

Основы геомеханики для оптимизации процессов бурения и интенсификации скважин



Количество обучающихся в группе: не менее 5 и не более 10 человек

Продолжительность: 5 рабочих дней (40 академических часов)

Описание:

Данный курс дает необходимое понимание основ геомеханики и ее применения в нефтегазовой отрасли. Курс охватывает вопросы происхождения напряжений и пластовых давлений в горных породах, методы и способы их оценки по данным исследований скважин; дает представление об упругих и прочностных (механических) свойствах горных пород, с введением в основы экспериментальной механики горных пород. В курсе также рассматриваются основные подходы построения моделей механических свойств, давлений и напряжений (МСДН) и дальнейшее применение этих моделей для решения важнейших задач разведки и разработки нефтегазовых месторождений. В курсе затрагиваются примеры оценки устойчивости ствола, прогноз аномально-высоких пластовых давлений, оптимизации ГРП и выноса песка, а также будут затронуты вопросы применения геомеханики для нестандартных залежей, трещиноватых пластов, сланцевой нефти и газа.

План-график курса:

День 1 – Введение в геомеханику и механические свойства горных пород

- Введение в геомеханику и ее применение в нефтегазовой отрасли
- Возникновение пластовых напряжений и тектонические нагрузки, методы и способы оценки
- Методы расчета и существующие подходы моделирования естественных напряжений
- Возникновение пластовых давлений, методы и способы оценки
- Методы расчета и существующие подходы моделирования пластовых давлений
- Введение в механику горных пород

День 2 – Геомеханические исследования керна. Напряжения, поровое давление и механическая модель среды (MMC)

- Прочность на сжатие/ растяжение. Тензор напряжений, упругость и упругие свойства, угол внутреннего

трения, связность породы, деформация. Критерий разрушения

- Испытания породы на одноосное и трёхосное сжатие, на разрыв/ растяжение и на твёрдость нанесением царапин
- Расширенный анализ толстостенных цилиндрических образцов
- Определение коэффициента Биота и сжимаемости порового объема породы
- Калибрование данных диаграмм звукового и дипольного акустического каротажа
- Жесткость продуктивного пласта
- Параметры проектирования гидравлического разрыва и калибровка данных диаграмм каротажа. Определение азимута гидравлического разрыва и азимута максимального напряжения на основании анализа керна. Трещиностойкость
- Напряжения горных пород, региональные и локальные напряжения, Мировая Карта Напряжений, классификация разломов Андерсона, геостатическое (горное) давление, горизонтальные напряжения, осыпи и вывалы, техногенные трещины, микроимиджы, различные испытания на приемистость, градиент разрыва и т.д.
- Возникновение порового давления, методы замера, методы расчета порового давления, подход в реальном времени

День 3 – 1D/3D механическая модель среды (1D/3D MMC). Анизотропия

- Механика горных пород и построение одномерной модели механических свойств (1D MMC), давлений и напряжений (МСДН)
- Вводные данные и требования к их качеству
- Методы расчета и существующие подходы моделирования упругих и прочностных свойств
- 3D-модели МСДН. Геомеханика в течение срока жизни месторождения
- Анизотропия механических свойств и ее применение
- Тектоника и разломы. Влияние анизотропии на напряжения

День 4 – Расчет устойчивости стенок ствола скважины (РУССС).

- Геомеханика стенки ствола скважины. Расчет устойчивости ствола и оптимизация строительства скважин (РУССС)
- Примеры расчетов и применения РУССС на месторождениях по всему миру и Казахстана.
- Оптимизация долот
- Подбор бурового раствора. Современные методы борьбы с поглощением
- Различные методы тестов на приёмистость. Усиление стенок ствола скважины

День 5 – Соли, трещиноватые породы и разломы. Расчеты на базе MMC и область их применения

- Механические свойства, напряжения и устойчивость текучих (соли и глины) и трещиноватых пород
- Геомеханика нестандартных коллекторов.
- Тектоника и разломы
- Оптимизация ГРП.
- Геомеханические факторы влияющие на развитие и рост трещины.
- Расчеты. Заключение.

Целевая аудитория

- Руководители подразделений
- Инженерный состав
- Геологи
- Геофизики и петрофизики
- Супервайзеры и технологи