

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Собина Александра Михайловича « Регулирование разработки нефтяных месторождений на основе выявленных закономерностей фильтрации флюидов в призабойной зоне скважины», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.17 – Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений

1. Актуальность темы

Цель диссертационной работы - разработка и обоснование рекомендаций по регулированию выработки запасов нефти из залежей на основе выявленных закономерностей процессов фильтрации флюидов в призабойной зоне (ПЗП) неоднородных по проницаемости (в разрезе скважин) продуктивных пластов. Известно, что значительная, нередко основная часть общей депрессии на пласт при работе добывающих скважин расходуется именно в ПЗП, особенно в случаях проявления скин-эффекта. Результаты детальных исследований процессов фильтрации пластовых флюидов в области каналов перфорации и каналов, образующихся при проведении геолого-технических мероприятий (ГТМ), могут стать основой для выработки рекомендаций, направленных на повышение эффективности эксплуатации отдельных скважин и нефтяных залежей в целом. Этим определяется актуальность выполненных А.М. Собиным исследований, положенных в основу его диссертационной работы.

Вход № 1603
"06" 04 2015 г.

2. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций

При выполнении диссертационной работы автором сформулировано несколько задач исследований, основными из которых, по нашему мнению, являются следующие:

- выбор и обоснование метода математического моделирования процессов фильтрации флюидов при наличии перфорационных каналов в ПЗП и каналов, образующихся при проведении ГТМ;

- исследование притока флюида к скважине через каналы перфорации и каналы, образующиеся в ПЗП при проведении ГТМ, с определением основных факторов, влияющих на характер притока жидкости из слоев с различной проницаемостью;

- обоснование способа регулирования процесса выработки запасов нефти неоднородных залежей за счет ограничения притока жидкости из высокопроницаемых пластов.

Для решения первых двух задач применен научный подход, основанный на методе математического моделирования процесса фильтрации флюида в ПЗП при наличии радиальных каналов (перфорационных и (или) созданных при геолого-технических мероприятиях). Без целенаправленного анализа имеющихся программных продуктов, которые могли быть использованы при проведении исследований, автором выбран прошедший государственную аттестацию и экспертизу ЦКР Роснедра программный комплекс «Протей», в основу которого положена трехмерная трехфазная гидродинамическая модель. Решение задач моделирования выполнялось путем проведения многовариантных математических экспериментов для выявления особенностей процесса фильтрации жидкости в ПЗП к каналам перфорации.

В связи с ограничениями по вычислительным способностям комплекса автор применил процедуру приведения четырех каналов к заменяющему их одному так называемому приведенному каналу в расчете на один метр перфорированной толщины пласта в одну сторону.

В работе не подтверждено путем моделирования, что такое приведение не изменяет характер притока жидкости в каналы.

Выполненными ранее исследованиями (Н. Шевко, 2002 г.) установлено, что высокая точность расчетов при моделировании притока жидкости в скважину через перфорационные каналы достигается при 10 и более ячейках сетки между каналами по вертикали, удовлетворительная точность – при 3 ячейках, которые и имели место при моделировании притока в приведенные каналы в данной диссертационной работе.

При моделировании притока жидкости к каналам перфорации в разных по продуктивности коллекторах (глава 3, п. 3.2) расстояние между каналами по вертикали составляло 0,2 м при 5 ячейках сетки на 1 метр перфорированной толщины, то есть при вертикальном размере сетки 0,2 м. В этом случае между каналами по вертикали получается лишь одна ячейка, что не позволяет учитывать снижение проницаемости породы непосредственно у стенки канала. По этой причине полученные результаты приблизительны по отношению к реальным условиям и имеют весьма ограниченное применение.

3. Научная новизна

Научная новизна диссертационной работы заключается в следующем:

1. При моделировании притоков жидкости к скважинам через каналы перфорации автором установлено, что в слое горной породы с заданной проницаемостью распределение объема поступающей в канал по

его отдельным участкам жидкости изменяется с увеличением длины канала, то есть происходит перераспределение притока.

2. Установлено, что притоки жидкости к отдельным участкам каналов зависят от их пропускной способности. Снижение последней изменяет профиль притока в пользу первых от скважины участков.

3. Показано, что при наличии в разрезе нефтяной залежи пластов (слоев) с различной проницаемостью за счет ограничения притока из высокопроницаемых слоев можно регулировать (выравнивать) процесс выработки запасов нефти.

4. Практическая ценность работы

При выполнении диссертационной работы автором предложены рекомендации, направленные на более эффективное регулирование процесса выработки запасов нефти из залежей с неоднородными по проницаемости коллекторами в разрезе скважины за счет учета распределения притока жидкости по длине каналов перфорации и каналов, образующихся при ГТМ, а также оптимизации интервалов перфорации по разрезу.

5. Замечания по диссертационной работе

1. Объем изложенных в главе 1 материалов по обзору ранее выполненных исследований явно завышен, изложение результатов этих исследований недостаточно увязано с темой диссертационной работы и с поставленными диссертантом задачами. В библиографическом списке отсутствуют работы, опубликованные после 2010 г.

2. При моделировании связь пласта с каналами перфорации или каналами, образующимися при ГТМ, физически не конкретизирована.

При построении моделей недостаточно учитывались физические механизмы, имеющие место при фильтрации жидкости в конкретных областях ПЗП.

3. Полученные результаты расчетов при моделировании в части расхода жидкости в каналах и распределения в них давления следовало сопоставить с результатами расчетов по известным в подземной гидравлике и физике пласта формулам. Это позволило бы более уверенно обосновать возможность использования полученных линий тренда (гл.3, п.3.1) для прогнозирования притока при значительном (до сотен метров) увеличении длины каналов.

4. Следовало использовать при изложении материала, особенно результатов моделирования, компьютерные средства визуализации.

5. Необходимо более тщательно относиться к изложению и оформлению материалов в диссертации и в автореферате в части грамматики, опечаток и т.п.

6. Заключение

Представленная для оппонирования работа является в целом законченной диссертационной работой, выполнена автором самостоятельно на должном научном уровне. Проведённые исследования можно характеризовать как научно обоснованные разработки, направленные на обоснование рекомендаций по регулированию выработки запасов нефти из залежей с неоднородными по проницаемости коллекторами в разрезе скважин. Представленные в работе результаты исследований, выводы и рекомендации являются обоснованными.

Работа имеет существенное значение для отрасли знаний в области нефтегазового дела.

Содержание основных этапов работы, выводы и результаты представлены в автореферате.

Основные результаты выполненных автором исследований опубликованы в виде восьми статей, в том числе двух – в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ.

Диссертационная работа отвечает требованиям «Положения ВАК о порядке присуждения ученых степеней и ученых званий».

Таким образом, диссертационная работа А.М. Собина «Регулирование разработки нефтяных месторождений на основе выявленных закономерностей фильтрации флюидов в призабойной зоне скважины» представляет собой законченную научно-квалифицированную работу. Автор работы Собин Александр Михайлович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.17 – Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений.

Профессор кафедры
«Нефтегазовые технологии»
ФГБОУ ВПО «Пермский
национальный исследовательский
политехнический университет»
к.т.н. доцент



Морозов Виктор Антонович

614990, г.Пермь, Комсомольский пр., 29

e-mail: mva44@bk.ru

т. 8 (950) 45-32-977

Подпись Морозова В.А. заверяю



Удвоенный экземпляр

Морозов Виктор Антонович