

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)
Б1.В.09 «Буровые станки и бурение»

Цель дисциплины:

Приобретение студентами знаний об основных технологических процессах и технических средствах, используемых для проходки скважин при поисках, разведке и эксплуатации месторождений подземных вод, твердых полезных ископаемых, а также при проведении инженерных изысканий.

Задачи дисциплины - приобретение студентами навыков в выборе оборудования и технологии бурения, ликвидации скважин, а также ведение необходимой документации и соблюдении мер по охране окружающей среды.

Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине (модулю)

Коды компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКС-6	ПКС-6 Способен выбирать высокопроизводительные технические средства и технологии в соответствии с условиями их применения для решения производственных задач в соответствии с направлением и профилем подготовки	ПКС-6.1 Знает основные высокопроизводительные технические средства и технологии в соответствии с условиями их применения для решения производственных задач в соответствии с направлением и профилем подготовки ПКС-6.2 Умеет выбирать высокопроизводительные технические средства и технологии в соответствии с условиями их применения для решения производственных задач в соответствии с направлением и профилем подготовки ПКС-6.3 Владеет навыками выбора высокопроизводительных технических средств и технологий в соответствии с условиями их применения для решения производственных задач в соответствии с направлением и профилем подготовки

Содержание разделов дисциплины «Буровые станки и бурение»

Тема 1. Общие сведения о буровых работах

Роль, назначение и объемы буровых работ в геологоразведочной службе и народном хозяйстве. Задачи, решаемые буровыми скважинами. Основные термины и определения.

Общая схема буровой установки. Основные процессы и операции, выполняемые при бурении скважин. Краткие исторические сведения. Роль отечественных ученых в развитии техники и технологии бурения скважин.

Тема 2. Механические свойства горных пород. Способы разрушения горных пород

Свойства горных пород и их влияние на процессы бурения (минералогический состав и структурно-текстурные особенности, твердость и прочность, абразивность, плотность, вязкость и хрупкость, трещиноватость, кливаж, пористость, водообильность). Анизотропия механических свойств горных пород и классификация по буримости. Способы определения буримости горных пород.

Способы разрушения горных пород при бурении и их классификация. Основные способы разрушения горных пород при разведочном бурении и условия их применения.

Способы бурения скважин. Классификация способов бурения.

Промывочные жидкости. Основные способы очистки забоя скважины от продуктов разрушения: механический, гидравлический, пневматический. Схемы промывки скважин и основные виды промывочных жидкостей. Условия их применения.

Глинистые растворы. Функции глинистых растворов. Природные глины и определение их пригодности для приготовления глинистых растворов. Основные свойства глинистых растворов и способы их определения. Реагенты для обработки глинистых растворов. Приготовление и очистка глинистых растворов от шлама.

Тема 3. Буровые установки

Отечественные буровые станки и установки для бурения геологоразведочных скважин. Нормальный ряд буровых станков. Основные параметры технических характеристик. Основные узлы буровых станков, их назначение и устройство. Типы механизмов подачи буровых станков. Общая принципиальная схема гидравлической системы подачи. Основные марки станков и их характеристики. Самоходные буровые установки. Привод буровых станков. Выбор типа бурового станка. Современные зарубежные буровые установки для бурения геологоразведочных скважин (Atlas Copco, Boart Longyear и др.)

Буровые насосы и компрессоры. Насосы. Принципиальная схема работы поршневых и плунжерных насосов. Основные марки насосов и их технические характеристики. Выбор типа насоса. Дополнительное оборудование к насосу (шланги, сальники). Способы регулирования производительности насоса и количество жидкости, подаваемой в скважину.

Компрессоры в разведочном бурении. Принципы действия и типы. Дополнительное оборудование для бурения с продувкой воздухом. Схемы обвязки устья скважины.

Буровые вышки и мачты. Типы вышек и мачт. Основные узлы. Выбор типа вышки или мачты. Строительство и подъем буровых вышек. Способы транспортировки. Буровые здания, назначение, схемы расположения оборудования.

Технические средства для производства спуско-подъемных операций. Полуавтоматические элеваторы. трубоизгибатели. кронблочные, талевые блоки, талевые системы, талевые канаты. Инструмент для производства СПО. Трубоудержатели, хомуты, ключи для буровых обсадных и колонковых труб.

Общая характеристика бурового инструмента по его назначению: Технологический (основной), вспомогательный, аварийный, специальный.

