

Содержание

ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ	4
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ	6
ВВЕДЕНИЕ	10

ГЛАВА I

ФИЛЬТРАЦИЯ ЖИДКОСТИ

В ПОРИСТОЙ СРЕДЕ 12

1.1. Сущность проблемы	12
1.2. Идеальные модели пласта	12
1.3. Решения уравнения диффузии	15
1.3.1. Ограниченный цилиндрический пласт	15
1.3.2. Бесконечный цилиндрический пласт со скважиной в виде линейного стока	16
<i>Пример 1.3.1. Расчет давления в скважине на основе решения с Ei-функцией</i>	25
1.3.3. Псевдоустановившееся состояние	27
<i>Пример 1.3.2. Анализ результата испытания скважины по данным замера продуктивности</i>	30
1.3.4. Дебит в скважинах при различных геометриях пласта в зонах дренирования	31
<i>Пример 1.3.3. Анализ процессов фильтрации в пластах различной геометрии</i>	36
1.3.5. Радиальный поток в бесконечном пласте при влия- нии емкости скважины	42
1.3.6. Линейный поток	49

1.4. Радиус исследования	50
Пример 1.4.1. Расчет радиуса исследования	55
1.5. Принцип суперпозиции	56
Пример 1.5.1. Применение метода суперпозиции	63
1.6. Аппроксимация Хорнера	64
Пример 1.6.1. Применение аппроксимации Хорнера	66

ГЛАВА II

ИСПЫТАНИЕ СКВАЖИН НА ВОССТАНОВЛЕНИЕ ДАВЛЕНИЯ 68

2.1. Особенности исследований скважин методом КВД	68
2.2. Идеальный процесс восстановления давления	69
Пример 2.2.1. Анализ идеальной кривой восстановления давления	73
2.3. Реальные кривые восстановления давления	76
2.4. Отклонения от допущений, принятых в теории идеального процесса исследования скважины	79
2.5. Качественная оценка получаемых промысловых данных испытаний	83
2.6. Продолжительность послеприточного эффекта	87
Пример 2.6.1. Определение времени действия послепритока	91
2.7. Определение проницаемости	95
2.8. Загрязнение и активизация ПЗП	97
2.8.1. Приведенный радиус скважины	99
2.8.2. Расчет дополнительного перепада давления в призабойной зоне	101
2.8.3. Расчет эффективности работы скважины	101
Пример 2.8.1. Анализ повреждения пласта	102

ГЛАВА III

ИССЛЕДОВАНИЕ НЕСТАЦИОНАРНЫХ ПРОЦЕССОВ ФИЛЬТРАЦИИ НА ОСНОВЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ 104

3.1. Методы моделирования	104
3.2. Исходные уравнения, описывающие процесс исследования скважин	105
3.3. Методика численного моделирования процесса исследования скважин	115
3.4. Моделирование исследований скважин методом КВД с длительной, кратковременной отработкой и без отработки скважины	119
Исследование скважины после длительной отработки в условиях ограниченного пласта	119
3.5. Влияние искривленного ствола скважины на получаемые КВД	134
ГЛАВА IV	
ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ДИАГРАММ ДАВЛЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭТАЛОННЫХ КРИВЫХ	143
4.1. Введение	143
4.2. Типовые кривые	145
ГЛАВА V	
ДИАГНОСТИКА КВД С ПРИМЕНЕНИЕМ БИЛОГАРИФМИЧЕСКИХ ГРАФИКОВ	152
5.1. Сущность вопроса	152
5.2. Свойства производной	153
ГЛАВА VI	
ВЛИЯНИЕ ГРАНИЦ ПЛАСТА НА РЕГИСТРИРУЕМЫЕ КВД	156
6.1. Введение	156
6.2. Единичный непроницаемый разлом	156
6.3. Канал	160
ГЛАВА VII	
МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СКВАЖИН ПУТЕМ ПРОСЛЕЖИВАНИЯ ЗА ИЗМЕНЕНИЕМ УРОВНЯ	

ЖИДКОСТИ В СКВАЖИНЕ 164

7.1. Особенности исследования скважин
с регистрацией КВУ 164

7.2. Эталонные кривые притока 173

*Пример 7.2.1. Расчет параметров пласта по кривой
притока, записанной после создания скачка
депрессии на пласт 177*

