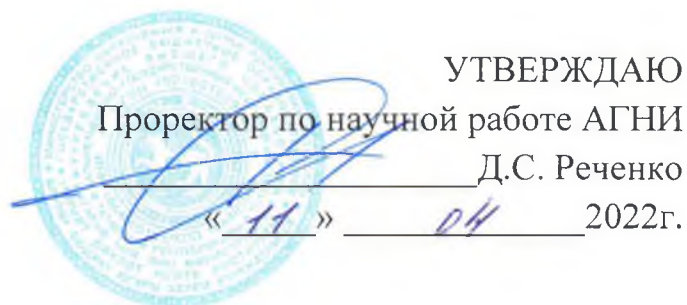


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН  
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«АЛЬМЕТЬЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ИНСТИТУТ»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по научной работе АГНИ  
Д.С. Реченко  
« 11 » « 04 » 2022г.



**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ  
по специальной дисциплине**

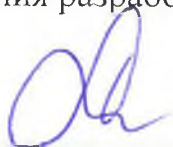
для поступающих на обучение  
по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в  
аспирантуре по научной специальности

**2.8.2 Технология бурения и освоения скважин**

г. Альметьевск 2022

Программу вступительного испытания разработал(и):

Д.т.н., профессор  
Должность, степень, звание

  
\_\_\_\_\_  
Подпись

Л.Б. Хузина  
(ФИО)

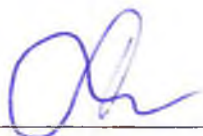
К.т.н., доцент  
Должность, степень, звание

  
\_\_\_\_\_  
Подпись

С.В. Любимова  
(ФИО)

Программа вступительного испытания по специальной дисциплине, соответствующей научной специальности 2.8.2 «Технология бурения и освоения скважин» рассмотрена и одобрена на заседании кафедры БНГС «29» марта 2022г. протокол № 7.

Зав. кафедрой БНГС

  
\_\_\_\_\_

Л.Б. Хузина

## **1. Введение**

Настоящая программа предназначена для поступающих в аспирантуру по научной специальности 2.8.2 «Технология бурения и освоения скважин».

Данная программа разработана на основании федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования магистратуры и государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования специалиста.

## **2. Цель и задачи вступительного испытания**

Вступительное испытание проводится для определения уровня практической и теоретической подготовки магистров (специалистов) с целью определения соответствия компетенций, знаний, умений и навыков претендентов требованиям освоения программы аспирантуры по научной специальности 2.8.2 «Технология бурения и освоения скважин».

Основные задачи вступительного испытания:

- проверить уровень знаний претендента;
- определить склонность к научно-исследовательской деятельности;
- выяснить мотивацию магистра (специалиста) к поступлению в аспирантуру;
- определить уровень научных интересов;
- определить уровень научно-технической эрудиции претендента.

## **3. Шкала оценивания и минимальное количество баллов**

При приеме на обучение по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре результаты вступительного испытания по специальной дисциплине, проводимого институтом самостоятельно, оцениваются по 100-балльной шкале.

Вступительное испытание может проводиться как в устной, так и в письменной форме с сочетанием указанных форм или в иных формах (по билетам, в форме собеседования).

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания - 50. Результат вступительного испытания в баллах фиксируется в протоколе и должен быть целым числом.

В ходе сдачи вступительного испытания поступающий отвечает на 3 вопроса: 1, 2 вопрос теоретические, 3 вопрос – задача.