Технологический буровой инструмент. Твердосплавный породоразрушающий инструмент. Твердые сплавы, формы резцов, схемы расположения в коронке. Коронки крупно-, мелко и микрорезцовые. Ребристые и самозатачивающиеся коронки. Типоразмеры

коронки и области их применения. Коронки для ударно-вращательного бурения.

Алмазный породоразрушающий инструмент. Общая характеристика алмазов, применяемых в бурении. Основные конструкции коронок и долот: однослойные, многослойные и импрегнированные. Типы матриц и способы изготовления коронок. Типоразмеры коронок, их маркировка и область применения. Алмазные расширители. Специальные алмазные коронки и долота.

Шарошечный породоразрушающий инструмент. Конструкции шарошечных долот и коронок. Типоразмеры и области их применения.

Колонковые и шламовые трубы. Назначение, размеры. Кернорватели. Назначение, конструкции и область их применения.

Бурильные и утяжеленные трубы. Легкосплавные бурильные трубы. Способы соединения бурильных труб. Условия работы бурильных труб и нагрузки, действующие на бурильную колонну в процессе бурения и спуско-подъемных операций. Выбор бурильных труб. Типоразмеры бурильных труб.

Вспомогательный буровой инструмент. Обсадные трубы. Назначение и условия их применения. Виды обсадных колонн. Способы их соединения. Типоразмеры обсадных труб.

Аварийный инструмент. Ловильный инструмент: колокол, метчик, ерш. Вспомогательный инструмент, печать, отклоняющий крюк, выбивной снаряд, труборезы, труболовки.

Тема 4. Технологические режимы бурения скважин

Определение понятия "режим бурения". Оптимальные, рациональные и специальные режимы бурения. Параметры режимов бурения. Факторы, влияющие на выбор параметров режима бурения. Влияние свойств горных пород на режимы бурения. Общая методика расчета режимов бурения.

Бурение скважин твердосплавным породоразрушающим инструментом. Компоновка снаряда для бурения с отбором керна.

Режимы и технология бурения коронками с резцами из твердых сплавов. Область применения, выбор типа коронки. Компоновка снаряда для бескернового бурения. Режимы и технология бурения. Выбор типа долота.

Бурение скважин алмазным породоразрушающим инструментом.

Общие сведения об условиях работы алмазного ПРИ. Компоновка снаряда при бурении алмазными коронками и долотами. Влияние параметров режима бурения на эффективность разрушения горных пород алмазным ПРИ.

Рациональные способы отработки алмазных коронок и долот. Выбор алмазного ПРИ.

Бурение скважин шарошечными долотами. Компоновка снаряда при бурении шарошечными долотами. Влияние параметров режима бурения на механическую скорость. Принципы отработки шарошечного ПРИ. Выбор типа шарошечного долота.

Ударно-вращательное бурение скважин. Общие сведения об условиях ударно-вращательного бурения. Компоновка бурового снаряда. Параметры режима бурения. Выбор типа породоразрушающего инструмента. Ударно-вращательное бурение с применением обычного породоразрушающего инструмента. Технология ударновращательного бурения скважин с применением пневмоударников.

Тема 5. Техника и технология получения качественных проб горных пород и полезных ископаемых

Общие сведения. Понятие о необходимом минимальном выходе керна. Способ определения процента выхода керна. Классификация пород и полезных ископаемых по условиям получения керна. Факторы, влияющие на формирование и сохранность керновых проб. Основные мероприятия по повышению качества и процента выхода керна по различным группам пород и полезных ископаемых. Влияние факторов организационного характера на выход керна.

Технические средства для повышения качества и выхода керна, их классификация. Двойные колонковые снаряды, принцип их работы. Эжекторные колонковые снаряды - двойные и одинарные. Определение момента встречи полезного ископаемого. Перебурка пропущенных пластов. Отбор проб со стенок скважин.

Безнасосное бурение как один из способов повышения процента выхода керна. Конструкции снарядов, технологический режим бурения.

Снаряды со съемными керноприемниками (ССК, КССК). Условия применения, основные преимущества. Принципиальная схема снарядов, дополнительное оборудование.

Комплекс технических средств с гидротранспортом керна (КГК-100, КГК-300). Схема снаряда для бурения с гидротранспортом керна.

Первичная документация керна.

Отбор проб шлама и мути.

Тема 6. Сооружение гидрогеологических скважин. Ударно-канатное бурение

Общие сведения. Назначение. Область применения. Основные элементы конструкции гидрогеологических скважин. Принципы выбора и расчета конструкций скважин.

