

**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 «БУРЕНИЕ НЕФТЯНЫХ СКВАЖИН»**

Ульяновск, 2019

Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Обслуживание и ремонт скважин» / 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 «Обслуживание и ремонт скважин». 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.

Рекомендованы к использованию Ученым советом Инженерно-физического факультета высоких технологий УлГУ (протокол № 223/09 от 27 июня 2020 г.).

1. ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Дмитриев, А. Ю. Ремонт нефтяных и газовых скважин: учебное пособие / А. Ю. Дмитриев, В. С. Хорев. — Томск: Томский политехнический университет, 2016. — 272 с. — ISBN 978-5-4387-0697-7. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/83983.html>
2. Сизов, В. Ф. Эксплуатация нефтяных скважин: учебное пособие. Курс лекций / В. Ф. Сизов, Л. Н. Коновалова. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2014. — 135 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/63159.html>
3. Захаров Н.С. Сервис транспортных, технологических машин и оборудования в нефтегазодобыче: учеб. пособие для вузов по направл. подгот. бакалавров 131000 "Нефтегазовое дело" / под ред. Н. С. Захарова. - Тюмень:ТюмГНГУ, 2011. - 508 с. В эк – 10 экз.
4. Сизов, В. Ф. Технологии капитального и текущего ремонта нефтяных скважин: учебное пособие / В. Ф. Сизов, О. Ю. Турская. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. — 196 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/83240.html>
5. Турская, О. Ю. Технологии капитального и текущего ремонта нефтяных скважин : практикум / О. Ю. Турская, В. Ф. Сизов. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. — 98 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/83239.html>
6. Забойная телеметрическая система СИБ-2. Эксплуатация, обслуживание и ремонт. Книга 1: учебное пособие / А. Н. Гормаков, Е. В. Голодных, Ю. В. Побаченко, И. В. Терехин. — Томск: Томский политехнический университет, 2016. — 174 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/83963.html>
7. Методические указания по выполнению и оформлению курсовых работ для студентов, обучающихся по специальностям "Нефтегазовое дело" и "Сервис" [Электронный ресурс] / А. И. Кузнецов [и др.]; УлГУ, ИФФВТ. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 164 Кб). - Ульяновск: УлГУ, 2014. - Режим доступа: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/450/Kuznetcov.pdf>
8. Нефтепродукты [Электронный ресурс]: учебно-справочное пособие. Ч. 2: Основные характеристики. Методы оценки качества / А. И. Кузнецов [и др.]; УлГУ, ИФФВТ. -

Электрон. текстовые дан. (1 файл: 3,08 Мб). - Ульяновск:УлГУ, 2018. - Режим доступа:<http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/1222/Kuznecov2018-2.pdf>

9. Нефтепродукты [Электронный ресурс]: учебно-справочное пособие. Ч. 1: Классификация, номенклатура, нормативные требования к качеству / А. И. Кузнецов [и др.]; УлГУ, ИФФВТ. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 3,16 МБ). - Ульяновск:УлГУ, 2018. - Режим доступа:<http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/1221/Kuznecov2018-1.pdf>

10. IPRbooks [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / группа компаний Ай Пи Эр Медиа. - Электрон. дан. - Саратов, [2019]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>.

11. ЮРАЙТ [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru>.

12. Консультант студента [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / ООО Политехресурс. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/pages/catalogue.html>.

13. Лань [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / ООО ЭБС Лань. - Электрон. дан. – С.-Петербург, [2019]. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com>.

14. Znanium.com[Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / ООО Знаниум. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <http://znanium.com>.

15. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /Компания «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва:КонсультантПлюс, [2019].

16.База данных периодических изданий[Электронный ресурс]: электронные журналы / ООО ИВИС. - Электрон. дан. - Москва, [2019]. - Режим доступа:.

17. Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]: электронная библиотека. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <https://нэб.рф>.

18. Электронная библиотека диссертаций РГБ [Электронный ресурс]: электронная библиотека / ФГБУ РГБ. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <https://dvs.rsl.ru>.

