

ОТЗЫВ

зарубежного научного консультанта на диссертационную работу
Жолдыбаевой Асель Талгатовны на тему

**«Исследование закономерностей изменения фильтрационно-ёмкостных
свойств коллектора с наличием глин при тепловом воздействии»,**

представленную на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности
8D07202 – Нефтяная инженерия Казахского национального исследовательского
технического университета имени К. И. Сатпаева

Настоящий отзыв представлен в подтверждение того, что докторантка Жолдыбаева Асель Талгатовна успешно выполнила все требования, предъявляемые к диссертационным работам на соискание степени доктора философии (PhD).

Обзор и цели исследования

Диссертационная работа Жолдыбаевой Асель Талгатовны посвящена исследованию эффективности тепловых методов увеличения нефтеотдачи в залежах высоковязкой нефти, приуроченных к коллекторам с повышенным содержанием глинистых пород и сложным геолого-физическим строением. В работе особое внимание уделено влиянию солёности закачиваемой воды и процессов набухания глинистых минералов на проницаемость коллектора и его фильтрационно-ёмкостные свойства.

В качестве объекта исследования выбран участок Восточный Молдабек (Республика Казахстан), что обеспечивает практическую значимость работы для аналогичных месторождений в мировой практике.

Диссертация состоит из шести глав, введения и заключения. В работе используются методы численного геолого-гидродинамического моделирования с применением программного обеспечения Schlumberger Intersect™, результаты лабораторных исследований, а также технико-экономическая оценка, что обеспечивает комплексный подход к анализу эффективности тепловых методов разработки. Результаты исследования опубликованы в журнале *Energies* (MDPI), что подтверждает актуальность и научную значимость выполненной работы, в частности в части влияния солёности закачиваемой воды на проницаемость коллектора.

Основные научные результаты и достижения

В ходе исследования автором проанализировано влияние минерализации закачиваемой воды на продуктивность пласта и предложены подходы к снижению повреждения коллектора, обусловленного набуханием глинистых минералов. Автор разработала эмпирические зависимости, позволяющие прогнозировать изменение проницаемости в условиях теплового воздействия, а также создала детальную 3D геолого-гидродинамическую модель, учитывающая изменение проницаемости вследствие набухания глин.

Разработанная трёхмерная модель позволяет адекватно воспроизводить тепловые и физико-химические процессы в пласте и обеспечивает достоверный прогноз эффективности тепловых методов увеличения нефтеотдачи.

В диссертационной работе представлены результаты лабораторных исследований, включая рентгеноструктурный анализ (XRD) и сканирующую электронную микроскопию (SEM), которые позволили детально охарактеризовать минералогический состав глинистых коллекторов. Численные эксперименты, выполненное автором, демонстрируют динамику изменения проницаемости при взаимодействии флюидов с глинистыми минералами. Кроме того, г-жа Жолдыбаева вводит новый эмпирический подход к оценке влияния минерализации воды на проницаемость коллектора. Систематическое изучение физико-химических преобразований глинистых минералов при повышенных температурах углубляет понимание процессов теплового воздействия на коллекторы.

В работе также показаны экономические преимущества закачки горячей воды по сравнению с паровой закачкой при определённых условиях, что подтверждается лабораторными данными о набухании глин и снижении проницаемости. Сформулированы практические рекомендации по оптимизации применения тепловых методов увеличения нефтеотдачи в глинистых коллекторах.

Замечания и рекомендации

Несмотря на значительный объём полученных результатов, следует отметить несколько аспектов, требующих дополнительного внимания. Во-первых, лабораторные исследования выполнены на ограниченном количестве образцов, что может несколько сужать область применимости сделанных выводов. Расширение экспериментальной базы и исследование более широкого температурного диапазона позволили бы повысить надёжность полученных зависимостей. Во-вторых, отдельные параметры численного моделирования, в частности коэффициенты Coreg, могли бы быть описаны более детально. Дополнительное сопоставление с промысловыми данными усилило бы практическую значимость разработанной методики.

Оценка актуальности, научной новизны и практической значимости

Диссертационная работа посвящена актуальной научно-технической задаче нефтегазовой инженерии - оптимизации тепловых методов увеличения нефтеотдачи в залежах высоковязкой нефти со сложными геолого-физическими условиями. Исследование тепловых методов, таких как закачка пара и горячей воды, позволило получить новые данные о взаимодействии флюидов с глинистыми минералами, что имеет принципиальное значение для снижения рисков повреждения пласта и повышения нефтеотдачи.

Полученные результаты обладают более широкой применимостью и могут быть использованы при разработке аналогичных глинистых коллекторов не только в Казахстане, но и в других регионах.

Разработанные эмпирические и численные модели представляют собой существенный вклад в развитие теории и практики тепловых методов увеличения нефтеотдачи, поскольку позволяют количественно учитывать изменение проницаемости и повышать достоверность прогнозов разработки.

Заключение

Диссертационная работа Жолдыбаевой Асель Талгатовны представляет собой законченное и методически обоснованное научное исследование, в котором предложены научно- и практически- значимые решения актуальных задач разработки глинистых коллекторов с высоковязкой нефтью. Комплексное использование численного моделирования, лабораторных исследований и технико-экономической оценки обеспечивает достоверность и прикладную ценность полученных результатов.

Диссертация соответствует требованиям, предъявляемым к работам на соискание степени доктора философии (PhD) по направлению «Нефтяная инженерия». На основании изложенного я рекомендую допустить г-жу Жолдыбаеву Асель Талгатовну к защите диссертации и присвоению ей степени доктора философии (PhD).

Ирина ПАНФИЛОВА



зарубежный научный консультант диссертации

Профессор, ENSG – LEMTA (UMR7563) - Университет Лотарингии

Tel.: (+33)3 72 74 42 78

irina.panfilova@univ-lorraine.fr

22/01/2025

Вандёвр-ле-Нанси, Франция