Способы бурения водозаборных скважин, условия их применения. Буровое оборудование, инструмент и технология бурения.

Водоприемная часть скважины. Фильтровая и бесфильтровая водоприемная часть, условия их применения. Типы и конструкции фильтров. Основные параметры фильтров. Способы установки фильтров в скважину. Методы вскрытия и освоения водоносных пластов. Опытные откачки.

Классификация технических средств для подъема воды из скважин. Насосы, условия их применения, достоинства и недостатки. Эрлифты. Схема эрлифта. Монтаж насосного оборудования. Наземные сооружения водозаборных скважин. Оборудование устья скважины.

Общие сведения. Области применения и основные особенности. Буровой инструмент: долото, ударная и раздвижная штанги, канатный замок, желонки. Принципиальная схема станка ударно-канатного бурения. Основные марки станков и их технические характеристики. Параметры технологического режима бурения. Технология сооружения скважин ударно-канатного бурения. Инструмент для ликвидации аварий. Отбор проб и документация.

Тема 7. Сооружение нефтяных и газовых скважин

Основные элементы конструкции нефтяных и газовых скважин. Принципы выбора и расчета конструкций скважин.

Способы бурения скважин, условия их применения. Буровое оборудование и

инструмент.

Технология бурения скважин без отбора и с отбором керна. Режимы бурения и их проектирование. Управление профилем скважины.

Вскрытие продуктивных пластов. Испытание пластов. Спуск обсадных колонн, цементирование скважин. Цементировочное оборудование и оснастка. Освоение скважин.

Тема 8. Направленное бурение скважин

Общие сведения об искривлении скважин. Элементы, определяющие пространственное положение и искривление скважины. Термины и определения. История развития направленного бурения.

Причины и факторы, влияющие на искривление скважин. Анизотропия механических свойств горных пород. Закономерности искривления скважин (общие и по видам бурения), способы выявления закономерностей искривления и профилирование скважин.

Методика, техника и технология направленного бурения. Применение направленного бурения для решения различных геолого-методических и технико-экономических задач. Многоствольные скважины. Способы зарезки дополнительных стволов. Кустовое бурение нефтяных скважин. Особенности бурения горизонтальных скважин.

Измерение искривления скважин. Виды контроля за искривлением скважин. Инклинометры.

Отклонители для выполаживания, выкручивания и пространственного искривления скважин (шарнирные отклонители, съемные и стационарные клинья, отклонители периодического и непрерывного действия). Снаряды и компоновки для бурения прямолинейных участков скважин. Специальный породоразрушающий инструмент для направленного бурения.

Ориентация отклонителей. Расчет угла поворота отклонителя. Принципы ориентации отклонителей. Ориентаторы типа ШОК, "Луч", "Азор", ДГО-ТПИ и др.

Кернометрия. Общие сведения о кернометрии. Способы отбора ориентированного керна и последующего его изучения.

Тема 9. Проектирование и организация буровых работ. Охрана природы при бурении скважин.

Конструкции скважин и их проектирование. Исходные данные для проектирования. Геолого-технический наряд на бурение скважины, его назначение и содержание. Технический раздел. Технологический раздел. Баланс рабочего времени при буровых работах. Скорости бурения. Производительность. Определение количества одновременно действующих буровых установок. Календарные графики выполнения буровых работ. Структура бурового цеха геологоразведочной партии.

Основные способы крепления стенок скважин. Крепление скважин обсадными трубами. Обсадные трубы, типоразмеры. Инструмент. Способы соединения обсадных труб.

Тампонирующее скважин, назначение, область применения. Виды тампонирующего. Основные материалы. Применение синтетических и быстросхватывающихся смесей. Ликвидационное тампонирующее. Тампонажные снаряды.

Процесс бурения скважины. Подготовка площадки и монтаж буровой установки. Акт ввода буровой установки в эксплуатацию. Схема расположения оборудования.

Ориентация шпинделя станка по заданному начальному азимуту и зенитному углу.
Забурирование скважины и установка направляющей трубы.

Аварии в скважинах. Причины аварий. Виды аварий и осложнений. Порядок ликвидации аварий. Способы ликвидации аварий. Инструмент и приспособления для ликвидации аварий. Основные правила ТБ при ликвидации аварий. Акт на аварию.

Охрана природы при буровых работах. Основные факторы, влияющие на окружающую среду при бурении скважин. Мероприятия по охране природы. Рекультивация земель.