

Плохотников, С.П. Математическое моделирование и анализ фильтрации в слоистых пластах на основе модифицированных проницаемостей// С.П. Плохотников, Р.Х. Фатыхов-Казань: Изд-во Казан. гос. технол. ун-та 2007-175 с.

Рассмотрены задачи подземной гидродинамики в пористых средах. Приведены результаты исследований численных расчетов на различных моделях двухфазной фильтрации в слоистых пластах при изотермической и неизотермической фильтрации, а также при закачке в пласт водных растворов поверхностно-активных веществ. При моделировании фильтрации в слоистых пластах широко используются упрощающие приемы, состоящие во введении модифицированных проницаемостей и позволяющие удовлетворительно описывать двух- и трехмерные течения на базе одно- и двумерных осредненных моделей соответственно, особенно при объединении пропластков в пачку на тех или иных участках слоистого месторождения. Предлагается методика построения модифицированных фазовых проницаемостей слоистого пласта с учетом вида лабораторных зависимостей от водонасыщенности относительных фазовых проницаемостей для двухфазного, а также трехфазного течений. Приведены результаты исследования погрешности расчетов по одномерным моделям по сравнению с результатами расчетов двумерного профильного течения, а также при сравнении двумерных осредненных решений с квазитрехмерным решением при площадном заводнении. Даны рекомендации по практическому использованию предложенной методики.

Работа предназначена для научных и инженерно-технических сотрудников, занимающихся вопросами проектирования и разработки нефтегазовых месторождений, а также вопросами математического моделирования фильтрации в слоистых нефтяных и газонефтяных пластах.

Печатается по решению редакционно-издательского совета Казанского государственного технологического университета.

Вторая и третья главы написаны совместно Плохотниковым С.П. и Фатыховым Р.Х.. Первая, четвертая и пятая главы написаны Плохотниковым С.П.

Рецензенты:

доктор физ.-мат. наук, проф. Казан. Гос. Технического Ун-та  
Г.В.Голубев

доктор техн. наук, проф., зав. кафедрой разработки и эксплуатации нефтегазовых месторождений Альметьевского Государственного Нефтяного института А. А. Липаев

© С.П. Плохотников,  
Р.Х. Фатыхов, 2006

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	6
ГЛАВА 1. АНАЛИЗ ПРОЦЕССА ВЫТЕСНЕНИЯ И ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАЗРАБОТКИ В СЛОИСТЫХ ПЛАСТАХ НА РАЗЛИЧНЫХ МОДЕЛЯХ ДВУХФАЗНОЙ НЕИЗОТЕРМИЧЕСКОЙ ФИЛЬТРАЦИИ ПРИ ЛИНЕЙНЫХ ФАЗОВЫХ ПРОНИЦАЕМОСТЯХ.....	28
§1.1 Физическое описание изучаемых пластов и математическая постановка двумерной задачи .....	28
§1.2 Две осредненные модели двухфазной фильтрации.....	37
§1.3 Построение модифицированных фазовых проницаемостей для модели струйного вытеснения .....	40
§1.4 Анализ погрешности осредненных моделей при расчете показателей разработки слоистых пластов по сравнению с двумерными расчетами .....	44
§1.5 Анализ течения и показателей разработки слоистых пластов .....	52
Глава 2. АНАЛИЗ ПРОЦЕССА ВЫТЕСНЕНИЯ В СЛОИСТЫХ ПЛАСТАХ ПРИ НЕЛИНЕЙНЫХ ОТНОСИТЕЛЬНЫХ ФАЗОВЫХ ПРОНИЦАЕМОСТЯХ.....	78
§2.1. Описание схемы струй и результаты расчетов по ней при нелинейных относительных фазовых проницаемостях.....	78
§2.2. Новая осредненная модель двухфазной фильтрации в слоистых пластах .....	85
§2.3. Расчеты и анализ показателей разработки слоистых пластов при нелинейных относительных фазовых проницаемостях.....	92
Глава 3. МОДИФИЦИРОВАННЫЕ ФАЗОВЫЕ ПРОНИЦАЕМОСТИ ДЛЯ ПЛАСТА С РАЗЛИЧНЫМИ ЛАБОРАТОРНЫМИ ФАЗОВЫМИ.....	111
§3.1 Физическое описание пласта и математическая постановка задачи	111
§3.2 Обоснование возможности физического и математического построения модифицированных проницаемостей для фаз воды и нефти	113
§3.3 Расчеты и анализ показателей разработки слоистых пластов при двухфазной фильтрации. Описание осредненных моделей .....	117

Глава 4. Модифицированные фазовые проницаемости.....	127
§4.1 Физическое описание пласта и математическая постановка квази- двумерной задачи двухфазной трехкомпонентной фильтрации.....	127
§4.2 Расчеты и анализ показателей разработки слоистых пластов при двухфазной трехкомпонентной фильтрации .....	132
§4.3 Модифицированные фазовые проницаемости в задачах площадного заводнения слоистых пластов .....	145
Глава 5. Модифицированные фазовые проницаемости в математических моделях многофазной фильтрации.....	150
§5.1 Математическое моделирование двухфазной фильтрации в слоистых трещиновато-пористых средах .....	150
§5.2 Математическое моделирование трёхфазной фильтрации .....	153
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	159
ЛИТЕРАТУРА.....	161