

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАМСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(АНО ВО «КИТ Университет»)

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор АНО ВО «КИТ Университет»

\_\_\_\_\_ д.т.н., профессор В.А. Никулин

\_\_\_\_\_ 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины «Осложнения и аварии при бурении нефтяных и**  
**газовых скважин»**

Программа профессиональной переподготовки  
«Бурение нефтяных и газовых скважин»

## 1. Цели и задачи дисциплины:

Целью изучения дисциплины «Осложнения и аварии при бурении нефтяных и газовых скважин» является освоение слушателями теоретических знаний об осложнениях и авариях при бурении нефтяных и газовых скважин, основные виды осложнений и аварий, их предупреждение и ликвидация, противовыбросовое оборудование, назначение и виды ловильного инструмента.

Задачи изучения дисциплины «Осложнения и аварии при бурении нефтяных и газовых скважин»

1. Усвоение студентами общих представлений по предупреждению и ликвидации возможных осложнений и аварий при строительстве н/г скважин.
2. Формирование устойчивых навыков практического владения техникой и технологией применяемой для предупреждения и ликвидации осложнений и аварий при бурении н/г скважин.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций.

### **ПК-1**

способность осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности.

знать:

- историю развития нефтегазовой отрасли;
- технологию и технику бурения нефтяных и газовых скважин;
- технику и технологию добычи нефти;
- основы разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений;

уметь:

- оценить основной уровень техники и технологии бурения, разработки и эксплуатации и скважин;

- выполнять простейшие расчеты по выбору оборудования для фонтанной и насосной добычи;

владеть:

- необходимой элементарной научно-технической базой производить расчеты в нефтегазовой отрасли.

### **ПК-3**

Способность выполнять работы по контролю безопасности работ при проведении технологических процессов нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности.

Знать:

- назначение, правила эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования;

- нормативные документы, стандарты, действующие инструкции, методики проектирования в нефтегазовой отрасли.

- принципы организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования.

- правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций.

Уметь:

- при взаимодействии с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации.

- анализировать параметры работы технологического оборудования.

- организовать работу по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций, в том числе с привлечением сервисных компаний, оценивать риски.

- разрабатывать и планировать внедрение нового оборудования.

- разрабатывать типовые проектные, технологические и рабочие документы с использованием компьютерного проектирования технологических процессов.

Владеть:

- навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов.
- методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда.
- навыками осуществления технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования.
- инновационными методами для решения задач проектирования технологических и производственных процессов в нефтегазовой отрасли.

## **ПК-12**

Способность выполнять работы по составлению проектной, служебной документации в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности.

знать:

выполнение технологических инженерных расчетов при строительстве скважин.

уметь:

выбирать оборудование и устанавливать оптимальные условия его работы, уметь использовать полученные знания в практической деятельности инженеров в области бурения и эксплуатации нефтяных и газовых скважин.

владеть:

навыками составления технического проекта на строительство скважин; навыками самостоятельной оценки и анализа промысловой ситуации.

### 3. Содержание дисциплины.

1. Введение. Определение понятия осложнение.
2. Осложнения при бурении нефтяных и газовых скважин.
3. Поглощения буровых растворов.
4. Расходометрия и термометрия.
5. Газонефтеводопроявления.
6. Противовыбросовое оборудование.
7. Нарушение устойчивости стенок скважины.
8. Прихваты и затяжки колонны труб, желобообразования.

### 4. Лекционные занятия.

1. Введение. Определение понятия осложнению  
История развития бурения. Развитие буровых работ в России и за рубежом. Перспективы совершенствования технологии и техники. Виды осложнений.
2. Осложнения при бурении нефтяных и газовых скважин.  
Место осложнений в балансе календарного времени строительства скважины. Горно-геологические характеристики. Совмещенный график давлений. Влияние мощности пласта на совместимость условий бурения.
3. Поглощения буровых растворов.  
Влияние поглощений на условия проводки скважины. Причины возникновения поглощений. Характеристика зон поглощения (пористость и трещиноватость горных пород, коэффициент проницаемости, раскрытие трещин). Поглощения в породах с

открытыми и закрытыми трещинами. Способы предупреждения и ликвидации поглощений в процессе вскрытия поглощающего интервала. Применение, наполнителей и аэрированных жидкостей. Способы ликвидации поглощений после вскрытия скважиной поглощающего интервала.

4. Расходомерия и термометрия.

Определение пластового давления в зонах поглощения.

Программа борьбы с поглощениями. Наблюдения в процессе бурения. Гидродинамические исследования. Исследование зон поглощения. Глубинные исследования.

5. Газонефтеводопроявления.

Основные причины и разновидности ГНВП. Классификация тяжести осложнений по категории: проявление, выброс, фонтан, грифон. Пути поступления пластового флюида в скважину.

Этапы развития проявления, признаки их. Контроль состояния скважины в процессе бурения. Способы предупреждения проявлений. Принципы расчета режима промывки скважины при бурении в зонах возможных проявлений; режима, выполнения СПО, позволяющего предупредить значительные колебания гидродинамических давлений; другие меры, направленные на предупреждение колебаний давления в скважине. Расчет распределения давлений по стволу скважины заполненной пластовым флюидом, при проявлении. Отрицательные последствия, сохранности природных ресурсов, охраны природы, опасности для персонала буровой бригады и населения.

6. Противовыбросовое оборудование.

