

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Калинина Станислава Александровича «Повышение эффективности извлечения сверхвязкой нефти путем воздействия на пласт теплоносителем и диоксидом углерода», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.4 – Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений

Диссертационная работа Калинина Станислава Александровича посвящена актуальной теме – лабораторному исследованию эффективности извлечения сверхвязких нефтей (СВН) с использованием комбинированных технологий, основанных на совместной закачке в пласт теплоносителя и газов. В качестве газового агента рассматривается диоксид углерода, который благодаря своим физико-химическим свойствам и особенностям взаимодействия с пластовой нефтью, а также в связи с возрастающей проблемой утилизации CO<sub>2</sub>, является наиболее перспективным агентом с точки зрения повышения нефтеотдачи и одновременного снижения негативного воздействия на окружающую среду.

В автореферате автор справедливо обосновывает актуальность своей научной работы и формулирует на этой основе цели и задачи исследований.

Научная новизна и практическая значимость не вызывают сомнений. Действительно, автором, на основании всестороннего изучения (в т.ч. под его руководством и при его непосредственном участии в исследованиях ядра), сформирована методология, разработаны методики и усовершенствована техника и технология экспериментального изучения комбинированных методов извлечения СВН, основанных на тепловом и газовом воздействии на пласт. В частности, полезным представляется научное обоснование возможности повышения эффективности разработки глубокозалегающего трещиновато-порово-кавернозного коллектора с низкой пластовой температурой, насыщенного СВН, за счет активизации разработки матричной части пласта при комбинированном воздействии на пласт теплоносителем и диоксидом углерода. Кроме того, важным моментом является наличие методики определения оптимальных условий реализации комбинированного воздействия на залежи СВН теплоносителем и диоксидом углерода на основе результатов лабораторных и численных исследований с применением линейных моделей пласта.

### **К автореферату имеются замечания:**

1. В автореферате нет информации о размерах образцов ядра, также нет информации содержат ли образцы ядра микротрещины и микрокаверны/каверны, что не позволяет сделать однозначный вывод о том какой объект изучался – плотная матрица, или матрица с пустотами формируемыми трещинами и кавернами.
2. Рентгеновские методы томографии (рентгеновская компьютерная томография, микротомография) образцов ядра обладают высокой информативностью, позволяют контролировать состояние образца. Их применение возможно, как простым сканированием образцов до воздействия и после воздействия, а наиболее информативным является контроль изменения насыщенности в образцах ядра при проведении фильтрационных экспериментов. К сожалению, в автореферате нет никакой информации по тому, использовались ли томографические технологии.
3. Мировая практика проведения фильтрационных экспериментов на образцах ядра с использованием газа предусматривает «вертикальное» расположение кернодержателя. Цель такого технического решения – минимизация гравитационного влияния на фильтрационные параметры при работе с газом. При существенной неоднородности горных пород, результаты фильтрационных экспериментов с газом, при вертикальном и горизонтальном расположении модели пласта различаются. Рассматриваемые в данной диссертационной работе отложения карбонатного коллектора пермо-карбоновой залежи, как раз и относятся к существенно неоднородным горным породам, следовательно, экспериментальная

оценка влияния гравитационного эффекта на вытеснение СВН диоксидом углерода из таких горных пород в лабораторных условиях является важной, однако в автореферате нет никакой информации по этому вопросу.

Судя по автореферату, диссертационная работа Калинина Станислава Александровича производит в целом положительное впечатление. Можно констатировать, что диссертация является законченным научным трудом. Представленные замечания не являются критическими, результаты диссертационного исследования обладают высокой практической значимостью и могут использоваться в повседневной практике связанной с исследованиями эффективности вытеснения СВН диоксидом углерода. Диссертация «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.

28.11.2022

Эксперт по петрофизическим исследованиям  
ООО «Тюменский нефтяной научный центр»,

Гильманов Я.И.

Гильманов Ян Ирекович, кандидат геолого-минералогических наук по специальности 25.00.10 «Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых»

ООО «Тюменский нефтяной научный центр», ПАО «НК «Роснефть»  
Адрес: Россия, 625048, г.Тюмень, ул. Максима Горького, 42  
Тел. +7 3452 52 90 90 (доб.6274)  
E-mail: YIGilmanov@tnnc.rosneft.ru

*Я, Гильманов Я.И., согласен на включение персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.*

Гильманов Я.И.

*Подпись Гильманова Я.И. удостоверено*

*Вед. секретарь*



*Черткова А.Е.*