периодический справочник / НПП «ГАРАНТ-СЕРВИС».-Электрон.дан. – М.(2018);
 5. Консультант Плюс (Электронный ресурс): справочная правовая система./Компания «Консультант Плюс» - Электрон.дан. – М.: Консультант Плюс. (2018);
- 2.МЕТОДИЧЕСКИЕ
УКАЗАНИЯ

ТЕМА 1. ВВЕДЕНИЕ.ОБЩЕСКВАЖИННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ.

Основные вопросы темы:

1. Назначение и конструкция колонных головок.
2. Устьевое оборудование нефтяных скважин. Назначение, классификация фонтанной арматуры. Устройство фонтанной арматуры. Запорная арматура фонтанных елок.
3. Назначение насосно-компрессорных труб. Технические характеристики отечественных и зарубежных НКТ. Прочностные характеристики.
4. Расчёт предельной глубины спуска колонны НКТ.
5. Манифольды нефтяных скважин.
6. Газосепараторы, назначение, устройство, классификация и принцип действия.

Рекомендации по изучению темы:

Вопрос 1 изложен в учебнике [3]: параграфы 2.1.

Вопрос 2 изложен в учебнике [3]: параграфы 2.2.

Вопрос 3 изложен в учебнике [3]: параграфы 10.2.

Вопрос 4 изложен в учебнике [3]: параграфы 2.3.

Вопрос 5 изложен в учебнике (аудиторные занятия) – пользоваться конспектом.

Вопрос 6 изложен в учебнике (аудиторные занятия) – пользоваться конспектом.

Контрольные вопросы:

1. Назначение колонной головки и ее устройство.
2. Что такое манифольд? Какие возможности обеспечивает манифольд.
3. Что такое фонтанная арматура?

4. Назначение, типы и основные параметры насосно-компрессорных труб.

ТЕМА 2. ОБОРУДОВАНИЕ СКВАЖИН ПРИ ФОНТАННОМ СПОСОБЕ ДОБЫЧИ

Основные вопросы темы:

1. Расчёт длины и диаметра подъёмных труб.
2. Фонтанная арматура, назначения классификация и устройство.
3. Фонтанные арматуры тройникового и крестового типов. Шифры ФА.
4. Регулирование работы фонтанных скважин.

Рекомендации по изучению темы:

Вопрос 1 изложен в учебнике [3]: параграф 2.4.

Вопрос 2 изложен в учебнике (аудиторные занятия) – пользоваться конспектом.

Вопрос 3 изложен в учебнике [3]: параграф 2.6.

Вопрос 4 изложен в учебнике [3]: параграфы 2.6.

Контрольные вопросы:

1. Назначение и состав фонтанной арматуры.
2. Виды и схемы фонтанной арматуры.
3. Как обеспечивается регулирование работы фонтанных скважин?

ТЕМА 3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ПРИ ГАЗЛИФТНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ НЕФТЯНЫХ СКВАЖИН.

Основные вопросы темы:

1. Принцип действия газлифта.
2. Компрессорный и бескомпрессорный газлифты.
3. Конструкция одно и двухрядных лифтовых колонн. Расчёт лифтовых колонн на внутреннее и внешнее избыточные давления.
4. Оборудование устья газлифтных скважин.
5. Расчёт пускового давления. Дифференциальные пусковые клапана. Устройство и принцип действия сильфонного и пружинного клапанов.
6. Газораспределительные батареи, назначение и устройство.
7. Периодический газлифт, принцип действия, схемы.
8. Плунжерный газлифт, принцип работы. Гидропакерный автоматический поршень – устройство, назначение, применение.

Рекомендации по изучению темы:

Вопрос 1 изложен в учебнике [3]: параграфы 3.1.

Вопрос 2 изложен в учебнике [3]: параграфы 3.2.

Вопрос 3 изложен в учебнике (аудиторные занятия) – пользоваться конспектом.

Вопрос 4 изложен в учебнике [3]: параграф 3.3.

Вопрос 5 изложен в учебнике (аудиторные занятия) – пользоваться конспектом.

Вопрос 6 изложен в учебнике [3]: параграф 3.4.

Вопрос 7 изложен в учебнике [3]: параграфы 3.5.

Вопрос 8 изложен в учебнике (аудиторные занятия) – пользоваться конспектом.