Технологические требования к противовыбросовому оборудованию (превенторы, штуцеры, система обвязки устья скважины, обратные клапаны, краны высокого давления и т.д.),

обсадной колонне и колонной головке, на которых установлено это оборудование, при вскрытии горизонтов с высокими пластовыми давлениями. Действия буровой бригады при возникновении газонефтеводопроявления. Профилактический контроль работоспособности противовыбросового оборудования.

7. Нарушение устойчивости стенок скважины  
Виды нарушений устойчивости; выпучивание пород; обваливание и осыпание; растворение и размыв пород. Отрицательные последствия проявления неустойчивости стенок скважины. Прямые и косвенные признаки проявления неустойчивости. Причины проявления неустойчивости стенок скважины. Виды неустойчивости, обусловленные каждой из причин. Принципы прогнозирования скорости сужения скважины в породах, склонных к выпучиванию; контроль скорости сужения. Способы контроля скорости кавернообразования в породах, склонных к осыпанию, обваливанию или растворению. Мероприятия по повышению устойчивости стенок скважины и предотвращению отрицательных последствий неустойчивости.
8. Прихваты и затяжки колонны труб, желобообразования.  
Понятия о каждом из этих видов осложнений. Причины возникновения осложнений названной группы. Факторы, влияющие на силы взаимодействия колонны труб со стенками скважины, и характер воздействия этих факторов. Признаки. Возможные последствия Профилактические мероприятия по предупреждению. Способы определения места и причины прихвата. Способы ликвидации прихватов, принципы выбора способа. Способы устранения желобообразных выработок в стволе скважины. Правила ликвидации прихватов.

5. Организация самостоятельной работы студентов (СРС) по дисциплине

5.1 Вопросы для самостоятельного изучения.

1. Предупреждение аварий с колоннами бурильных труб
2. Изоляция зон поглощения с помощью перекрывающих устройств
3. Аварии при креплении скважин
4. Аварии с бурильной колонной
5. Причины и последствия некачественного цементирования
6. Тампонажные растворы и смеси для изоляции зон поглощения
7. Газонефтеводопроявления. Грифоны
8. Предупреждение и ликвидация газонефтеводопроявлений при бурении скважин
9. Обвалы и осыпи стенок скважины
10. Открытые неуправляемые фонтаны. Классификация аварийных фонтанов
11. Методы ликвидации аварий
12. Предупреждение прихватов, возникающих в результате нарушения устойчивости стенок скважины
13. Осложнения при бурении скважин в многолетнемерзлых породах (ММП).
14. Прихваты колонн труб, предупреждение их возникновения и ликвидация
15. Некачественное цементирование. Причины и последствия.
16. Изоляционные работы с пакерами
17. Причины возникновения аварий. Порядок расследования и учета аварий
18. Противовыбросовое оборудование. Технологические требования к противовыбросовому оборудованию
19. Геологические особенности возникновения желобообразований
20. Методы изучения поглощающих горизонтов

21. Газонефтепроявления при креплении скважин
22. Освобождение ствола скважины от посторонних предметов
23. Ловильный инструмент
24. Факторы, способствующие возникновению аварий.

#### 5.2 Перечень тем для реферата

1. Поступление газа в скважин при бурении. Газопроявления при креплении скважин
2. Тампонажные составы для ликвидации газонефтепроявлений
3. Природа прихватов колонны труб
4. Современное представление о способах предупреждения и ликвидации прихватов
5. Факторы, влияющие на возникновение прихватов колонны труб.  
Предупреждение прихватов
6. Ликвидация прихватов
7. Бурение скважин в условиях рапопроявлений
8. Глушение скважин при газонефтепроявлениях
9. Определение и классификация аварий при бурении, организация работ по учету, ликвидации и профилактике аварий.
10. Факторы, способствующие возникновению аварий
11. Аварии с крепью скважины.
12. Разрушения элементов бурильной колонны
13. Открытые аварийные фонтаны
14. Отсоединение неприхваченной части колонны труб
15. Захватывающие инструменты. Отбивание яссами прихваченных труб и инструментов
16. Операция обуривания. Извлечение мелких предметов.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы

1. Басарыгин Ю.М., Булатов А.И., Проселков Ю.М. Осложнения и аварии при бурении нефтяных и газовых скважин: учеб. для вузов. -

М: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2000. - 679 с.

<http://www.studentlibrary.ru/book/>

2. Басарыгин ЮМ., Будников В.Ф., Булатов А.И., Теория и практика предупреждения осложнений и ремонта скважин при их строительстве - М: ООО «НедраБизнесцентр», 2000.

<http://www.studentlibrary.ru/book/>

3. Булатов А.И., Савенюк О.В. Осложнения и аварии при бурении нефтяных и газовых скважин: учеб. для вузов. - Краснодар: Просвещение-Юг, 2010. <http://www.studentlibrary.ru/book/>

4. Басарыгин ЮМ., Булатов А.И., Дадыка В.И. Материалы и реагенты для ремонтноизоляционных работ в нефтяных и газовых скважинах. - М: ООО «НедраБизнесцентр», 2004. - 349 с.

<http://www.studentlibrary.ru/book/>

5. Гергель А.И., Хлебников СР. Предупреждение, обнаружение и ликвидация газонефтеводопроявлений. - Краснодар: Просвещение-Юг, 2003. <http://www.iprbookshop.ru/51724.html>.

6. Булатов А.И. Детективная биография герметичности крепи нефтяных и газовых скважин. 3-е изд. - Краснодар: Просвещение-Юг, 2009. - 934 с. <http://www.studentlibrary.ru/book/>