

ОТЗЫВ

Официального оппонента Чупрова Ильи Фёдоровича
на диссертационную работу Губанова Сергея Игоревича
на тему «Обоснование метода интенсивного термобарического воздействия на залежи высоковязкой нефти скважинами с дуальной системой стволов»,
представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук
по специальности 2.8.4. Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых
месторождений (технические науки)

1. Актуальность темы диссертационной работы

Запасы высоковязких нефтей (ВВН) и природных битумов несколько раз превышают запасы нефтей средней вязкости. По некоторым оценкам эти запасы достигают 1 трлн т и считаются основным сырьем 21 века. Передовые нефтедобывающие страны, в том числе Россия, уделяют большое внимание освоению таких месторождений. Для этого выполняют значительный объем опытных работ, разрабатывают и внедряют новые технологии, добиваются экологичности и экономичности добычи.

Накопленный опыт разработки ВВН в разных странах свидетельствуют о том, что применение традиционных для месторождений обычных маловязких нефтей при вязкости свыше 100 мПа·с не позволяет повысить коэффициент нефтеотдачи более 10-15%, а при вязкости более 1000 мПа·с оказывается практически невозможным.

Россия обладает значительными запасами ВВН. Около 90% таких месторождений расположены на малых глубинах (до 1500 м), а 50% запасов приурочено к 11 крупным месторождениям, к которым относятся Ярегское и пермо-карбоновая залежь Усинского месторождения в Республике Коми.

Мировой опыт освоения залежей ВВН и битумов показал, что наиболее перспективной технологией их разработки являются термические методы добычи.

Проблемы связанные с совершенствованием технологии теплового воздействия и с увеличением коэффициента нефтеизвлечения залежей ВВН

актуальны как для ныне разрабатываемых месторождений, так и для разрабатываемых в будущем.

Актуальными и не до конца решенными являются вопросы совершенствования конструкций, оптимального управления режимами работы скважин с учетом особенностей пластов – коллекторов и насыщающих их флюидов.

2. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций

Обоснованность научных положений, выводов и общих рекомендаций обусловлена проведенным теоретическим анализом научных трудов отечественных и зарубежных авторов в области тепловых, газодинамических и комбинированных методов воздействия на залежи высоковязкой нефти и природного битума, корректным выбором методик моделирования, тщательным подходом к интерпретации результатов теоретических и экспериментальных исследований.

Полученные результаты не противоречат данным, опубликованным другими исследователями.

Степень обоснованности результатов соответствует уровню заявленной научной квалификационной работы.

3. Достоверность и новизна исследования, полученных результатов, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Наиболее существенными новыми элементами работы являются:

комплекс параметров и принципиальная технико-технологическая схема интенсивного периодического термобарического воздействия на пласт с одновременной добычей нефти в скважине с дуальной системой стволов;

разработанный научно-методологический подход к управлению притоком нефти с учётом характеристик пласта, искусственной трещины, параметров теплового воздействия и расстояния между забоями вертикального (прогревающего) и бокового (добывающего) стволов;

методика выбора потенциальных объектов для строительства и эксплуатации скважины с дуальной системой стволов и интенсивного периодического термобарического воздействия на месторождениях реологически сложной нефти.

Достоверность полученных результатов исследования подтверждается согласованностью аналитических выкладок, итогов геомеханического, гидродинамического, теплофизического и численного моделирования, лабораторных и фильтрационных экспериментов.

Результаты выполненных исследований прошли широкую апробацию в России и за рубежом, они представлены в 20-ти печатных работах, в том числе, в 8-ми изданиях, рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования Российской Федерации. Убедительность выводов автора подтверждается положительными итогами обсуждения результатов исследования на международных и всероссийских научно-практических конференциях.

4. Значимость полученных результатов для науки и практики

Теоретическая значимость работы заключается в научном обосновании применения метода интенсивного термобарического воздействия на залежи высоковязкой нефти скважинами с дуальной системой стволов.

Значимость для практики результатов, полученных автором, заключается в целенаправленном комбинировании преимуществ скважин сложной геометрии с интенсивным термобарическим воздействием на пласт и одновременной добычей нефти. Техническое решение, включающее проведение газодинамического разрыва пласта в скважине с дуальной системой стволов с целью создания теплопроводящей трещины, защищено патентом РФ. Практическая ценность результатов повышается за счёт возможности их использования при проектировании разработки месторождений высоковязкой нефти и на этапе выбора потенциальных объектов внедрения с учётом геологических и географических особенностей района. Применение комбинированного термобарического воздействия с размещением оборудования по предложенному автором варианту в скважине с дуальной системой стволов позволит повысить эффективность

разработки месторождений высоковязкой нефти за счёт интенсификации добычи.