Контрольные вопросы:

1. Оборудование газлифтных скважин.
2. Схема конструкций газлифтных подъемников. Расскажите о принципе действия газлифтного цикла при добыче нефти.
3. Назовите оборудование для газлифтного способа эксплуатации. Дайте характеристику газлифтным клапанам.
4. Основная схема работы оборудования бескомпрессорного газлифта.
5. Основная схема работы оборудования компрессорного газлифта.
6. Схема конструкций газлифтных подъемников. Назовите достоинства (недостатки) однорядных подъемников.
7. Схема конструкций газлифтных подъемников. Назовите достоинства (недостатки) двухрядных подъемников.
8. Назовите оборудование для газлифтного способа эксплуатации. Схема пуска газлифтной скважины в работу.

ТЕМА 4.ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ СКВАЖИН БЕСШТАНГОВЫМИ ПОГРУЖНЫМИ НАСОСАМИ.

Основные вопросы темы:

1. Установка погружного электроцентробежного насоса, её состав и принцип действия.
2. Погружной центробежный электронасос, устройство, принцип действия, конструктивное исполнение, группа установок, шифр насоса.
3. Погружной электродвигатель, устройство, исполнение, шифр.
4. Гидрозащита – назначение, устройство и принцип действия. Кабельные линии УЭЦН.
5. Наземное оборудование скважин: Оборудование устья, автотрансформаторы, станции управления, кабеленаматыватели.
6. Порядок выбора ЭЦН по условиям добычи нефти. Схема установки ЭЦН для беструбной эксплуатации.
7. Монтаж и эксплуатация УЭЦН.

8. Винтовые электронасосы; устройство, конструктивные особенности, расчёт подачи.
Достоинство погружного винтового насоса.

Рекомендации по изучению темы:

Вопрос 1 изложен в учебнике [3]: параграфы 4.1, 4.2.

Вопрос 2 изложен в учебнике [3]: параграфы 4.2.

Вопрос 3 изложен в учебнике [1]: параграфы 4.2.

Вопрос 4 изложен в учебнике [3]: параграфы 4.2.

Вопрос 5 изложен в учебнике [3]: параграфы 4.2.

Вопрос 6 изложен в учебнике (аудиторные занятия) – пользоваться конспектом.

Вопрос 7 изложен в учебнике (аудиторные занятия) – пользоваться конспектом.

Вопрос 8 изложен в учебнике [3]: параграф 4.2. Контрольные вопросы:

1. Общая схема установки погружного центробежного электронасоса.
2. Назовите основное оборудование УЭЦН. Назначение и устройство ЭЦН?
3. Назовите основное оборудование УЭЦН. Узел гидрозащиты.
4. Назовите основное оборудование УЭЦН. Определение глубины подвески ЭЦН.
5. Арматура устья скважины и характеристика кабелей, применяемых для УЭЦН.
6. Назовите основное внутрискважинное оборудование при бесштанговом способе добычи.
7. Погружные электродвигатели (ПЭД) и компенсаторы.
8. Назовите оборудование для добычи нефти УЭВН. Назначение и устройство ЭВН?
9. Преимущества и недостатки, учитываемые при подборе установок погружного центробежного электронасоса.

ТЕМА 5. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ СКВАЖИН ШТАНГОВЫМИ ГЛУБИННЫМИ НАСОСАМИ.

Основные вопросы темы:

1. Штанговая насосная установка, её состав и принцип действия. Глубинные штанговые насосы – назначение, принцип действия.
2. Невставные и вставные штанговые насосы, их устройство, преимущества, недостатки. Типы невставных насосов их конструктивные исполнения.
3. Основные узлы и детали штанговых насосов: плунжерные пары, клапаны, замковые опоры. Условные обозначения насосов, подбор насосов по группам посадки. Рекомендации по применению штанговых насосов.

4. Устьевое оборудование штангово-насосных скважин: устьевые сальники СУС-1 и СУС-2, устройство и отличие, устьевое оборудование ОУ140-146/168 65-А и ОУ140-146/168 65-Б. Канатная подвеска для штанг, назначение и устройство.

5. Станки-качалки; назначение, устройство, технико-эксплуатационные характеристики СКН.

6. Определение нагрузок на штанги и станок качалку, расчёт штанговых колонн.

7. Выбор оборудования для штанговой насосной скважины.

