

ОТЗЫВ

официального оппонента, доктора технических наук Андреева Вадима Евгеньевича на диссертацию Карманского Даниила Александровича на тему: «Оценка физико-механических и фильтрационно-емкостных свойств терригенных пород порового типа с глинистым цементом при разработке месторождений нефти», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.4. Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений.

1. Актуальность темы диссертации

Актуальность диссертации обусловлена необходимостью прогнозирования техногенных изменений свойств пород-коллекторов. При разработке месторождений происходят геомеханические процессы, связанные с изменением напряженно-деформированного состояния (НДС) породы. Эти процессы активизируются на стадии вскрытия пласта, при снижении пластового давления во время разработки месторождений нефти, при внедрении систем поддержания пластового давления или при проведении геолого-технических мероприятий (ГТМ) на скважинах. Помимо геомеханических процессов в пласте происходят физико-химические процессы. Например, при нагнетании воды возможны химические реакции, приводящие к выпадению или растворению солей, выщелачиванию пород, может происходить набухание глинистых минералов. Применяемые при ГТМ жидкости способны вступать во взаимодействие с породой и изменять их физико-механические и фильтрационно-емкостные свойства. Определение зависимостей указанных свойств пород от изменения эффективного давления, вида и содержания насыщающих флюидов позволит более точно учитывать изменение пластового давления и дебита скважин на всех стадиях разработки месторождений. Таким образом, исследование направлено на решение актуальных проблем нефтегазовой отрасли.

2. Научная новизна диссертации

В работе представлен широкий комплекс лабораторных исследований свойств терригенных пород. В ходе проведенных испытаний на одноосное сжатие установлены обратные зависимости предела прочности и модуля упругости терригенных пород коллекторов порового типа с глинистым цементом от их насыщенности водной и углеводородной фазами. В ходе фильтрационных экспериментов установлены зависимости проницаемости и пьезопроводности пород-коллекторов порового типа с глинистым цементом от их напряженного состояния и насыщенности водной и углеводородной фазами.

ОТЗЫВ

ВХ. № 49 от 01.04.26 1
АУ УС

3. Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций

Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается результатами экспериментальных и численных исследований, выполненных автором в соответствии с общепринятыми подходами и стандартизированными методами. Исследования по диссертации проводились с применением современного лабораторного оборудования Научного центра геомеханики и проблем горного производства Санкт-Петербургского горного университета. Достоверность результатов исследований подтверждается высокой сходимостью расчетных величин с фактическими данными и воспроизводимостью при повторных испытаниях.

4. Научные результаты, их ценность

Автором установлено, что предельное состояние прочностных характеристик терригенных пород-коллекторов порового типа с глинистым цементом определяется по условиям и темпам выработки запасов нефти с учетом их физико-механических свойств в зависимости от состава и вида насыщающего флюида. Снижение предела прочности и модуля упругости таких пород-коллекторов при их разработке может достигать 15% и 25% соответственно. Показано, что неучет степени выработанности запасов терригенных пород-коллекторов порового типа с глинистым цементом при определении закономерности изменения их проницаемости и пьезопроводности в условиях сложного напряженного состояния и неупругого деформирования приводит к ошибкам при прогнозировании дебита скважин до 20%.

Научная ценность исследования состоит в расширении теоретических представлений о механизмах изменения прочностных и фильтрационных характеристик пород-коллекторов. Учет полученных автором зависимостей позволит оптимизировать системы разработки месторождений и повысить эффективность проведения ГТМ на месторождениях.

Результаты диссертации в достаточной степени освещены в 14 печатных работах, в том числе в 3 статьях – в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (далее – Перечень ВАК), в 2 статьях – в изданиях, входящих в международную базу данных и систему цитирования Scopus. Получено 2 патента на изобретения.

5. Теоретическая и практическая значимость результатов диссертации

Теоретическая значимость работы заключается в развитии методологии комплексного исследования пород-коллекторов, расширении представлений о механизмах изменения свойств пород при разработке месторождений, взаимосвязи механических и фильтрационных характеристик, влиянии пластовых флюидов на свойства пород.

Практическая значимость работы заключается в разработанной автором методике определения прочностных и упругих свойств горных пород при разных уровнях насыщения и разных напряженно-деформированных состояниях. Разработан и запатентован способ определения прочности горных пород в водонасыщенном состоянии. Разработан и запатентован способ определения предела длительной прочности при одноосном сжатии горных пород. Разработана методика проведения фильтрационных испытаний образцов терригенных пород-коллекторов порового типа со ступенчатым увеличением эффективного давления при объемном сжатии и осевого нагружения. Использование полученных результатов позволят повысить точность прогнозирования изменения свойств пласта при разработке месторождений нефти. Использование геомеханических моделей с учетом полученных данных зависимостей проницаемости от НДС породы и насыщающих жидкостей позволит своевременно реагировать на возможные осложнения при бурении скважин и выполнении ГТМ (например, гидроразрыва пласта).

6. Рекомендации по использованию результатов работы

Внедрение результатов исследования в практику нефтедобычи способствует повышению эффективности извлечения нефти и снижению рисков, связанных с ошибками прогнозирования изменения свойств пород-коллекторов при разработке месторождений.

7. Замечания и вопросы по работе

На основе анализа диссертационной работы можно сформулировать следующие замечания и вопросы:

1. В работе недостаточно подробно рассмотрены долгосрочные эффекты изменения свойств пород. Эксперименты в основном фокусируются на краткосрочных изменениях, в то время как в реальных условиях разработка месторождений происходит на протяжении десятилетий, что может приводить к дополнительным изменениям свойств пород.

2. На больших глубинах или при тектонических напряжениях в породах появляются микротрещины. Каким образом наличие микротрещиноватости влияет на результаты исследований?

3. В диссертации не приводится анализ влияния гистерезисных эффектов при циклических нагрузках, которые зачастую происходят в процессах разработки месторождений нефти.

Указанные замечания не снижают научной и практической ценности диссертации и ее общей положительной оценки.

8. Заключение по диссертации

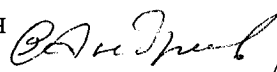
Представленная диссертационная работа является законченной научно-квалификационной работой, в которой представлены результаты исследований физико-механических и фильтрационно-емкостных свойств терригенных пород и даны рекомендации по их внедрению с целью повышения эффективности разработки нефтяных месторождений с терригенными коллекторами.

Диссертация «Оценка физико-механических и фильтрационно-емкостных свойств терригенных пород порового типа с глинистым цементом при разработке месторождений нефти», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.4. Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений полностью отвечает требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II», утвержденного приказом ректора Санкт-Петербургского горного университета Екатерины II от 20.05.2021 № 953 адм, а ее автор Карманский Даниил Александрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.4. Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений.

Официальный оппонент

Профессор кафедры «Геология и разведка нефтяных и газовых месторождений», ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет»

Доктор технических наук по специальности 05.15.06 – Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений



Андреев Вадим Евгеньевич
«23» марта 2026

Подпись Андреева Вадима Евгеньевича заверяю:

Начальник отдела по работе с персоналом

О.А. Дадаян

Сведения об официальном оппоненте:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет»

Почтовый адрес: 450064, г. Уфа, ул. Космонавтов, д. 1

E-mail: geology@rusoil.net; Телефон: +7 (347) 241-61-89