100 бальная шкала	Критерии оценки
0 - 20 баллов	Абитуриент не ответил на основной вопрос. В ходе проведения вступительного испытания не ответил на уточняющие и дополнительные вопросы.
21 - 49 балла	Абитуриент не владеет основными понятиями, либо допускает серьезные ошибки в терминологии, допускает неверное толкование проблем. Ответ далек от поставленного вопроса, плохо аргументирован, отсутствует фактический материал. Слабая общая эрудиция абитуриента.
50 - 59 баллов	Допущены ошибки в терминологии, показаны общие знания в рамках заданного вопроса, отсутствует либо имеет ошибки фактический материал, ответ слабо аргументирован. В ходе вступительного испытания абитуриент не ответил на дополнительные и уточняющие вопросы.
60 - 69 баллов	Абитуриент владеет знанием общей терминологии. Неполно раскрыта проблематика вопроса. Слабая общая эрудиция абитуриента. В ходе вступительного испытания абитуриент не ответил на дополнительные и уточняющие вопросы. Абитуриентом показаны знания фундаментальных понятий, принципов и основ.
70 – 84 балла	Допущены незначительные ошибки в терминологии и при использовании фактического материала. Ответ на вопрос аргументирован и обоснован, но имеет неточности; не приведены примеры, либо примеры не полностью соответствуют теме вопроса. В ходе вступительного испытания абитуриент ответил на дополнительные и уточняющие вопросы. Абитуриентом показаны знания фундаментальных понятий, принципов и основ. Общая хорошая эрудиция абитуриента. Показаны общие знания методик, методов и оборудования для их осуществления в рамках программы вступительного испытания. Показаны общие знания проблем решаемых в рамках области знаний специальной дисциплины.
85 - 100 баллов	Отличное и хорошее владение понятиями и терминологией, умелое использование фактического материала. Абитуриентом показаны знания фундаментальных понятий, принципов и основ. Ответ на вопрос аргументирован и обоснован, приведены убедительные примеры. В ходе вступительного испытания абитуриент ответил на дополнительные и уточняющие вопросы. Общая хорошая эрудиция абитуриента. Показаны хорошие знания методик, методов и оборудования для их осуществления в рамках программы вступительного испытания. Показаны хорошие знания современных направлений развития в области специальной дисциплины. Знание современных методов обработки, систематизации и интерпретации знаний в области специальной дисциплины. Показано представление о фундаментальных работах и публикациях периодической печати в избранной области. Абитуриентом показаны навыки владения исследовательским аппаратом применительно к области специализации и сфере деятельности.

**Ответ на вопрос считается полным**, если его содержание полностью соответствует программе, содержит все необходимые теоретические факты и обоснованные выводы, сопровождается поясняющими примерами. В ответе показано понимание основных положений, составляющих основу по теме вопроса, изложение построено логически правильно, стилистически грамотно, с точным использованием терминологии предметной области. Поступающий демонстрирует свободное оперирование учебным материалом различной степени сложности с использованием сведений из других областей. В ответе отражено умение применять теоретические положения при выполнении практических задач.

При оценке знаний поступающих учитываются грубые ошибки, ошибки и недочеты.

**Грубыми ошибками** являются:

- незнание определений и сущности основных понятий предметной области, формулировок утверждений, схем и формул, предусмотренных программой вступительного испытания;

- не владение умениями и навыками, предусмотренными программой;

- неумение формализовать постановку задачи, выбрать правильный метод и алгоритм ее решения;

- неумение применять типовые методы в простейших прикладных ситуациях.

**Ошибками** следует считать:

- неточности определений понятий предметной области, формулировок утверждений, формул;

- недостаточная обоснованность при доказательстве фундаментальных понятий;

- не владение одним из умений и навыков, предусмотренных программой, но не относящихся к грубым ошибкам.

**Недочетами** являются:

- нелогичное и непоследовательное изложение материала;

- неточности в использовании терминологии предметной области;

- отсутствие обоснований при применении теоретических положений для выполнения практических задач.

#### **4. Содержание программы вступительного испытания**

**Значение буровых работ в нефтегазодобывающей и других отраслях.**

Введение. Роль и значение буровых работ в нефтегазодобывающей и других отраслях народного хозяйства Краткая история развития технологии и техники бурения.

**Понятие о скважине**, ее элементах, конструкции, положении оси в пространстве. Классификация скважин, применяемая в нефтегазодобывающей промышленности: по назначению, по пространственному положению оси, по характеру размещения устьев и другим признакам. Понятие о скважинах, сооружаемых в других отраслях народного хозяйства. Понятие о цикле строительства скважины и его структуре Общие сведения. Принципы выбора

положения устья скважины: с учетом сетки разработки (или разведки), площади месторождения (суша, акватория), рельефа земной поверхности, грунтовых условий, требований охраны недр и природы, экономики и других факторов. Содержание основных этапов цикла строительства скважины. Основные способы разрушения пород, применяемые в горном деле, в частности, при бурении скважины. Горные породы как объект разрушения. Отличие их от других объектов разрушения, применяемых в технике: неоднородность и широкое разнообразие свойств, различная степень связности, зернистость, трещиноватость, слоистость, анизотропность, насыщенность жидкостями и газами.

