

Содержание

Об авторе

От редакционного совета серии

Предисловие

Часть I. Основы геомеханики

ГЛАВА 1. Поле тектонических напряжений

Роль поля напряжений

Напряжения в земной коре

Основные определения

Относительные величины напряжений и классификация Андерсона

Изменение напряжений с глубиной

Измерение напряжений в пластовых условиях

Индикаторы для определения ориентации и относительных величин напряжений

Распределение региональных напряжений

Поверхности раздела без трения

ГЛАВА 2. Поровые давления в осадочных бассейнах

Основные определения

Разделение залежей в пределах месторождений

Механизмы возникновения повышенного порового давления

Оценка поровых давлений

ГЛАВА 3. Основные законы механики

Линейная упругость

Упругие модули и скорость сейсмических волн

Анизотропия упругости

Пороупругость и эффективное напряжение

Пороупругость и дисперсия

Вязкие деформации в несцементированных песках

Термопороупругость

ГЛАВА 4. Разрушение пород при сжатии, растяжении и сдвиге

Прочность пород при сжатии

Критерии прочности на сжатие

Прочность и поровое давление

Анизотропия прочностных свойств пород

Оценка прочностных свойств пород по данным геофизических исследований

Уплотнение со сдвигом

Разрушение пород при растяжении

Разрушение пород при сдвиге и сила трения

Критически напряженное состояние земной коры

Ограничения на величину напряжений в пластовых условиях, учитывающие силу трения по разломам

Полигон напряжений

ГЛАВА 5. Разломы и трещины

Разломы, трещины и движение флюидов

Данные о состоянии стенок скважин

Представление трещин и разломов по глубине

Трехмерные диаграммы Мора

Фокальные механизмы землетрясений

Часть II. Определение ориентации и измерение величин напряжений

ГЛАВА 6. Разрушения сжатия и растяжения на стенках вертикальных скважин

Концентрация напряжений вокруг цилиндрического отверстия и разрушение стенок скважин

Система качественного ранжирования индикаторов напряжений

Подробнее об трещинах растяжения, образующихся в ходе бурения

Вывалы на стенках скважин

ГЛАВА 7. Определение величины S_3 на основе мини-гидроразрыва, расширенного теста на утечку и ограничений величины SH_{max} по характеру разрушений стенок вертикальной скважины

Определение величины S_3 по данным гидроразрыва

Применение ГРП для оценки величины SH_{max}

Разрушение стенки скважины и определение SH_{max}

Вызванные бурением трещины растяжения и величина SH_{max}

Оценка прочности пород по вывалам при присутствии трещин растяжения

Оценка величины SH_{max} по вращению вывалов

Заключение

ГЛАВА 8. Разрушения стенок и определение напряжений в наклонно-направленных скважинах

Состояние напряжений вокруг произвольно направленной наклонной скважины

Разрушение стенок произвольно направленных наклонных скважин

Главные напряжения SH_{max} и Sh_{min}

Оценка величины S_{Hmax} по вывалам и трещинам растяжения в наклонно-направленных скважинах

Отличие вызванных бурением трещин растяжения от естественных трещин

Определение ориентации напряжения S_{Hmax} по анизотропии скорости поперечных волн в наклонно-направленных скважинах

ГЛАВА 9. Поля напряжений: от тектонических плит до пород-коллекторов

Общие модели напряжений

Источники напряжений в земной коре

Нормальный режим напряжений в осадочных бассейнах

Методы аппроксимации величины S_{Hmin} на площадях с нормальным режимом напряжений

Напряжение сжатия в осадочных бассейнах

Дополнительные комментарии о модели двусторонней связи

Интерполяция и экстраполяция данных по величинам напряжений

Часть III. Практическое приложение геомеханики

ГЛАВА 10. Стабильность стволов скважин

Предотвращение нестабильности стволов скважин во время бурения

Количественная оценка рисков

Роль анизотропии прочности пород

Взаимодействие бурового раствора с породой

Максимизация градиента гидроразрыва

Проникновение бурового раствора в породу и временная зависимость повреждений стенок скважины

Предотвращение выноса песка

ГЛАВА 11. Критически напряженные разломы и движение флюидов

Залежи с трещинным типом пористости и анизотропия проницаемости

Примеры исследований

Идентификация критически напряженных разломов и вращение вывалов

Искусственно индуцированные микросейсмические события при увеличении проницаемости

Изоляция разломом и промытые ловушки

Динамические ограничения миграции углеводородов

ГЛАВА 12. Эффекты, связанные с истощением залежи

Изменения напряжений в истощающихся залежах

Деформации в истощающихся залежах

Деформации и изменения напряжений за пределами истощающихся залежей

Литература

Предметный указатель