Рекомендации по изучению темы:

Вопрос 1 изложен в учебнике [3]: параграфы 5.1, 5.2.

Вопрос 2 изложен в учебнике [3]: параграфы 5,5. Вопрос 3 изложен в учебнике (аудиторные занятия) – пользоваться конспектом. Вопрос 4 изложен в учебнике [3]: параграф 5,2.

Вопрос 5 изложен в учебнике [3]: параграфы 5,6.

Вопрос 6 изложен в учебнике (аудиторные занятия) – пользоваться конспектом.

Вопрос 7 изложен в учебнике [3]: параграф 5,7.

Контрольные вопросы:

1. Общая схема штанговой насосной установки, ее элементы и назначение.

2. Назовите оборудование для добычи нефти ШСН? Рассказать о насосных цилиндрах.

3. Назовите оборудование для добычи нефти ШСН? Назначение и состав станка-качалки.

4. Назовите оборудование для добычи нефти ШСН? Назначение и устройство устьевого оборудования.

5. Дайте определение плунжера, его краткая характеристика.

6. Назовите оборудование для добычи нефти ШСН? Назначение, классификация и устройство невставных ШСН.

7. Штанговые скважинные насосы. Назначение, классификация и устройство вставных ШСН.

8. Штанги и устьевое оборудование штанговой насосной скважины.

ТЕМА 6. ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ПРИ ОДНОВРЕМЕННОЙ РАЗДЕЛЬНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ НЕФТЯНЫХ СКВАЖИН.

Основные вопросы темы:

1. Технологические схемы одновременной раздельной эксплуатации (ОРЭ).

2. Оборудование для раздельной эксплуатации двух пластов.

Рекомендации по изучению темы:

Вопрос 1 изложен в учебнике [3]: параграф 6.1, 6.2.

Вопрос 2 изложен в учебнике [3]: параграфы 6,3.

Контрольные вопросы:

1. Назовите задачи одновременной раздельной эксплуатации нескольких пластов одной скважиной (ОРЭ).
2. Назовите критерии подбора скважин для ОРЭ двух объектов.
3. Расскажите про однонасосные системы ОРЭ.
4. Расскажите про двухнасосные системы одновременно-раздельной эксплуатации

5. ТЕМА 7. МАЛОРАСПРОСТРАНЕННЫЕ ГЛУБИННЫЕ НАСОСЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ.

Основные вопросы темы:

1. Струйные насосные установки.
2. Тандемные установки «ЭЦН-СН».
3. Винтовые штанговые насосы.
4. Установки диафрагменных насосов.

Рекомендации по изучению темы:

Вопрос 1 изложен в учебнике [3]: параграфы 7.1, 7.2.

Вопрос 2 изложен в учебнике (аудиторные занятия) – пользоваться конспектом.

Вопрос 3 изложен в учебнике (аудиторные занятия) – пользоваться конспектом.

Вопрос 4 изложен в учебнике (аудиторные занятия) – пользоваться конспектом.

Контрольные вопросы:

1. Назначение и принцип действия струйных насосных установок.
2. Назначение и принцип действия тандемных установок «ЭЦН-СН».
3. Поясните основные виды вибрационных насосов и принцип их действия.
4. Назначение и принцип действия винтовых штанговых насосов.
5. Назначение и принцип действия установки диафрагменных насосов.

ТЕМА 8. ОСНОВЫ ВЫБОРА СПОСОБА ЭКСПЛУАТАЦИИ СКВАЖИН

Основные вопросы темы:

1. Методология предварительного выбора механизированного способа эксплуатации.
2. Оценки частных х-параметров для основных способов эксплуатации.
3. Экономическая эффективность возможных способов эксплуатации скважин.

Рекомендации по изучению темы:

Вопрос 1 изложен на лекциях (аудиторные занятия) – пользоваться конспектом.

Вопрос 2 изложен в учебнике [3]: параграф 8.1.

Вопрос 3 изложен на лекциях (аудиторные занятия) – пользоваться конспектом.

Контрольные вопросы:

1. К чему сводятся основные положения при выборе способа эксплуатации скважин?
2. С чем взаимосвязан способ добычи нефти?
3. Что зависит от правильного выбора способа эксплуатации скважин?
4. При какой насосной установке КПД высокий?
5. Каковы условия на приеме насоса при его работе?