**Физико-механические свойства горных пород.** Механические свойства твердых тел и методы их описания. Основные модели твердых тел. Гипотеза о сплошности твердых тел и возможность распространения ее на осадочные горные породы, силы взаимодействия между частицами в твердых телах. Теоретическая и реальная прочности твердых тел. Масштабный фактор. Особенности напряжений и деформаций в пластических телах. Условия текучести и теории прочности. Реологические законы разрушения твердых тел. Механические свойства горных пород. Обобщенный закон Гука. Основные схемы изучения деформации: и разрушения горных пород в условиях всестороннего сжатия. Коэффициент сжимаемости. Особенности деформирования и разрушения горных пород в условиях неравномерного всестороннего сжатия.

**Современные способы бурения.** Понятие о способе бурения. Классификация современных способов бурения. Краткая характеристика каждого способа, достоинства, недостатки, области применения, перспективы развития. Функциональная схема буровой установки для вращательного бурения. Основные этапы исторического развития техники и технологии бурения нефтяных и газовых скважин и роль в нем отечественных ученых и инженеров. Основные требования, предъявляемые к организации и производству буровых работ и качеству строительства скважин. Соблюдение законов по охране недр и окружающей среды. Паспорт скважины. Основные технико-экономические показатели буровых работ.

**Классификация породоразрушающего инструмента по назначению и по характеру воздействия на горные породы.** Породоразрушающий инструмент для бурения скважин. Долота режуще-скалывающего и истирающе-режущего действия для сплошного разрушения забоя.

**Закономерности работы породоразрушающего инструмента.** Основные факторы, влияющие на технологические показатели работы долота. Комплексное влияние различных факторов на технологические показатели работы долота. Многофакторные зависимости. Понятие о динамичности работы шарошечного долота и рациональной осевой нагрузки.

**Параметры режима бурения и критерии его эффективности.** Режим бурения глубоких скважин. Понятие о режиме бурения, его параметры и технологические показатели работы буровых работ. Специфика режима бурения при отборе керна. Приборы для контроля параметров режима бурения, показатели работы и состояния долот. Информационно-измерительные системы

для контроля режима бурения и управления последним. Требования к регуляторам подачи долота. Оптимизация режимов бурения. Параметры режима бурения и критерии его эффективности. Технология отработки долот с использованием различных критериев эффективности режимов бурения. Математические модели процесса углубления скважины.

**Забойные двигатели. Специфика технологии различных способов бурения.** Особенности технологии роторного бурения, турбинного бурения, технологии с помощью реактивно-турбинных буров, технологии бурения с помощью винтовых забойных двигателей (ВЗД), технологии бурения с помощью электробуров, технологии комбинированного бурения с использованием ротора для вращения бурильной колонны и забойных двигателей. Требования, предъявляемые технологией роторного бурения к ротору, буровым насосам, приводу роторов и насосов, вертлюгу, буровым рукавам, компоновки бурильной колонны, буровым долотам. Способы контроля за обработкой долот при роторном бурении. Принципы расчета характерных значений частоты вращений вала при постоянном расходе промывочной жидкости. Расчет расхода промывочной жидкости, необходимой для устойчивой работы турбобура с решетками гидроторможения. Особенности взаимосвязи и параметров режима бурения с использованием ВЗД. Забойные двигатели. Особенности технологии бурения с помощью электробуров. Конструкции современных электробуров и систем токоподводов.

**Назначение и состав бурильной колонны; эксплуатация элементов бурильной колонны.** Условия работы бурильной колонны в скважине. Силы, действующие на бурильную колонну при бурении и распределение их по ее длине. Расчет бурильной колонны на прочность. Расчет момента, необходимого для крепления резьбовых соединений. Расчет удлинения бурильной колонны под действием осевых сил и температуры. Осложнения при бурении скважин. Поглощение промывочной жидкости. Признаки поглощения. Способы ликвидации поглощений промывочной жидкости.

**Гидроаэродинамика циркуляционной системы.** Основные задачи гидроаэромеханики в бурении. Основные результаты и направления развития гидроаэромеханики буровых процессов. Установившийся режим течения жидкостей в элементах циркуляционной системы скважины. Установившееся течение газа газшламовой смеси в элементах циркуляционной системы скважин. Гидравлический расчет режимов цементирования. Оседание твердой фазы в буровом растворе после прекращения его перемешивания. Экспериментальное определение реологических характеристик.

