

ПОДБОР И АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РЕЖИМА СКВАЖИН НОВОГО ТИПА ПРИ КОНУСООБРАЗОВАНИИ В УСЛОВИЯХ ТРУДНОИЗВЛЕКАЕМЫХ ЗАПАСОВ

А.Р. Салыхова, магистрант
Тюменский индустриальный университет
(Россия, г. Тюмень)

DOI:10.24412/2500-1000-2022-11-1-91-94

Аннотация. В данной статье рассматриваются созданные автором мини-проекты бурения дополнительных стволов на основе фильтрационных моделей для обоснования возможного влияния закачки фронта воды на выработку «межконусной нефти». Описано понятие «межконусная нефть». Представлены численные эксперименты данных проектов, выявляющие основные характеристики фильтрации с учетом образования конусов воды, сформулированы основные направления поиска решений по выявленным проблемам для дальнейших исследований в условиях трудноизвлекаемых остаточных запасов, вовлекаемых в разработку с помощью горизонтальных скважин. Выявлены предположения о возможном влиянии комбинированного типа обводнения на эффективность боковых стволов.

Ключевые слова: конусообразование, прорыв воды, фишбон, боковые стволы, межконусная нефть.

Определим термин для данного явления при выработке запасов, как «межконусная нефть» и охарактеризуем его особенности. «Межконусная нефть» расположена вблизи кровли пласта между добывающими преимущественно вертикальными скважинами (рис. 1). Данный тип остаточных запасов относится к трудноизвлекаемому и не подлежит эффективному извлечению простыми классическими скважинами по причине превышения значений критических дебитов и чрезмерных депрессий, что приводит к ускоренному и неравномерному подъему водонефтяного контакта.

В горизонтальных скважинах явление подтягивания воды называют «водяным гребнем», названного так по его протяженной форме, хотя в профиле он также имеет конусообразный вид. Как правило, процессы конусообразования свойственны для водонефтяных и водогазоносных залежей. Некоторое подобие процесса конусообразования существует и в недонасыщенных коллекторах. Предотвращают за-

качкой профилирующих по глубине трещин гидрофобизирующих гелей в горизонтальных скважинах с трещинами гидроразрыва. Также в горизонтальных скважинах проводят ремонтно-изоляционные мероприятия по ликвидации зон подтягивания локальных конусов к отдельным участкам горизонтальной скважины.

В настоящее время все вышеописанные технологии предотвращения конусообразования: перераспределение депрессии по профилям и во времени, ремонтно-изоляционные работы, разветвленные траектории скважин могут быть совмещены воедино посредством многофункциональных скважин, что выводит эксплуатационные характеристики скважин и объектов на новый уровень [2-5]. Известно, что интеллектуальное заканчивание скважин изначально существовало в смежной для разработки месторождений отрасли – на промышленных хранилищах газа с целью регулирования по сезонному спросу на газ.

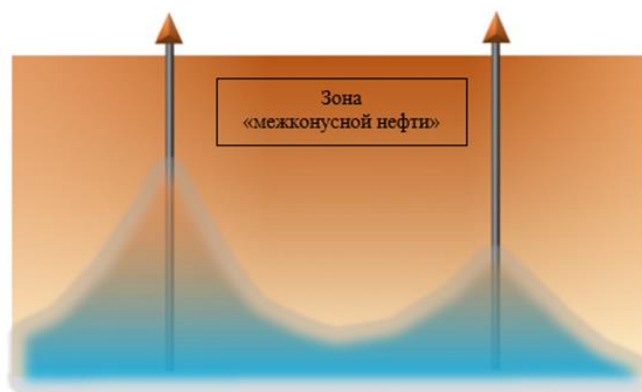


Рис. 1. Пример распределения остаточных запасов нефти после прорыва воды

Была проведена целая серия исследований, представленная в таблице 1 и на рисунке 2.

Таблица 1. Характеристика параметров объемной фильтрационной модели

0	Горизонтальная скважина (далее ГС)
1a	ГС. Линза глинистая под стволом
1b	ГС. Три линзы глинистые под стволом
1d	ГС. Три гидроразрыва поинтервально
1g	ГС. Три участка проницаемости через ствол
1v	ГС. Три отрезка перфорации
2a	Разветвленная скважина (далее РС). Два ствола одинаковой длины, на разной глубине
2b	РС. Два ствола одинаковой длины, на разной глубине, один на ВНК
2v	РС. Два ствола разной длины (нижний ствол короче), на разной глубине
3a	РС, фишбон. Ветви вверх
3b	РС, фишбон. Ветви вниз

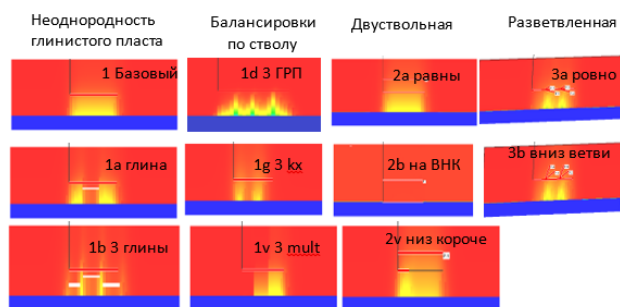


Рис. 2. Спецификация серий исследуемых вариантов

Основные сравнительные показатели представлены ниже на рисунке 3. Больше основных технических показателей представлены в диссертационной работе автора.

