

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Идиятуллиной Зарины Салаватовны «Совершенствование технологий выработки запасов нефти из отложений карбонатного и терригенного девона месторождений Татарстана скважинами с горизонтальным окончанием» », представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.17 - «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений».

1. Актуальность темы диссертации

В условиях ухудшения структуры запасов нефти месторождений, длительное время находящихся в эксплуатации, возникает проблема повышения эффективности выработки запасов, традиционно относимых к трудноизвлекаемым (ТИЗ). Одним из наиболее эффективных методов вовлечения в разработку ТИЗ является применение скважин с горизонтальным окончанием (СГО).

В настоящее время рост интереса к технологиям разработки с применением СГО связан с тем, что горизонтальное бурение позволяет создать максимальный контакт с целиками нефти, сосредоточенных в низкопроницаемых зонах коллектора, обеспечивает экономически рентабельные начальные дебиты нефти при разработке залежей высоковязкой нефти или контактных ВНЗ, позволяет ввести в разработку труднодоступные для вертикальных и наклонных скважин области нефтенасыщенных коллекторов.

Несмотря на ряд преимуществ применения горизонтальных технологий, фактическая эффективность их значительно ниже теоретической. Не всегда оправдываются ожидания по дебитам, в некоторых случаях происходит быстрое обводнение продукции скважин. Второй по значимости проблемой при использовании ГС является поиск оптимального размещения стволов ГС в существующей системе вертикальных и горизонтальных добывающих и нагнетательных скважин. Остается ряд неизученных вопросов по оптимизации схем размещения ГС как по латерали в окружении действующих скважин, так и в разрезе пласта.

Увеличение объемов применения технологий горизонтального бурения при доработке старых месторождений требует научного обоснования и поиска оптимальных условий строительства и эксплуатации систем разработки, основанных на ГС и на сочетании скважин разного типа (ГС, вертикальных, многозабойных, разветвленных и др.). Поэтому дальнейшие исследования в данном направлении являются актуальной проблемой нефтяной промышленности.

Диссертационная работа изложена на 105 страницах машинописного текста, состоит из введения, 4 глав, основных выводов и рекомендаций, списка литературы из 86 наименований. Включает 48 рисунков и 10 таблиц.

2. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций

Представленная работа по своей структуре, постановке задач исследований научно обоснована и последовательна. Научные положения, выводы и рекомендации базируются на основных представлениях об эффективном применении скважин с горизонтальным окончанием на разрабатываемых залежах нефти. При решении поставленных задач используются математическое моделирование процессов фильтрации пластовых жидкостей в нефтенасыщенных пластах с применением гидродинамических симуляторов, анализ и апробация полученных результатов в промысловых условиях. Автором достаточно широко освещены и используются результаты существующих исследований в области разработки залежей нефти с применением СГО, что позволило выделить основные проблемы, требующие дальнейшего изучения.

3. Достоверность и научная новизна результатов диссертации

Достоверность полученных автором результатов подтверждается используемыми исходными базами данных геолого-технологической информации конкретных месторождений, апробированными современными расчётными методами гидродинамического моделирования, сопоставлением полученных результатов с фактическими данными, а также с результатами, полученными другими исследователями.

Полученные соискателем результаты исследований применяются исследовательскими службами ОАО «Татнефть», широко внедряются в разработку залежей нефти Республики Татарстан.

Основные новые научные результаты диссертационной работы:

1. Показано, что линейная зависимость начального дебита нефти от длины ствола СГО наблюдается для скважин с длиной ствола до 200 м.
2. Показано, что ввод СГО на участке залежи с действующей системой скважин существенно влияет как на показатели самой горизонтальной скважины, так и на работу окружающих добывающих скважин.
3. Предложен метод последовательной изоляции обводненных участков СГО, позволяющий существенно повысить эффективность разработки залежи.

Основные результаты диссертационной работы опубликованы в 20 научных трудах, в том числе в 1 монографии, 4 статьях в рецензируемых научных изданиях, 4 патентах РФ на изобретения.