**Меры предупреждения самопроизвольного искривления скважин; искривление скважин в заданном направлении.** Бурение наклонно-направленных скважин. Особенности технологии бурения горизонтально-разветвленных скважин. Цели бурения наклонно-направленных скважин. Области применения. Понятия о кустах скважин, причины группировки устьев скважин в кусты. Понятия о горизонтально-разветвленных многозабойных скважинах, область их применения. Принципы определения оптимального числа скважин в кусте. Схемы размещения оборудования для сооружения куста скважин на суше и в акватории. Меры предупреждения самопроизвольного

искривления скважин. Искривление скважин в заданном направлении. Меры предупреждения пересечения стволов при бурении куста скважин. Особенности технологии бурения горизонтально-разветвленных скважин.

**Проектирование компоновок и расчет бурильных колонн.** Проектирование компоновки бурильной колонны для реализации режима бурения при соблюдении проектного профиля скважины. Выбор способа и проектирование режимов бурения скважин. Разработка гидравлической программы скважины при бурении, температурного режима, характеристики привода буровых насосов, совмещенного графика изменения коэффициента аномальности пластовых давлений и индексов давлений поглощения, характеристики забойных двигателей.

**Особенности технологии бурения при равновесии давлений в системе «пласт-скважина.** Роль учета и контроля дифференциального давления в повышении эффективности бурения глубоких скважин. Способы предварительного и оперативного прогнозирования пластовых давлений в системе «пласт-скважина». Специальное оборудование и приборы, необходимые для бурения при равновесии давлений. Обучение и тренировка персонала для бурения при равновесии давлений, контроля состояний скважины и плавного глушения начавшегося проявления. Технология бурения в режиме депрессии. Состав, устройство, принцип работы депрессионного оборудования (циркуляционная система, ПВО, насосная группа, факельная система).

**Выбор способа и проектирование режимов бурения скважин.** Проектирование технологии бурения скважины. Выбор способа и проектирование режимов бурения скважин. Разработка гидравлической программы скважины при бурении, температурного режима, характеристики привода буровых насосов, совмещенного графика изменения коэффициента аномальности пластовых давлений и индексов давлений поглощения, характеристики забойных двигателей.

**Техника безопасности и охрана труда.** Технология ловильных работ. Технология работ, связанных с забуриванием бокового ствола для обхода, оставленного в нижней части скважины сломанного инструмента.

**Направление траектории ствола скважины при помощи инклинометра и телеметрии.** Расположение оборудования для бурения скважины. Общие правила размещения основного и вспомогательного оборудования для бурения скважин.

**Развитие буровых работ в России и за рубежом.**

**Типы коллекторов. Структура порового пространства.** Пористость и удельная поверхность пород. Типы коллекторов: поровые, трещинные, смешанные. Размеры поровых каналов и трещин в коллекторах. Характер поверхности поровых каналов и трещин в нефтегазовых коллекторах. Проницаемость пород. Понятие об абсолютной, фазовой и относительной проницаемости. Понятие о гидропроводимости.

**Основные факторы, влияющие на коллекторские свойства пород. Эффект Жамена.** Влияние молекулярной поверхности свойств «жидкость – пористая среда» на фильтрацию жидкости и газа. Капиллярное давление.



Эффект Жамена, способы уменьшения его.

**Понятие об эффективном напряжении скелета пористой породы.** Связь между эффективным напряжением, геостатическим и поровым давлениями. Характер и причины изменения эффективности напряжения скелета и коллекторских свойств породы и продуктивной залежи в процессе ее разработки.

**Причины и характер изменения проницаемости. Скин-эффект.** Роль дифференциального давления, продолжительности воздействия промывочной жидкости, гранулометрического состава ее дисперсной фазы, химического состава, фильтрата, типа коллектора и структуры его порового пространства, состава пластовых флюидов, изменения температуры. Взаимодействие системы «промывочной жидкость-коллектор-пластовые» как частный случай проявления закона взаимосвязи и взаимообусловленности явлений в природе, взаимопередач причин и следствий. Оценка степени изменения коллекторских свойств прискваженной зоны продуктивного пласта в результате образования фильтрационной корки. Понятие о продуктивности скважины. Влияние изменения коллекторских свойств прискваженной зоны на продуктивность скважины.

