

Оглавление

От Главного редактора серии «Библиотека нефтяного инжиниринга»	13
Предисловие к русскоязычному изданию	15
Предисловие	17
ГЛАВА 1. Введение	19
1.1. Цель книги	19
1.2. Исследования скважин на нестационарных режимах фильтрации	19
1.3. Структура, содержание и предмет книги	21
1.4. Номенклатура основных символов и единицы измерений	22
Литература	23
ГЛАВА 2. Теоретические основы исследований скважин на нестационарных режимах	24
2.1. Введение	24
2.2. Основное уравнение фильтрации	24
2.3. Решения уравнения фильтрации в безразмерном виде	25
2.4. Безразмерное давление для режима фильтрации в бесконечном пласте	29
2.5. Влияние состояния призабойной зоны	32
2.6. Влияние объема ствола скважины	37
2.7. Безразмерное давление для псевдостационарного режима фильтрации	44
2.8. Стационарный режим фильтрации	47
2.9. Принцип суперпозиции	48
2.10. Уравнения фильтрации газа	54
2.11. Уравнения многофазной фильтрации	55
2.12. Радиус дренирования и время стабилизации	57
2.13. Численное решение уравнения диффузии	58
2.14. Заключение. Процесс фильтрации с физической точки зрения	58
Литература	59
ГЛАВА 3. Исследование скважин методом падения давления	63
3.1. Введение	63
3.2. Интерпретация КПД для бесконечных пластов	64
3.3. Интерпретация КПД методом совмещения кривых	67
3.4. Исследование скважины методом падения давления в истощаемых пластах	75
3.5. Исследование границ пласта	79
3.6. Факторы, затрудняющие исследования скважины методом падения давления	81
Литература	81

АВА 4. Исследования скважин с переменным дебитом	83
4.1. Введение	83
4.2. Общий подход к интерпретации исследований скважин с переменным дебитом	83
4.3. Исследование скважины на двух режимах	89
4.4. Исследование методом падения давления после кратковременной остановки скважины	96
4.5. Влияние истощаемого пласта	97
4.6. Исследование скважины при постоянном забойном давлении	100
4.7. Исследование границ пласта при переменном дебите	105
4.8. Исследование нефтяных скважин на продуктивность	106
4.9. Факторы, затрудняющие исследования скважин с переменным дебитом	110
Литература	111
АВА 5. Исследование скважин методом восстановления давления	113
5.1. Введение	113
5.2. Интерпретация КВД для бесконечного пласта	114
5.3. Интерпретация КВД в ограниченных и истощаемых пластах	121
5.4. Интерпретация КВД при переменном дебите скважины перед исследованием	136
5.5. Выбор методик интерпретации КВД	138
5.6. Факторы, затрудняющие исследования скважин методом восстановления давления	139
Литература	140
АВА 6. Расчет среднего пластового давления	143
6.1. Введение	143
6.2. Расчет объема области дренирования	144
6.3. Расчет среднего давления по области дренирования скважины	145
6.4. Пласты с водонапорным режимом	161
6.5. Факторы, затрудняющие расчет среднего давления	168
Литература	169
АВА 7. Исследование нагнетательных скважин	171
7.1. Введение	171
7.2. Интерпретация результатов исследования нагнетательной скважины при закачке в насыщенный жидким флюидом пласт при единичном соотношении подвижностей	172
7.3. Интерпретация результатов исследования нагнетательной скважины методом падения уровня в насыщенном жидким флюидом пласте при единичном соотношении подвижностей	177
7.4. Среднее пластовое и межскважинное давления	185
7.5. Исследования зонально-неоднородных пластов — соотношение подвижностей, не равное единице	189
7.6. Практическая методика интерпретации результатов исследований нагнетательной скважины методом падения уровня	196
7.7. Метод последовательной смены стационарных состояний	198