5. Оценка содержания диссертации, степени её завершенности и качества оформления

Диссертация является завершённым научным трудом в пределах поставленных задач, состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованных источников, включающего 214 наименований и приложения. Общий объём составляет 229 страниц, включая 70 рисунков и 33 таблицы.

Работа выполнена в виде рукописи, её содержание, структура и оформление соответствуют требованиям ВАК Министерства науки и высшего образования Российской Федерации. Текст автореферата включает положения и выводы диссертационной работы, базируется на опубликованных научных работах, дополнен имеющимся в диссертации качественно оформленным иллюстративным и табличным материалом, полностью отражает содержание диссертационного исследования.

6. Замечания к диссертационной работе

Замечание 1. Автор уделил много внимания описаниям скважинного оборудования, методологии экономического расчёта, очень подробно изложил обзорную часть работы, но не привёл сведений о текущем состоянии разработки исследуемых объектов, карт разработки с размещением существующих скважин и наличием локальных участков пласта, потенциально пригодных для внедрения предложенного метода. Эта, вообще, полезная работа привела к объёму работы более 230 с.

Замечание 2. Технология разработки пласта с дуальной системой стволов предусматривает два этапа:

- 1) разрыв пласта в зоне вертикального ствола;
- 2) прогрев пласта с помощью высокотемпературного источника (скважинного парогазогенератора).

Первый этап очень кратковременный и изменяет температуру пласта только в призабойной зоне. Процесс прогрева до зоны эксплуатационного

ствола зависит от многих факторов и, в первую очередь, от расстояния между забоями скважин.

В данном случае тепловое поле было бы более целесообразно исследовать с помощью модели Ловерье-Малафеева для круговой области. Классическая формула Ловерье описывает температуру при закачке горячей жидкости. Малафеев Г. Е. трансформировал эту формулу при закачке пара, заменив нагнетаемую жидкость эквивалентным количеством пара с равными температурой и теплосодержанием. В этом случае не было бы необходимости использования труднодоступных дополнительных параметров, связанных с динамикой давления.

Замечание 3. Автор не вполне чётко поясняет, каким образом добывающий боковой ствол скважины должен быть сориентирован относительно искусственной теплопроводящей трещины. По мере обводнения сегмента залежи, подверженного воздействию, эффективность дуальной системы стволов начнёт снижаться. Зону дренирования, при сохранении источника тепла, так или иначе, придётся изменить. Возникает вопрос о необходимом и достаточном количестве боковых стволов, который автор в своём исследовании не затрагивает.

Замечание 4. Критерии подбора участка применения предложенного автором метода предварительны, так как требуют серии промысловых экспериментов.

7. Заключение

Диссертация Губанова С.И. является завершённой научно-квалификационной работой и позволяет сделать вывод о достаточном уровне теоретической и практической подготовки автора. Значимость для практики результатов, полученных автором, заключается в совершенствовании технологии увеличения нефтеотдачи пластов и интенсификации притока нефти.

Диссертационная работа Губанова Сергея Игоревича на тему «Обоснование метода интенсивного термобарического воздействия на залежи высоковязкой нефти скважинами с дуальной системой стволов» является завершённой научно-квалификационной работой, которая выполнена на

высоком научном уровне и отвечает критериям п.п. 9-14, установленным Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 года №842 «О порядке присуждения ученых степеней», а её автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.8.4. Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений.

Я, Чупров Илья Фёдорович, согласен на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Официальный оппонент

Доктор технических наук по специальности
25.00.17 (2.8.4.) Разработка и эксплуатация нефтяных
и газовых месторождений, доцент,
профессор кафедры «Физика и высшая математика»
ФГБОУ ВО «Ухтинский государственный технический университет»



Чупров Илья Фёдорович
«14 мая 2024 г.

169300, ФГБОУ ВО «Ухтинский государственный технический университет» (УГТУ),
Республика Коми, г. Ухта, ул. Сенюкова, д. 13, +7 (8216) 70-02-73, ichuprov@ugtu.net

Ученый секретарь ученого
совета ФГБОУ ВО «УГТУ»



Игнатова Наталья Сергеевна

*подпись Илья Фёдоровича Чупрова
заверено
в соответствии со приказами А.С. Мамлеева*