**Пути уменьшения загрязняющего воздействия промывочной жидкости на продуктивный пласт.** Основные требования к составу промывочной жидкости для первичного вскрытия продуктивных пластов. Принципы разработки гидравлической программы промывки скважины при минимальном загрязнении продуктивного пласта. **Цели и способы разобщения пластов.**

**Первичное вскрытие продуктивных пластов.** Их достоинства и недостатки, области применения. Учет характера изменения коллекторских свойств по трещине залежи, состава насыщающих флюидов стадии разработки залежи при выборе метода первичного вскрытия. Принципы выбора метода первичного вскрытия, обеспечивающего повышение производительности труда. **Технология первичного вскрытия. Конструкция призабойных участков нефтяных и газовых скважин.** Контроль состояния скважины при первичном вскрытии продуктивного пласта. Факторы, соответствующие поступлению в скважину флюидов. **Понятие о совершенстве вскрытия, виды и оценка степени. Несовершенства.**

**Оборудование устья скважины для первичного вскрытия горизонтов, насыщенных углеводородами.** Назначение основных узлов этого оборудования. Принцип выбора параметров противовыбросового оборудования.

**Оборудование нижнего участка скважины фильтром. Типы фильтров.** Типы фильтров, их достоинства и недостатки. Технология приготовления гравийного фильтра в скважине.

**Классификация способов опробования продуктивных горизонтов.** Опробование в процессе бурения как способ повышения эффективности поисков и разведки нефтяных и газовых залежей. **Опробование продуктивных пластов в открытом стволе.** Принципиальная схема опробования с помощью многоциклового пластоиспытателя и назначения основных узлов его. Основные

этапы опробования: назначения каждого этапа. Факторы, влияющие на выбор числа этапов и продолжительности каждого из них. Принципы интерпретации результатов опробования перспективных объектов многоцикловым пластоиспытателем.

**Принципы и специфика проектирования конструкций скважин для нефтяных, газовых, газоконденсатных месторождений, для подземных хранилищ и скважин, сооружаемых в акваториях.**

**Обсадные трубы и их соединения. Конструкция и прочностные характеристики обсадных труб и соединений. Проектирование конструкции обсадных колонн. Влияние температурного режима скважины на работу ее крепи. Причины и характер изменения температур при бурении и последующих работах в скважине. Технология и организация спуска обсадных колонн в скважину. Понятия об овальности и разностенности труб. Допуски на толщину стенки, наружный диаметр, кривизну и массу трубы, овальность. Группы прочности обсадных труб. Отличия понятия «группа прочности» от понятия «марка стали обсадных труб». Коррозионная и хладостойкость материала обсадных труб.**

Конструкция резьбовых соединений труб. Профили резьб. Основные параметры резьбовых соединений обсадных труб типа ОГ – 1 м. Достоинства и недостатки резьбовых соединений разных конструкций. Области применения. Сварные соединения обсадных труб. Особенности конструкций. Достоинства и недостатки.

Прочные и деформационные характеристики обсадных труб и соединения.

**Способы контроля и качества труб и соединений.** Смазка для резьбовых соединений труб и области их применения. Способы повышения герметичности резьбовых соединений обсадных труб.

**Условия работы обсадных колонн разного назначения.** Характер нагружения обсадных колонн, классификация сил. Действующих на обсадные колонны, характер изменения величины и знака сил по длине колонны и во времени. Факторы, способствующие изменению сил, износ обсадных колонн; коррозия обсадных труб.

**Причины повреждения и износа обсадных колонн в процессе их эксплуатации.** Основные причины повреждения обсадных колонн в процессе их эксплуатации. Повреждение колонн как проявление закона взаимосвязи взаимообусловленности явлений, взаимоперехода причин и следствий. Фактор, способствующие износу обсадных колонн и влияющие на интенсивность износа. Распределение износа по длине и периметру колонны. Принцип прогнозирования величины возможного износа и достоверность прогноза. Изменение износа. Способы уменьшения износа обсадных колонн. Виды коррозии обсадных труб и соединений. Факторы, обуславливающие коррозию. Способы защиты обсадных колонн от коррозии и их эффективность.