4. Значимость результатов для науки и практики

Представленная работа развивает и совершенствует существующие методики проектирования систем разработки нефтенасыщенных коллекторов с применением горизонтальных скважин. Полученные результаты имеют как теоретическую, так и практическую значимость.

Значимость результатов диссертационной работы для науки заключается в следующем:

Установлены пределы применимости аналитических выражений для расчета дебита СГО для условий месторождений Татарстана.

Выявлены зависимости начального дебита СГО от ряда геологических параметров нефтяных залежей РТ, приуроченных к карбонатным и терригенным отложениям.

Определено влияние ввода СГО на работу окружающих скважин.

Показана возможность повышения эффективности выработки запасов нефти при последовательном отключении обводненных участков ствола СГО.

Значимость результатов диссертационной работы для практики заключается в следующем:

- разработаны технологии, направленные на интенсификацию добычи нефти:
- технология для эффективной эксплуатации скважины с горизонтальным окончанием при признаках ее преждевременного обводнения,
- технология разработки залежи нефти массивного типа с послойной неоднородностью с пологонаправленными условно-горизонтальными стволами (УГС),
- технология повышения эффективности разработки слабопроницаемых коллекторов с трудноизвлекаемыми запасами,
- способ разработки отложений терригенного девона с применением скважины с горизонтальным окончанием с ниспадающим забоем к подошве пласта.
- показано, что последовательное отключение обводненных участков горизонтальной части ствола скважины приводит к увеличению накопленной добычи нефти до 5 % и снижению накопленной добычи жидкости на 25 %.
- применение предложенных в диссертационной работе технологий разработки залежи нефти в карбонатных и терригенных отложениях девона позволило получить дополнительную добычу нефти 19,2 тыс. т., экономический эффект составляет 130,6 млн. руб.

5. Замечания по диссертационной работе

Формальные замечания по тексту:

1. Несогласованность предложений на стр. 16, 17, 19, 26, 28, 35, 55 и др.
2. Потеря смысла фразы на стр. 16, 40, 74.
3. Не ясно, о каком методическом приеме идет речь на стр. 17.
4. Для сравнения технологических показателей эксплуатации скважин в таблице 1.3. необходимо рассматривать относительные величины, т.е. накопленные отборы нефти на одну скважину на год эксплуатации. Приведенные данные не являются информативными.
5. Две страницы с одним номером 27.
6. На рисунке 2.9а – проницаемость должна быть в 10^{-3} мкм².
7. На рисунке 2.14 отсутствует легенда, поэтому результаты не понятны. Расшифровку результатов можно найти в тексте работы, но до ссылки на этот рисунок.
8. Неверная подпись к рисунку 3.3, где приведены данные о накопленной добыче нефти на конец разработки, но никак не ее динамика (изменение во времени). То же самое на рисунках 3.6, 3.9.
9. В подписи к рисунку 3.16 должно быть «плотность подвижных запасов».
10. В подписи к рисунку 3.17 перепутаны обозначения.

Замечания по существу:

1. В выводе 2 к главе 1 приведены критерии проектирования СГО, полученные другими авторами. Ссылки на них нет.
2. Вывод 3 к главе 1 не относится к излагаемому в главе материалу.
3. Вывод 4 к главе 1 не подкреплён материалом главы 1, т.е. про нестабильность дебитов в главе вообще ничего не говорится.
4. Рисунок 2.2 является основой положений научной новизны и выводов диссертационной работы. Однако, нелинейный характер зависимости среднего начального дебита нефти от эффективной длины УГЧС основывается на одной только точке (скв. 18326 г), которая может быть выбросом, т.е. нелинейность зависимости не обоснована. Тем более, что коэффициент корреляции для данной зависимости всего 0.337. На основе таких данных нельзя делать такие фундаментальные выводы.
5. В таблице 2.2 нарушена согласованность размерностей правой и левой частей корреляционных уравнений. Для избежания этого необходимо было перейти к безразмерным величинам, т.е. свести все параметры в единичный гиперкуб и получить зависимости в безразмерном пространстве.

