

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научной работе и инновациям
Пермского государственного национального
исследовательского университета



доктор географ. наук, профессор

Пьянков Сергей Васильевич

2022 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Пермский государственный национальный исследовательский университет»

Диссертация «Закономерности формирования сил адгезии глин, модифицированных высоким давлением» выполнена в ФГАОУ ВО Пермском государственном национальном исследовательском университете на кафедре инженерной геологии и охраны недр и ФГАОУ ВО Пермском национальном исследовательском политехническом университете на кафедре геологии нефти и газа.

Во время подготовки диссертации соискатель Федоров Максим Вячеславович работал в ФГАОУ ВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет» (совместитель) и в изыскательской организации ОАО «Противокарстовая и береговая защита» в камеральной группе на должности инженера 3 категории (основное место работы).

В 2019 году Федоров М.В. окончил с отличием федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пермский государственный национальный исследовательский университет» по направлению 05.04.01 «Геология» с присвоением квалификации магистра.

В период с 09.2019 по 09.2022 являлся аспирантом очной формы обучения кафедры «Инженерная геология и охрана недр» ФГАОУ «Пермский государственный национальный исследовательский университет» по направлению 05.06.01 Науки о Земле. После окончания аспирантуры решением Государственной экзаменационной комиссии Федорову М.В. присвоена квалификация «Исследователь. Преподаватель-исследователь».

Справка о сдаче кандидатских экзаменов № 356 от 20 октября 2022 г. в ФГАОУ ВО Пермском государственном национальном исследовательском университете.

Научный руководитель – доктор геолого-минералогических наук, профессор Середин Валерий Викторович, заведующий кафедры «Инженерная геология и охраны недр» федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Пермский государственный национальный исследовательский университет».

По итогам обсуждения диссертации принято следующее заключение:

Оценка выполненной соискателем работы:

Диссертация соответствует п.9 Положения о порядке присуждения учёных степеней: является научно-квалификационной работой, в которой на основании теоретических и экспериментальных исследований изложены результаты по влиянию активации глин высокими давлениями на формирование микроструктурных особенностей глин, пленки связанной воды на поверхности глинистых частиц и энергетического потенциала поверхности, оцененного посредством изучения силы адгезии исследуемых глин. Отмечено, что работа выполнена на высоком научном уровне, имеет теоретическое и практическое значение.

Личное участие соискателя в получении результатов, изложенных в диссертации, выражается в его непосредственном участии в период с 2016 по 2022 гг. в выполнении экспериментальных работ, с последующим осуществлением научных обобщений, подготовкой научных публикаций и выступлениях на конференциях по теме исследования. Материалы исследований, приведённые в диссертации, получены и обработаны автором лично.

Степень достоверности результатов проведённых исследований

Защищаемые положения полно аргументированы приведённым в работе фактическим материалом. Результаты исследований базируются на многочисленных лабораторных исследованиях, которые обработаны статистическими методами. Достоверность исходных материалов не вызывает сомнений.

Научная новизна результатов заключается в том, что в работе впервые изучено формирование адгезионных свойств глин каолинового и монтмориллонитового состава, механически модифицированных давлением со сдвигом. Исследовано и доказано влияние толщины пленки адсорбированной воды и шероховатости поверхности частиц на формирование сил адгезии глин. Предложен метод оценки энергетического потенциала поверхности минералов с помощью атомно-силового микроскопа, посредством исследования шероховатости образца и вычисления фазового контраста поверхности.

Практическая ценность результатов заключается в обосновании механической активации глин высоким давлением, которая при использовании в качестве самостоятельной технологии или в комплексе с другими способами модифицирования, позволит создать материалы с заданными свойствами, то есть управлять свойствами глинистых грунтов. Выявленная закономерность повышения водоудерживающих свойств глин, при обработке их высоким давлением, может использоваться при формировании буровых и тампонажных растворов. Специфические особенности глин, их низкая стоимость и местная доступность, в совокупности с дополнительной активацией давлением, могут оказаться дешевым и эффективным методом для удаления катионных загрязнителей из водных растворов и сточных промышленных вод.

Специальность, которой соответствует диссертация:

Диссертация соответствует паспорту специальности 1.6.7 – «Инженерная геология, мерзловедение и грунтоведение».

Пометка «Для служебного пользования» не требуется, так как выполненная работа и публикации по ней носят открытый характер.

Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем:

Содержание диссертационной работы достаточно полно отражено в 13 научных статьях, из них две работы индексируются научными базами Scopus и Web of Science, 4 опубликованы в журналах, рекомендованных ВАК. Материалы работы докладывались и обсуждались на конференциях и форумах: «Геология в развивающемся мире», Пермь, 2016–2019 г., 2021 г.; «Современные технологии в строительстве. Теория и практика», Пермь, 2016 г.; «Наука и глобальные вызовы XXI века» («Science and Global Challenges of the 21st Century»), Пермь, 2021 г.