**Организация работ по спуску колонны. Технологическая оснастка обсадной колонны.** Подготовка обсадных труб и скважин к спуску обсадной колонны. Технологическая оснастка. Принцип выбора обратного клапана. Принцип расчета режима спуска. Промежуточные промывки скважин в период

спуска колонны. Контроль процесса спуска. Особенности спуска колонн со сварными соединениями, спуска колонны по частям и хвостовиков.

**Назначение и классификация тампонажных материалов.** Принципы классификации их. Стандарты на тампонажные материалы, их назначение и роль в обеспечении надежного разобщения пластов и защита обсадных колонн от наружной коррозии. Основные базовые тампонажные материалы, области их использования.

**Основные базовые тампонажные материалы. Состав портландцемента.** Портландцемент как наиболее распространенный базовый тампонажный материал. Состав портландцемента. Свойства цемента. Реакции взаимодействия портландцемента с водой и их продукты; тепловыделение при гидратации. Схватывание и твердение портландцементной суспензии.

**Основные свойства цементной суспензии и регулирование свойств.**

Способы измерения и регулирование свойств цементной суспензии и камня. Материалы и реагенты, применяемые в регулировании свойств, области их применения. Важнейшие факторы, влияющие на свойства цементной суспензии и камня. Нормирование основных свойств цементной суспензии и камня для конкретных условий скважин. Принцип выбора тампонажных материалов и разработка рецептуры тампонажной суспензии для конкретных 20 условий скважины. Условия испытания тампонажной суспензии и камня.

**Коррозия цементного камня.** Виды коррозии. Пути уменьшения или предотвращения коррозии камня. Эмульсионные тампонажные суспензии на углеводородной основе: свойства, состав, особенности приготовления и регулирование свойств, область использования, достоинство и недостатки.

**Тампонажные суспензии и пасты специального назначения.** Пеноцементные и азрированные композиции. Специфические требования к их составу и свойствам. Особенности приготовления и испытания.

**Температурный режим скважины.** Характер изменения геостатической температуры с глубиной. Средний геотермический градиент, характер изменения его с глубиной и с изменением пористости пород. Температурный режим скважины. Причины и характер изменения его на разных стадиях строительства и эксплуатации скважины. Приближенные способы расчета распределения температур в нисходящем и восходящем потоках жидкости при бурении и цементировании в восходящем или нисходящем потоке при эксплуатации скважин. Принципы расчета температуры обсадной колонны.

**Сущность способов первичного цементирования.** Л-20. Понятие о цементировании. Цели первичного цементирования и требования к его качеству. Классификация способов цементирования. Первичное цементирование как способ обеспечения охраны недр и защиты окружающей среды от загрязнения. **Способы первичного цементирования. Достоинства и недостатки, области применения.** Ступенчатый, манжетный, обратный способы цементирования.

**Основные факторы, влияющие на качество цементирования скважин.** Влияние различных факторов на прочность сцепления и герметичность контакта тампонажного камня с обсадными трубами и стенками скважин. Основные факторы, влияющие на полноту замещения промывочной

жидкости тампонажным раствором на качество цементирования. Пути увлечения полноты замещения и улучшения качества цементирования. Факторы, влияющие на прочность сцепления и герметичность контактов тампонажного камня с обсадными трубами и стенками скважины. Влияние избыточного давления на обсадной колонне на формирование контакта ее с камнем. Пути повышения прочности и герметичности контактов. Подготовка скважины и оборудования к цементированию. Специальное цементировочное оборудование и его назначение: смесительные машины, цементировочные агрегаты, блоки манифольда, осреднительные емкости, активаторы, цементировочные головки и муфты, разделительные пробки.

**Организация и контроль процесса цементирования.** Специфика организаций цементировочных работ. Организация и контроль процесса цементирования. **Принципы расчета цементирования.** Понятие о предельном режиме цементирования. Принципы выбора способа цементирования. Методика расчета предельного и рабочего режимов цементирования.

**Контроль состояния обсадной колонны в период ОЗЦ.** Методы контроля по состоянию обсадной трубы в период ОЗЦ.

**Заключительные работы после цементирования.** Заключительные работы после цементирования.

**Вторичное вскрытие продуктивного пласта и освоение скважины.** Способы вторичного вскрытия продуктивных пластов, их достоинства и недостатки. Сущность разных способов перфорации. Сравнительные оценки эффективности различных способов перфорации. Гидродинамическое несовершенство скважины по характеру вскрытия. Влияние способа перфорации на состояние участка обсадной колонны, тампонажного камня и герметичность заколонного пространства в интервале вторичного вскрытия. Л26. Принципы выбора способа и срока перфорации. Подготовка скважины и устьевого оборудования к вторичному вскрытию. Освоение скважины.