19. Информационная система Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Режим доступа: <http://window.edu.ru>

20. Федеральный портал Российское образование. Режим доступа: <http://www.edu.ru>

21. Электронная библиотека УлГУ. Режим доступа:<http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>

22. Образовательный портал УлГУ. Режим доступа:<http://edu.ulsu.ru>

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

ТЕМА 1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ О ПОДЗЕМНОМ РЕМОНТЕ СКВАЖИН. ПОДГОТОВКА СКВАЖИН К РЕМОНТУ

Основные вопросы темы:

1. Сервисные предприятия и подразделения добывающих предприятий, выполняющие подземный ремонт скважин.
2. Классификация операций, выполняемых при подземном ремонте скважин.
3. Состав бригад КРС и их оснащённость технологическим оборудованием и техническими средствами для проведения подземного ремонта скважин.
4. Технология текущего ремонта скважин. Перечень работ, осуществляемых подготовительными бригадами.

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 (аудиторные занятия) – пользоваться конспектом.

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

Контрольные вопросы:

1. Расскажите, что включает подготовка скважин к капитальному ремонту?
2. В чем заключается исследование скважин при капитальном ремонте?
3. Состав и размещение оборудования у скважины в подготовительный период КРС.
4. Состав бригад КРС и их оснащённость технологическим оборудованием и техническими средствами для проведения подземного ремонта скважин.
5. Что такое шаблонирование, и в каких случаях оно применяется?

ТЕМА 2. ПОДЪЕМНЫЕ СООРУЖЕНИЯ И МЕХАНИЗМЫ ДЛЯ РЕМОНТА СКВАЖИН

Основные вопросы темы:

1. Назначение и классификация подъёмников и подъёмных агрегатов. Область применения подъёмников. Подъёмники ЛПТ-8 и ЛПР 10Э, их основные характеристики. Подъёмные агрегаты их структурная схема. Агрегаты АР-40, АПРС-40, А-50 (УПА-60), АПР-80.

2. Устройство подъёмных агрегатов. Основные технические и эксплуатационные характеристики.

3. Мобильные буровые установки компании «Уралмаш-Буровое оборудование», предназначенные для ремонта и восстановления нефтяных и газовых скважин. Конструктивные особенности установок.

4. Инструмент для проведения спускоподъемных операций.

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 (аудиторные занятия) – пользоваться конспектом.

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

Контрольные вопросы:

1. Назначение и общее устройство подъемного агрегата.

2. Назначение и устройство талевой системы подъемного агрегата.

3. Оборудование для спускоподъемных операций при КРС.

4. Перечислите инструмент для проведения спускоподъемных операций и назовите его назначение.

5. Инструмент для свинчивания и навинчивания.

ТЕМА 3. ОПЕРАЦИИ И ОБОРУДОВАНИЕ, СВЯЗАННЫЕ С РЕМОНТОМ СОБСТВЕННО СКВАЖИНЫ

Основные вопросы темы:

1. Технологии и технологическое оборудование при ведении ремонтно-исправительных работ (герметизация устья, исправление и замена поврежденной части колонны, перекрытие дефектов в колонне, установка и разбуривание цементных пробок).

2. Оборудование для промывки и очистки от песчаных пробок скважин.

3. Номенклатура капитальных ремонтов скважин. Технологии и технологическое оборудование при ведении изоляционных работ.

4. Крепление пород призабойной зоны и очистка фильтра.

5. Переход на другой продуктивный горизонт.

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 [3]: параграф 3.3.

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

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

Контрольные вопросы:

1. Какие операции включают в себя ремонтно-изоляционные работы.
2. Расскажите про отключение обводненных интервалов скважины.
3. Назовите операции, связанные с ремонтом собственно скважины.
4. Назовите особенности работ при отключении отдельных обводненных пластов.
5. Как и чем проводят исправление негерметичности цементного кольца.
6. В каких случаях и как проводят работы по наращиванию цементного кольца.
7. Каким образом устраняют негерметичности эксплуатационной колонны.