7.3. Моделирование процесса заполнения
труб жидкостью после мгновенного пуска
наклоннонаправленной скважины 180

ГЛАВА VIII**ИССЛЕДОВАНИЕ ГАЗОВЫХ СКВАЖИН 183**

8.1. Основные задачи исследования газовых скважин 183

8.2. Классификация газогидродинамических
исследований 184

8.3. Методы исследования скважин
при стационарных режимах фильтрации газа 186

8.4. Законы фильтрации
и стационарные исследования 188

8.4.1. Границы применимости линейного закона
фильтрации при движении газожидкостных смесей 188

8.4.2. Исследование скважин
на стационарных режимах 195

Влияние нарушения закона фильтрации на ИК 195

*Анализ работы скважины
с выделением области фильтрации 205*

*Расчет ИК с учетом наличия зоны нарушения
фильтрации по закону Дарси 211*

8.4.3. Распределение давления в пласте
при притоке газа с учетом изменения
коэффициента сжимаемости газа 215

8.4.4. Приток газа к скважине
с трещиной ГРП 224

8.5. Нестационарные исследования
газовых скважин 232

8.5.1. Регистрация КВД	233
8.5.2. Анализ данных испытания газовых скважин	234
<i>Псевдодавление и псевдовремя реальных газов</i>	234

ГЛАВА IX

ИССЛЕДОВАНИЕ СКВАЖИН

С ПРИМЕНЕНИЕМ ИСПЫТАТЕЛЕЙ ПЛАСТОВ 236

9.1. Принципы ведения работ	236
9.2. Исследование пластовых проб, получаемых при испытании	237
9.3. Расчет физических параметров пластовых флюидов	244
9.3.1. Расчет физических параметров газа	244
<i>Пример 9.3.1. Расчет параметров газовой смеси</i>	252
9.3.2. Расчет физических параметров нефти	254
<i>Пример 9.3.2. Расчет параметров нефти</i>	260
9.3.3. Расчет физических параметров пластовых вод	262
9.3.4. Приток газонефтяных смесей в односекционную колонну бурильных труб	265
9.3.5. Приток газовых смесей в многосекционную колонну бурильных труб и в колонны труб искривленных скважин	270
9.3.6. Определение дебита во время притока малой интенсивности	278
9.4. Интерпретация диаграмм давления, получаемых при работе с ИПТ	281
9.4.1. Основные вопросы, решаемые при анализе диаграмм давления	281
9.4.2. Расчет параметров при переменном дебите	289
9.4.3. Общий случай испытания скважины на приток при условии переменного дебита	306
9.4.4. Метод обработки диаграмм давления	

в случае работы скважины на двух режимах	310
Пример 9.4.1. Интерпретация диаграммы давления, полученной при работе с ИГТ	312
Пример 9.4.2. Исследование с ИГТ. Методики при отработке скважины на режимах	319
Пример 9.4.3. Интерпретация диаграммы давления, полученной при работе с ИГТ.	323
Пример 9.4.4. Интерпретация диаграммы давления, полученной при работе с ИГТ. Применение экспресс-методики	325

ГЛАВА X

ГИДРОПРОСЛУШИВАНИЕ СКВАЖИН 328

10.1. Введение	328
10.2. Результаты гидропрослушивания скважин пласта ЮВ, ¹ Новомолодежного месторождения	328

ГЛАВА XI

ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НАГНЕТАТЕЛЬНЫХ СКВАЖИН И ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕХАНИЗМА ВЫТЕСНЕНИЯ НЕФТИ 342

11.1. Состояние вопроса	342
11.2. Исследование режимов заводнения нефтяных месторождений	344

ГЛАВА XII

ИНТЕРПРЕТАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ С УЧЕТОМ ДВИЖЕНИЯ ГАЗОЖИДКОСТНЫХ СМЕСЕЙ В СИСТЕМЕ «ПЛАСТ-СКВАЖИНА» 362

12.1. Общая постановка задачи	362
12.2. Движение газонефтяных смесей в затрубном пространстве при эксплуатации скважин и проведении ГДИ	363
12.3. Замеры статических и динамических уровней жидкости в скважинах	367