**Вызов притока и испытание скважины.** Условия получения притока из пласта. **Испытание продуктивных пластов.** Факторы, влияющие на результативность получения притока. Способы снижения давления на пласт и схемы оборудования устьев скважин для этого. Принципы расчета колонн НКТ. Расчет потребного давления компрессоров. Принципы расчета мест установки пусковых клапанов и размещения пусковых отверстий. Расчет свабирования скважины. Принципы выбора способа вызова притока.

**Способы интенсификации притока пластового флюида.** Способы интенсификации притока пластового флюида и улучшения гидродинамического совершенства скважины: гидродинамические, химические, гидравлические, тепловые, комбинированные. Технология эти способов. Принципы расчета установки пакеров для гидроразрыва пласта. Сравнительная эффективность разных способов. Влияние ингибиторов коррозии на эффективность кислотных обработок. Области применения различных способов интенсификации притока.

**Ликвидация и консервация скважин.** Ликвидация и консервация скважин.

**Установка цементных мостов.** Назначение мостов в скважине и

требование к ним. Способы установки мостов, их достоинства и недостатки. Специфические требования к составу и свойствам тампонажных растворов и камня для установки моста. Технология процесса цементирования для установки моста. Роль буферных жидкостей. Проверка качества моста.

**Ремонтно-изоляционные работы в скважине.** Обследование технологического состояния ствола скважины и обсадной колонны после цементирования: цели, способы, их достоинства и недостатки. Способы устранения негерметичности обсадных колонн, их эффективность. Ремонтное цементирование скважины: задачи, способы, их достоинства и недостатки. Специфические требования к свойствам и составу изоляционных материалов для ремонтного цементирования.

**Проверка качества изоляционных работ.** Изоляция зон поглощения в скважине путем цементирования. Принципы выбора состава, свойств и объема тампонажной суспензии и пасты для изоляции зоны поглощения. Способы приготовления быстросхватывающихся смесей и малорастекающихся паст. 22 Принцип расчета изоляции зон поглощения. Технология процесса. Способы контроля качества изоляции.

**Промышленная и экологическая безопасность при ведении работ по заканчиванию скважины.** Забота о здоровье человека – важнейшая задача. Основные источники опасности для персонала при работах по вскрытию продуктивных пластов, креплению и цементированию скважин, перфорации, освоению и испытанию скважин, проведению кислотных обработок пластов, а также при подготовке тампонажных материалов. Причины возникновения опасностей, их устранения. Основные мероприятия по обеспечению безопасных условий для быстрого оказания помощи пострадавшим. Основные причины возможного загрязнения окружающей среды. Способы предотвращения загрязнения и необходимые для этого средства. Способы нейтрализации вредных компонентов и локализация возможной площади загрязнения. Методы контроля состояния скважин. Специфика работ на морских буровых. Ответственность за соблюдение законов об охране труда и защите окружающей среды от загрязнения. Рекультивация земель после завершения буровых работ.