ТЕМА 4. ТЕХНОЛОГИЯ ЗАРЕЗКИ И БУРЕНИЯ ВТОРОГО СТВОЛА (ЗБС) СКВАЖИНЫ

Основные вопросы темы:

1. Комплекс работ, связанных с бурением второго ствола скважины, их назначение.
2. Зарезка нового ствола со спуском обсадной колонны.
3. Зарезка нового ствола без спуска обсадной колонны.
4. Фрезерование башмака, углубление скважины.
5. Прочие буровые работы.

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 (аудиторные занятия) – пользоваться конспектом.

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

Контрольные вопросы:

1. Назначение и способы зарезки и бурения второго ствола (ЗБС).
2. Технология и оборудование при зарезке и бурении второго ствола (ЗБС).
2. Компоновка низа бурильной колонны при ЗБС.

ТЕМА 5. ОПЕРАЦИИ И РАБОТЫ, СВЯЗАННЫЕ С ВОЗДЕЙСТВИЕМ НА ПРИЗАБОЙНУЮ ЗОНУ И ПЛАСТЫ

Основные вопросы темы:

1. Методы увеличения производительности скважин. Химические методы воздействия на призабойную зону скважины (ПЗС).
2. Кислотные ванны. Простая кислотная обработка.
3. Кислотная обработка под давлением.

4. Пенокислотные обработки.
 5. Термохимические обработки. Термокислотные обработки.
 6. Механические методы воздействия на ПЗС. Технология гидравлического разрыва пласта (ГРП).
 7. Технология гидropескоструйной перфорации.
 8. Виды и способы виброобработки призабойной зоны.
 9. Технология тепловой обработка ПЗС.
 10. Обработка призабойной зоны скважин поверхностно-активными веществами.
- Воздействие на призабойную зону пласта (ПЗП) давлением пороховых газов.

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 [3]: параграфы 5.2, 5.3, 5.4.

Вопрос 4 изложен в учебнике [3]: параграф 5,2.

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

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

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

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

Вопрос 9 изложен в учебнике (аудиторные занятия) – пользоваться конспектом.

Вопрос 10 изложен в учебнике (аудиторные занятия) – пользоваться конспектом.

Контрольные вопросы:

1. Перечислите химические методы воздействия на призабойную зону скважины (ПЗС) и расскажите про один из них.
2. Расскажите технологию по проведению простой кислотной обработки.
3. Расскажите технологию по проведению кислотной обработки под давлением.
4. Расскажите технологию по проведению пенокислотной обработки.
5. Расскажите технологию по проведению термохимической обработки.
6. Расскажите технологию по проведению термокислотной обработки.
7. Назовите основное оборудование для кислотных обработок и их устройство.
8. В каких случаях и как проводится соляно-кислотная обработка.
9. В каких случаях и как проводится глино-кислотная обработка.
10. Перечислите механические методы воздействия на ПЗС и расскажите про один из них.
11. Технология гидравлического разрыва пласта (ГРП).
12. Технические средства, используемые при ГРП, схема расположения у устья скважины.
13. Назовите оборудование для гидроразрыва пласта (ГРП) и их устройство.
14. Виды и способы виброобработки призабойной зоны скважины.
15. Перспективные методы воздействия на ПЗС.

ТЕМА 6. ОСНОВНЫЕ ВИДЫ РАБОТ И ОБОРУДОВАНИЯ ПО УСТРАНЕНИЮ АВАРИЙ В ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СКВАЖИНАХ

Основные вопросы темы:

1. Классификация аварийных работ на эксплуатационных скважинах.
2. Исследование скважин перед производством аварийных работ.
3. Фрезерные виды работ и применяемое оборудование.
4. Виды ловильных работ и оборудования.
5. Вспомогательные работы.

Рекомендации по изучению темы:

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

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

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

Вопрос 4 изложен в учебнике [3]: параграфы 6.4.

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

Контрольные вопросы:

1. Режущий и вспомогательный инструменты. Классификация фрезеров.
2. Извлечение пакера с прихватом в колонне.
3. Устранение аварий с эксплуатационной колонной и райбирование.
4. Очистка забоя от посторонних предметов.
5. Ловильный инструмент. Метчики, их назначение и порядок применения.
6. Виды труболовок их устройство и порядок применения.
7. Виды колоколов их устройство и порядок применения.
8. Виды овершотов их устройство и порядок применения.
9. Извлечение НКТ после аварии.