Список работ, опубликованных по теме диссертации

Основные публикации:

1. Закономерности изменения сил адгезии на поверхности частиц каолинитовой глины, подверженной сжатию / Середин В.В., **Федоров М.В.**, Лунегов И.В., Медведева Н.А. // Инженерная геология. – 2018. – Т. 13. – № 3. – С. 8–18.
2. Изменение сил адгезии на поверхности частиц при обработке монтмориллонитовой глины высоким давлением / **Федоров М.В.**, Лунегов И.В., Медведева Н.А., Леонович М.Ф., Растегаев А.В. // Вестник ПНИПУ. Геология. Нефтегазовое и горное дело. – 2019. – Т. 19. – № 1. – С. 26–38.
3. Изменение сил адгезии монтмориллонитовой и каолиновой глин, обработанных стрессовым давлением / Середин В.В., Лунегов И.В., **Федоров М.В.**, Медведева Н.А. // Инженерная геология. – 2019. – Т. 14. – № 2. – С.
4. Формирование энергетических свойств поверхности глинистых частиц, модифицированных высоким давлением / **Федоров М.В.**, Середин В.В., Лунегов И.В. // Вестник Пермского университета. Геология. – 2021. – Т. 20. – № 1. – С. 33–48. – DOI 10.17072/psu.geol.20.1.33.
5. Changes in adhesion force on kaolin under pressures / V. Seredin, **M. Fyodorov**, I. Lunegov, V. Galkin // AIP Conference Proceedings: 28th Russian Conference on Mathematical Modelling in Natural Sciences. – 2020. – Vol. 2216. – doi:10.1063/5.0003673.
6. Change in the adhesion force of clay soils modified by hydrochloric acid and pressure / **M.V. Fyodorov**, V.V. Seredin, I.V. Lunegov // Lecture Notes in Networks and Systems. – 2022. – Vol. 342. – pp. 236–244. – doi: 10.1007/978-3-030-89477-1_23.

Прочие публикации:

7. Оценка ван-дер-ваальсовских сил на поверхности глинистой частицы. **Федоров М.В.**, Анюхина А.В., Середин В.В., Лунегов И.В. Современные технологии в строительстве. Теория и практика. 2017. Т. 1. С. 297-301.
8. Влияние гранулометрического состава глин на изменение сил адгезии. **Федоров М.В.**, Анюхина А.В. В сборнике: Геология в развивающемся мире сборник научных трудов по материалам XI Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых: в 3 томах. Пермский государственный национальный исследовательский университет. 2018. С. 131-134.
9. Изменения содержания воды в глинах при высоких давлениях. Анюхина А.В., **Федоров М.В.** В сборнике: Геология в развивающемся мире Сборник научных трудов (по материалам X Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых). В 2-х томах. Ответственный редактор Р.Р. Гильмутдинов. 2017. С. 76-77.
10. Фазовый контраст при исследовании глин методами атомно-силовой микроскопии / И. В. Лунегов, А. А. Маматова, В. В. Середин, **М. В. Федоров** // Физика для Пермского края: Материалы региональной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Пермь, 15–30 апреля 2020 года. – Пермь: Пермский государственный национальный исследовательский университет, 2020. – С. 260-264.
11. Влияние дефектности структуры каолина на формирование сил адгезии / **М. В. Федоров**, А. В. Анюхина // Геология в развивающемся мире: Сборник научных трудов по материалам XII Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых,

Пермь, 02–05 апреля 2019 года / отв. ред. Ю. А. Башурова. – Пермь: Пермский государственный национальный исследовательский университет, 2019. – С. 376-378.

12. Федоров, М. В. Исследование силы адгезии частиц монтмориллонитовой глины, активированных кислотой и давлением / М. В. Федоров // Геология в развивающемся мире: Сборник научных трудов по материалам XIV Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Пермь, 16 апреля 2021 года / Отв. редактор И.С. Зорин. – Пермь: Пермский государственный национальный исследовательский университет, 2021. – С. 267-270. – EDN NOSWBM.

13. Исследование адгезионной силы в каолиновой глине методом атомно-силовой микроскопии / М. В. Федоров // Геоэкология, инженерная геодинамика, геологическая безопасность: сборник научных статей по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 40-летию кафедры инженерной геологии и охраны недр Пермского университета, Пермь, 14–15 ноября 2017 года / Пермский государственный национальный исследовательский университет. – Пермь: Пермский государственный национальный исследовательский университет, 2018. – С. 281-287.

В представленных публикациях полностью отражены основные положения, выносимые на защиту.

Диссертационная работа Федорова Максима Вячеславовича отвечает требованиям, установленным п. 14 Положения о присуждении учёных степеней: в диссертации автор корректно ссылается на источники заимствования материалов или отдельные результаты. Результаты, полученные соискателем лично или в соавторстве, опубликованы в открытой печати.

Диссертация «Закономерности формирования сил адгезии глин, модифицированных высоким давлением» Федоровым М.В. рекомендуется к защите на соискание учёной степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.7 — «Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение».

Заключение принято на расширенном заседании кафедры инженерной геологии и охраны недр.

Присутствовало на заседании 16 чел. Результаты голосования: "за" – 16 чел., "против" – 0 чел., "воздержалось" – 0 чел., протокол № 3 от "13" октября 2022г.

Председатель заседания, д. г.-м. н.,

Профессор кафедры инженерной
геологии и охраны недр

Красильников Павел Анатольевич

верю
эта
ок