6. Не согласованность полученных результатов: на рисунке 2.9 приведены нелинейные зависимости, в таблице 2.2 полученные уравнения являются линейными! В чем причина такого расхождения?
7. В выводе 3 к главе 2 утверждается, что выведены уравнения регрессии основных показателей работы скважин от ... депрессии на пласт. В тексте главы данная информация отсутствует.
8. Вывод 4 к главе 2 утверждает о наличии значимой зависимости начального дебита нефти СГО от геолого-физических параметров. Однако, реального статистического анализа этих зависимостей, кроме коэффициента корреляции, не проведено. Необходимо было (как минимум) установить статистическую значимость (р-значение) для этих зависимостей
9. В тексте главы 3 не приведены данные о параметрах моделируемой залежи (проницаемость, пористость, неоднородность поля проницаемости, толщины, вязкость пластовой нефти и др.), нет информации о типе применяемой модели (одинарной, двойной пустотности) и др.
10. Основным показателем предпочтительности того или иного варианта является экономика. При расчете и сопоставлении вариантов раздела 3.2.1 преимущество предлагаемого варианта не подкреплено экономическими расчетами, поэтому ничем не обосновано. Тем более, что предлагаемый вариант предусматривает значительные капитальные затраты на бурение новых скважин. И не понятно, чем предлагаемая технология отличается от применяемых ранее методов разработки с применением наклонно-направленных скважин? В расположении стволов относительно направления преимущественной фильтрации? Все эти положения надо было более детально расписать.
11. Раздел 3.2.3. Чем обоснована эффективность применения скважины предлагаемой конструкции? Нет сравнения с вертикальными или горизонтальными скважинами. Не ясно, как определен прирост КИН. В сравнении с чем? Каковы экономические показатели эксплуатации такой скважины?
12. Вывод 4 к главе 3 не подтвержден материалом главы. Нет сопоставления показателей вертикальной скважины и разветвленной ГС, нет расчета прироста КИН, вывод не обоснован.
13. Представленное в главе 4 сопоставление эффективности эксплуатации скважин разной конструкции не корректно, т.к. используются абсолютные показатели. Однако, все скважины работают в разных условиях, т.е. их надо привести к одинаковым условиям. Поэтому надо вводить относительные показатели, такие как, например,

начальный дебит нефти на единицу вскрытой толщи коллектора (при близких значениях вязкости нефти), накопленные отборы нефти, приходящиеся на одну скважину, отнесенные к времени ее эксплуатации, и др.

6. Заключение по диссертационной работе

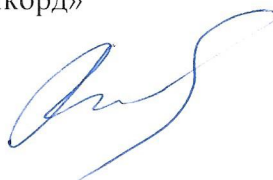
Диссертационная работа Идиятуллиной Зарины Салаватовны является законченным научным исследованием, выполненным автором самостоятельно на высоком научном уровне. В работе приведены научные результаты, позволяющие их квалифицировать как решения, обеспечивающие повышение эффективности проектирования, анализа и управления разработкой залежей нефти. Полученные автором результаты достоверны, выводы и заключения обоснованы. Работа базируется на обширном фактическом материале, иллюстрируется примерами и расчетами, написана доходчиво и аккуратно оформлена. По каждой главе и работе в целом сделаны выводы.

Работа отвечает требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения учёных степеней» ВАК Министерства образования РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.17 – «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений».

Официальный оппонент,

заместитель генерального директора ООО «Конкорд»

доктор технических наук, профессор



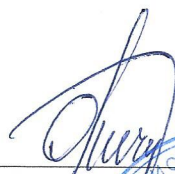
И.В. Владимиров

15 августа 2017 г.

Владимиров Игорь Вячеславович, доктор технических наук, профессор, заместитель генерального директора, общество с ограниченной ответственностью «Конкорд», 127422, г. Москва, ул. Дмитровский проезд, д.10, строение 3, Тел. 8(495)7484135, +79177563459, E-mail: igorv@ufamail.ru

Подпись И.В. Владимирова заверяю

Генеральный директор
ООО «КОНКОРД»



/О.Н.Пичугин/