ТЕМА 7. ПЕРЕВОД ПО ДРУГОМУ НАЗНАЧЕНИЮ И ЛИКВИДАЦИЯ СКВАЖИН

Основные вопросы темы:

1. Перевод скважин в наблюдательные, пьезометрические.
2. Перевод скважин на другие горизонты.
3. Порядок и работы по консервации и расконсервации скважин.
4. Причины и порядок ликвидации скважин. Восстановление циркуляции на НКТ, УЭЦН, УШГН, УШВН.
5. Техничко-экономические показатели подземного ремонта скважин. Новая технология ремонтных работ на скважинах.

Рекомендации по изучению темы:

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

Вопрос 2 изложен в учебнике [3]: параграфы 7.3.

Вопрос 3 изложен в учебнике [3]: параграфы 7.4, 7.5, 7.6, 7.7, 7.8.

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

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

Контрольные вопросы:

1. Перевод скважин по другому назначению в наблюдательные, пьезометрические и т.д.
2. Связи с чем и как осуществляют переход на другие горизонты.
3. Расскажите порядок работ и технологию операций по ликвидации скважин.
4. Каковы причины и порядок консервации и расконсервации скважин.

ТЕМА 8. ОСВОЕНИЕ НЕФТЯНЫХ СКВАЖИН ПОСЛЕ ПРОВЕДЕНИЯ ПОДЗЕМНОГО РЕМОНТА**Основные вопросы темы:**

1. Освоение скважин. Основные способы вызова притока.
2. Механический метод вызова притока: тартание, свабиrowание, поршневание.
3. Гидродинамический метод вызова притока скважинной продукции.
4. Насосный и компрессорные методы вызова притока после КРС.

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.

Вопрос 4 изложен на лекциях (аудиторные занятия) – пользоваться конспектом.

Контрольные вопросы:

1. Гидродинамический метод вызова притока.
2. Промывки (прямая, обратная, комбинированная; промывки осуществляются различными жидкостями).
3. Закачка газообразного агента.
4. Основные способы вызова притока.
5. Расскажите о тартании.
6. Расскажите о механизме поршневого.
7. Когда и как используются насосный и компрессорный методы.

ТЕМА 9. ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ГАЗОНЕФТЕВОДОПРОЯВЛЕНИЙ И БОРЬБА С НИМИ ПРИ РЕМОНТЕ НЕФТЯНЫХ СКВАЖИН

Основные вопросы темы:

1. Виды ГНВП.
2. Причины возникновения.
3. Борьба с ГНВП при подземном ремонте скважин.
4. Противовыбросовое оборудование, назначение, классификация, устройство и принцип действия.

Рекомендации по изучению темы:

Вопрос 1 изложен в учебнике [3]: параграфы 10.1, 10.2.

Вопрос 2 изложен в учебнике [3]: параграфы 10.3.

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

Вопрос 4 изложен на лекциях (аудиторные занятия) – пользоваться конспектом.

Контрольные вопросы:

1. Борьба с ГНВП при подземном ремонте скважин.
2. Противовыбросовое оборудование, устройство и принцип действия.
3. Порядок действия членов бригады при ГНВП.

ТЕМА 10. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПОДЗЕМНОМ РЕМОНТЕ СКВАЖИН

Основные вопросы темы:

1. Руководящие документы.
2. Основные требования техники безопасности при подземном ремонте скважин: при подготовке к ремонту скважин, при спуско-подъемных операциях, при работах с оборудованием под давлением.

3. Пожаробезопасность при ведении ПРС.

4. Экологическая безопасность в период проведения ПРС.

Рекомендации по изучению темы:

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

Вопрос 2 изложен в учебнике [3]: параграфы 11.1.

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

Вопрос 4 изложен в учебнике [3]: параграфы 11.2.

Контрольные вопросы:

1. Основные требования техники безопасности при подготовке к ремонту скважин
2. Основные требования техники безопасности при спускоподъемных операциях.
3. Основные требования техники безопасности при работах с оборудованием под давлением.
4. Пожаробезопасность при ведении ПРС.
5. Экологическая безопасность в период проведения ПРС.