

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы

Калинина Станислава Александровича на тему «Повышение эффективности извлечения сверхвязкой нефти путем воздействия на пласт теплоносителем и диоксидом углерода», представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.8.4. Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений

1. Актуальность.

Представленная Калининым Станиславом Александровичем диссертационная работа, посвященная исследованию повышения извлечения нефти путём воздействия на пласт теплоносителем и диоксидом углерода на сверхвязкую и битуминозную нефть на примере пермо-карбоновой залежи Усинского месторождения, является весьма актуальной.

Исследования автора диссертационной работы направлены на научное обоснование возможности повышения эффективности разработки залежей СВН за счет комбинированного воздействия на пласт теплоносителем и диоксидом углерода.

2. Научная новизна исследований.

По результатам решения поставленных соискателем задач, на основании теоретических и экспериментальных исследований, выполненных расчетов, их обобщения, получены следующие новые результаты, составляющие научную новизну диссертации:

- 1) Усовершенствована техника и технология экспериментального изучения комбинированных методов извлечения СВН, основанных на тепловом и газовом воздействии на пласт.
- 2) Научно обоснована возможность повышения эффективности разработки трещиновато-порово-кавернозного коллектора с низкой пластовой температурой, насыщенного СВН, при комбинированном воздействии на пласт теплоносителем и диоксидом углерода за счет вовлечения в более активную разработку матричной зоны пласта.
- 3) Разработана методика определения оптимальных условий реализации комбинированного воздействия на залежи СВН, основанная на результатах лабораторных и численных экспериментов на линейных моделях пласта.
- 4) Установлены оптимальные условия, при которых достигается наибольшая эффективность реализации комбинированного воздействия теплоносителем и диоксидом углерода в условиях пермо-карбоновой залежи Усинского месторождения.

3. Значимость результатов исследований для науки и практики.

Предложенные автором методология, методики и технико-технологические решения внедрены в практику Центра исследования керна и пластовых флюидов Филиала ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» «ПермНИПИнефть» в г. Перми и используются при выполнении научно-исследовательских работ, направленных на лабораторное сопровождение проектов разработки трудноизвлекаемых запасов, газовых МУН и декарбонизации (акт внедрения Филиала ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» «ПермНИПИнефть» в г. Перми). Экспресс методика определения оптимальных условий комбинированного воздействия на основе фильтрационных экспериментов и гидродинамического моделирования (ГДМ) позволяет сократить трудозатраты при выборе оптимального варианта на этапе выполнения технико-экономической оценки (ТЭО) проекта. Результаты исследований могут быть использованы для выполнения ТЭО и опытно-промышленных испытаний комбинированного воздействия на пермо-карбоневой залежи Усинского месторождения.

4. Оценка содержания диссертации и качества оформления.

По материалам диссертационных исследований опубликовано 5 научных работ, из них 4 работы в изданиях, включённых в Перечень рецензируемых научных изданий, рекомендованных для публикаций основных научных результатов диссертационных исследований на соискание ученых степеней кандидата и доктора наук, и 1 работа в издании, индексируемом в базе данных Scopus.

Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения и списка использованных источников. Работа изложена на 147 страницах машинописного текста, включает 26 таблиц и 59 рисунков. Список литературы включает 111 наименований. Содержание работы соответствует поставленным задачам исследования и в полной мере отражает все этапы поиска их решений. Текст работы изложен в научном стиле с использованием необходимых терминов и обозначений. Оформление текста диссертации произведено в соответствии с требованиями ВАК РФ, предъявляемым к оформлению научных работ. По результатам ознакомления с текстом диссертации, следует отметить, что поставленная цель - в научном обосновании возможности повышения эффективности разработки залежей СВН за счет комбинированного воздействия на пласт теплоносителем и диоксидом углерода - достигнута.

В целом диссертация представляет собой самостоятельную, законченную научно-квалификационную работу, выполненную на современном научно-техническом уровне.

5. Замечания по автореферату.

При изучении вопроса эффективности вытеснения СВН комбинированной закачкой CO_2 и теплоносителя не проводилось физическое моделирование на керновой модели в различных режимах воздействия: смешанный или оторочками при различных отношениях воды и CO_2 . В связи с этим возникает вопрос. Будет ли изменение режима влиять на эффективность применения технологии?

Эксперименты были ограничены температурой в $200\text{ }^\circ\text{C}$. Следовательно, при пластовом давлении 8.5 МПа агентом закачки будет горячая вода, а не пар. Тем самым, не оценена эффективность воздействия паром. В 4 главе автором построена флюидальная модель высоковязкой нефти, но в работе оценивается вытеснение СВН.

Отмеченные замечания не снижают актуальность работы, а также не являются определяющими при оценке новизны и практической ценности основных научных положений и результатов диссертации.

Заключение.

Диссертационная работа на тему «Повышение эффективности извлечения сверхвязкой нефти путем воздействия на пласт теплоносителем и диоксидом углерода», представленная на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности *2.8.4. Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений*, соответствует требованиям раздела 2 «Порядка присуждения учёных степеней в ПНИПУ» федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», принятого на заседании Учёного совета ПНИПУ, протокол №3 от 25 ноября 2021 г. и утверждённого ректором ПНИПУ 09.12.2021 г., а её автор – *Калинин Станислав Александрович* – заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности *2.8.4. Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений*.

Заведующий кафедрой разработки и эксплуатации месторождений трудноизвлекаемых углеводородов ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», кандидат химических наук (специальность 02.00.04 Физическая химия), доцент

И

Варфоломеев
Михаил Алексеевич

«*28*» *11* 2022 г.

Я, Варфоломеев Михаил Алексеевич, даю свое согласие на включение персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Контактные данные:

Почтовый адрес: 420008, г. Казань, ул. Кремлевская, д. 4/5

Телефон: +7 (843) 233-79-77

e-mail: mikhail.varfolomeev@kpfu.ru

Федеральное государственное автономное учреждение высшего образования
«Казанский (Приволжский) федеральный университет»

Подпись Варфоломеева Михаила Алексеевича заверяю:

ВЕДУЩИЙ ДОКУМЕНТОВЕ *И. И. Черепанов*