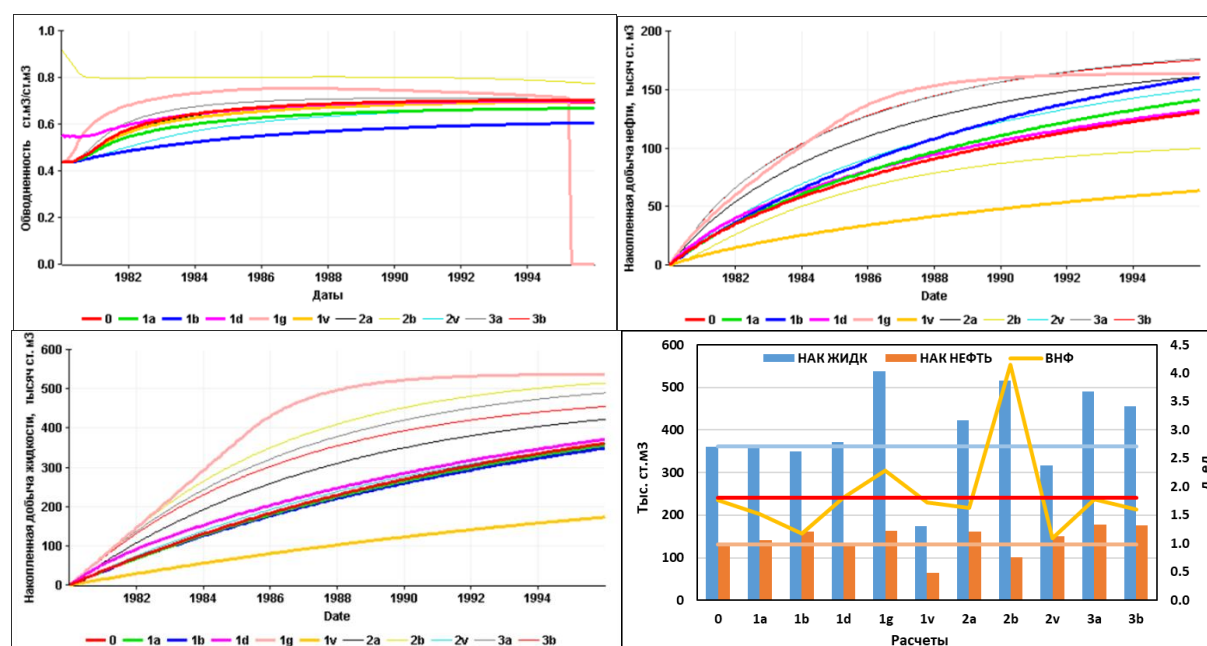


Рис. 3. Сравнительная характеристика технических показателей по вариантам

Исходя из результатов, можно сделать предварительный вывод, что более эффективная эксплуатация боковых стволов под вариантами 1b и 2v, так как у них за 10 лет разработки практически максимальный показатель накопленной нефти и минимальный показатель накопленной воды, значит теоретически предотвратит процесс быстрого прорыва воды к продуктивным перфорационным участкам скважины возможно.

Таким образом:

- на основе проведенного анализа литературы составлена обобщающая классификация основных подходов по снижению конусообразования;

- введено понятие «межконусной нефти» в теории фильтрации;

- выявлен на трехмерных моделях фактор повышения успешности проектирования технологических показателей боковых стволов при доизвлечении межконусной нефти.

Библиографический список

1. Повышение эффективности разработки месторождений углеводородов при наличии явления конусообразования: дис. ... канд. техн. наук: 25.00.17 / Я.А. Северов; ИПНГ РАН. – Москва, 2006. – 157 с.
2. Лакупчик, А.В. Технология изоляции межпластовых перетоков в условиях горизонтального ствола нефтяных скважин / А.В. Лакупчик, А.А. Ишков, С.К. Сохошко // Нефть и газ: технологии и инновации: сборник трудов национальной научно-практической конференции с международным участием, 18-19 нояб. 2021 г. / ТИУ; отв. ред. Н.В. Гумерова. – Тюмень, 2021. – С. 143-146.
3. Закиров, С.Н. Разработка газовых, газоконденсатных и нефтегазоконденсатных месторождений: книга. – М.: Струна, 1998. – 628 с.
4. Ahmed Tarek. «Reservoir Engineers Handbook» Gulf professional publishing. – Houston, Texas. – 2006. – P. 583-649.
5. Haidong Wang. Horizontal Well Completion with Multiple Artificial Bottom Holes Improves Production Performance in Bottom Water Reservoir / Haidong Wang, Yikun Liu // Hindawi Mathematical Problems in Engineering Volume 2020, Article ID 7247480. – 11 p. – <https://doi.org/10.1155/2020/7247480>.

SELECTION AND ANALYSIS OF THE TECHNOLOGICAL MODE OF WELLS OF A NEW TYPE WITH CONE FORMATION UNDER THE CONDITIONS OF HARD TO RECOVER RESERVES

A.R. Salyakhova, *Graduate Student*
Tyumen Industrial University
(Russia, Tyumen)

***Abstract.** This article discusses the author's mini-projects for drilling additional boreholes based on filtration models to justify the possible impact of water front injection on the production of "intercone oil". The concept of "intercone oil" is described. Numerical experiments of these projects are presented that reveal the main characteristics of filtration, taking into account the formation of water cones, and the main directions for finding solutions to the identified problems for further research in difficult-to-recover conditions of residual reserves involved in development using horizontal wells are formulated. Assumptions about the possible impact of the combined type of watering on the efficiency of sidetracks are revealed.*

***Keywords:** coning, water breakthrough, fishbone, sidetracks, intercone oil.*