7.8. Исследования методом ступенчатого изменения дебита	200
Литература	203
ГЛАВА 8. Испытание скважин пластоиспытателями на бурильных трубах	206
8.1. Введение	206
8.2. Техника и технология испытания скважин	207
8.3. Интерпретация результатов испытания скважины	213
8.4. Выявление неисправностей оборудования и осложнений испытания по диаграммам изменения давления	229
8.5. Опробователи пластов, спускаемые на каротажном кабеле	232
Литература	233
ГЛАВА 9. Исследования скважин методами гидропрослушивания	235
9.1. Введение	235
9.2. Интерпретация результатов исследования скважин на интерференцию	238
9.3. Исследования скважин импульсными методами	250
9.4. Неоднородные и анизотропные пласты	261
Литература	267
ГЛАВА 10. Влияние неоднородностей пласта на характер изменения давления	270
10.1. Введение	270
10.2. Прямолинейные неоднородности — разломы и непроницаемые барьеры	271
10.3. Анизотропия проницаемости	278
10.4. Зонально-неоднородные пласты	280
10.5. Слоисто-неоднородные пласты	283
10.6. Пласты с естественной трещиноватостью	288
10.7. Влияние свойств породы, зависящих от давления	292
10.8. Определение вертикальной проницаемости по исследованиям скважин	295
10.9. Заключение	315
Литература	315
ГЛАВА 11. Влияние несовершенства скважины на характер изменения давления	320
11.1. Введение	320
11.2. Изменяющийся объем ствола скважины	320
11.3. Скважины после гидравлического разрыва пласта	329
11.4. Частичное вскрытие и частичная перфорация	342
Литература	345
ГЛАВА 12. Использование компьютеров при исследованиях скважин	348
12.1. Введение	348
12.2. Интерпретация исследований скважины с помощью компьютера	349
12.3. Планирование исследования с помощью компьютера	356
12.4. Моделирование пласта	356
Литература	357

ГЛАВА 13. Планирование исследования и выбор измерительного оборудования	360
13.1. Введение	360
13.2. Выбор вида исследования	361
13.3. Планирование исследования	362
13.4. Требования к технологии и результатам исследования	370
13.5. Оборудование для измерения давления	373
13.6. Измерение дебита	384
Литература	386
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Системы единиц измерений и переводные коэффициенты	388
A.1. Введение	388
A.2. Международная Метрическая система единиц	388
A.3. Константы и переводные коэффициенты	388
Литература	397
ПРИЛОЖЕНИЕ В. Использование метода суперпозиции при выводе функций безразмерных давлений	398
V.1. Введение	398
V.2. Функция безразмерного давления, используемая в методе суперпозиции	398
V.3. Создание непроницаемых границ и границ с постоянным давлением	398
V.4. Применение метода отображений для создания нескольких границ и замкнутых пластов	401
V.5. Метод суперпозиции применительно к квадратным пластам	403
V.6. Обратная суперпозиция	404
V.7. Применение принципа суперпозиции для создания переменного дебита	405
Литература	408
ПРИЛОЖЕНИЕ С. Решения в виде безразмерных давлений	410
C.1. Введение	410
C.2. Бесконечный пласт	410
C.3. Замкнутые пласты	418
C.4. Пласты с постоянным давлением	439
Литература	444
ПРИЛОЖЕНИЕ D. Свойства породы и пластовых флюидов	446
D.1. Введение	446
D.2. PVT-свойства	446
D.3. Сжимаемость породы	454
D.4. Сжимаемость нефти	457
D.5. Сжимаемость воды	460
D.6. Сжимаемость газа	465
D.7. Вязкость газа	467
D.8. Вязкость нефти	473
D.9. Вязкость воды	474
Литература	475

Приложение Е. Обобщение методов интерпретации исследований скважин в нестационарных режимах	
Е.1. Введение	
Е.2. Внешний вид кривых изменения давления	
Е.3. Расчетные уравнения интерпретации исследований скважин	
Номенклатура основных символов и обозначений	
Приложение к русскому переводу	
Предметный указатель	