## Список рекомендуемой литературы

### Основная литература

1. Технология бурения нефтяных и газовых скважин. В 5 томах. Т.1: учебник для студентов вузов / С. В. Сенюшкин, А. Н. Попов, С. А. Оганов [и др.]; под редакцией В. П. Овчинникова. — 2-е изд. — Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2017. — 576 с. — ISBN 978-5-9961-1328-6, 978-5-9961-1329-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт].
2. Андрианов, Н. И. Технология бурения нефтяных и газовых скважин: курс лекций / Н. И. Андрианов, И. И. Андрианов, Ю. А. Воропаев. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2018. — 344 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт].
3. Нескоромных, В. В. Бурение скважин: учебное пособие / В. В. Нескоромных. — Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2014. — 400 с. — ISBN 978-5-7638-3043-9. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт].
4. Нескоромных, В. В. Разрушение горных пород при бурении скважин: учебное пособие / В. В. Нескоромных. — Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2014. — 336 с. — ISBN 978-5-7638-3044-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт].
5. Ковалев, А. В. Заканчивание нефтяных и газовых скважин: учебное пособие / А. В. Ковалев. — Томск: Томский политехнический университет, 2019. — 225 с. — ISBN 978-5-4387-0856-8. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт].
6. Технология и техника бурения: Часть 2. Технология бурения скважин/ Ред. В.С. Войтенко. – Москва: ИНФРА-М, 2013. – 613 с.
7. Технология и техника бурения: Часть 1. Горные породы и буровая техника./ Ред. В.С. Войтенко. – Москва: ИНФРА. – М, 2013. – 237 с.
8. Повалихин А.С. Бурение наклонных горизонтальных и многозабойных скважин. – М.:ЦентрЛитНефтеГаз, 2011. – 647с.
9. Технология бурения глубоких скважин: Учебник для вузов/ под. Общ. ред. А.И. Спивака и Л.А. Алексева. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: ООО «НедраБизнесцентр», 2007. – 508 с.: ил.
10. Крылов В.И., Крецул В.В. Выбор жидкостей для заканчивания и капитального ремонта скважин. – Москва, 2005. – 196с.

### Дополнительная литература

1. Левинсон Л.М., Мухаметов Ф.Х. Управление искривлением наклонно направленных и горизонтальных скважин. Уфа: Изд-во «Монография», 2017.- 144 с.
2. Левинсон Л.М., Конесев В.Г., Шафигуллин Р.И., Еромасов В.Г., Акбулатов Т.О., Левинсон М.Л., Хасанов Р.А. Строительство и навигация сложнопрофильных скважин. Альметьевск: Изд-во «ТатАвтоматизация», 2014. - 214 с.

3. Булатов А.И., Проселков Ю.М. Бурение и освоение нефтяных и газовых скважин. Терминологический словарь – справочник. М.: ООО «НедраБизнесцентр», 2007.- 255с

4. Шенбергер В.М., Кулябин Г.А., Долгов В.Г. Проектирование профилей наклонно-направленных, пологих и горизонтальных скважин и расчет усилий на буровом крюке.- Тюмень, 2002. – 80с.

5. Грей Дж. Р., Дарли Г.С.Г. Состав и свойства буровых агентов (промывочных жидкостей). – М.: Недра, 1985. – 509 с.

6. Рябченко В.И. Управление свойствами буровых растворов. – М.: Недра, 1990, - 230 с.

7. Петров Н.А. и др. Повышение качества первичного и вторичного вскрытия продуктивных пластов. – СПб.: Недра, 2007. – 544 с.

8. Булатов А.И. и др. Буровые промывочные и тампонажные растворы: Учебн. пособие для вузов. – М.: Недра, 1999. – 424 с.

9. Ладенко, А. А. Оборудование для бурения скважин: учебное пособие / А. А. Ладенко. — Москва: Инфра-Инженерия, 2019. — 180 с. — ISBN 978-5-9729-0280-4. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт].

10. Заканчивание скважин: практикум / составители Ю. А. Воропаев, А. В. Мацко. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 155 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS [сайт]

### Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

№ п/п	Наименование	Адрес в Интернете
1.	Единое окно доступа к информационным ресурсам	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
2.	Российская государственная библиотека	<a href="https://www.rsl.ru/">https://www.rsl.ru/</a>
3.	Электронная библиотека Elibrary	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
4.	Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://iprbookshop.ru">http://iprbookshop.ru</a>
5.	Электронная библиотека АГНИ	<a href="http://elibrary.agni-rt.ru">http://elibrary.agni-rt.ru</a>
6.	Инновационно-аналитический портал «Нефть России»	<a href="https://neftrossii.ru/">https://neftrossii.ru/</a>
7.	Научно-технический и производственный журнал «Нефтяное хозяйство»	<a href="http://www.oil-industry.ru">http://www.oil-industry.ru</a>
8.	Национальный отраслевой журнал «Нефтегазовая Вертикаль»	<a href="http://www.ngv.ru/">http://www.ngv.ru/</a>
9.	Специализированный журнал «Бурение и нефть»	<a href="https://burneft.ru/">https://burneft.ru/</a>
10.	Научно-технический журнал «Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море»	<a href="http://www.vniioeng.ru/inform/construction/">http://www.vniioeng.ru/inform/construction/</a>