

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор –
проректор по научной деятельности К(П)ФУ
д.ф.-м.н., профессор

— Д. А. Таюрский

05 декабря 2022 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет» на диссертационную работу Федорова Максима Вячеславовича на тему: «Закономерности формирования сил адгезии глин, модифицированных высоким давлением», представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.7. Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение

Актуальность темы выполненного исследования

Глины представляют собой высокодисперсные полиминеральные природные материалы, обладающие сложным химическим составом, структурой и свойствами, способностью к ионному (катионному) обмену, физической и химической сорбции. Являясь довольно доступным материалом, глины активно используются в качестве сырья в различных сферах промышленности, таких как строительство, геология, медицина и т. д. При этом эффективность использования глин для решения прикладных задач в значительной степени зависит от соответствия их свойств некоторым требуемым условиям.

В этой связи исследование, положенное в основу диссертации М.В. Федорова и направленное на модифицирование свойств глин с целью

улучшения адгезионных свойств представляется актуальным как с научной, так и с практической точки зрения.

**Степень обоснованности научных положений,
выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации**

Первое защищаемое положение. Закономерности изменения силы адгезии глин, модифицированных высоким давлением.

Результаты исследования, послужившие основанием для формирования данного научного положения, приведены во второй главе диссертационной работы. Приведено описание фактического материала, методики подготовки образцов и проведения лабораторных исследований. Результаты проиллюстрированы в виде графиков, таблиц, статистически обработаны и подтверждены.

Второе защищаемое положение. Закономерности изменения структуры (удельная поверхность и пористость), морфологии (шероховатость поверхности) и энергетического потенциала (пленка связанной воды и фазовый контраст) глин, обработанных высоким давлением

Второе защищаемое положение обосновывается результатами исследований, приведенных в третьей главе диссертационной работы. Корректность сделанных выводов подтверждается обоснованным выбором факторов, определяющих силу адгезии, методики анализа микроагрегатного состава и структуры глин. Подтверждено влияние давления на изменение микроструктуры, шероховатости и энергетического потенциала на поверхности глинистых частиц, которые оказывают влияние на величину силы адгезии.

Третье защищаемое положение. Оценка совместного влияния структурных особенностей (площадь удельной поверхности), морфологии (шероховатость) и энергетического потенциала (толщина пленки и фазовый контраст) на формирование сил адгезии.

Основные результаты исследований, формирующих третье защищаемое положение, представлены в главе 4 и подробно проиллюстрированы

графиками, необходимыми таблицами, для большей точности и оценки результатов. Выполнен подробный анализ совместного влияния структурных и морфологических параметров глин, на формирование их адгезионных свойств. Экспериментально установлено и доказано, что формирование сил адгезии на поверхности частиц глин связано прежде всего с влиянием шероховатости и толщины пленки адсорбированной воды, остальные факторы имеют подчиненное значение. На основании этого, можно сделать вывод о том, что утверждение данного защищаемого положения достаточно убедительно.

Научная новизна исследования и полученных результатов, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

К научной новизне диссертационной работы следует отнести достаточно подробное исследование влияния толщины адсорбционного слоя и шероховатости поверхности частиц на формирование адгезионных свойств глин. Предложенный метод оценки энергетического потенциала поверхности минералов с помощью атомно-силового микроскопа в контексте поставленной задачи сформулирован впервые.

Значимость результатов для науки

Научное значение выполненного исследования заключается в существенном расширении представлений об основных закономерностях формирования сил адгезии глин, модифицированных высоким давлением.

Практическая значимость полученных автором диссертации результатов

В качестве основной практической значимости повышения водоудерживающих свойств глин при обработке их высоким давлением представляется использование при формировании буровых и тампонажных растворов. Кроме

того, исследования могут быть полезны в прикладных задачах в комплексе с другими способами модифицирования глин.

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и заключений

Полный объем диссертации составляет 112 страниц, состоит из введения, 4 глав, заключения, списка литературы, содержащего 93 наименования, и 5 приложений. Работа содержит 23 рисунка и 13 таблиц.

Во введении обоснована актуальность исследования, сформулированы цели, задачи и защищаемые положения, а также научная новизна, методология и методы исследования, теоретическая и практическая значимость работы и личный вклад автора.

Первая глава диссертации посвящена обзору существующих представлений о глинистых грунтах, с отдельным описанием строения и свойств глин каолинового и монтмориллонитового составов. Приведены основные методы активации глинистых грунтов и методы определения силы адгезии в глинах.

Во второй главе диссертации приведено описание методики оценки силы адгезии атомно-силовым микроскопом и представлены результаты исследований сил адгезии глин различного минерального состава, модифицированных давлением. Здесь приведены описание методики подготовки образцов, методики измерения шероховатости и сил адгезии на поверхности частиц. Результаты исследований глин приведены в виде таблиц и графиков. Выполнено сравнение полученных результатов с результатами других исследователей.

Третья глава посвящена поиску закономерностей изменения структурных особенностей глин и адсорбционной воды на поверхности глинистых частиц. Главными описываемыми результатами являются оценка показателей пористости структуры глинистых минералов, оценка шероховатости поверхности и фазового контраста поверхности.

В четвертой главе приведены основные результаты, связанные с изучением формирования сил адгезии глин, подвергнутых давлению. Подробно изучено влияние на силы адгезии площади удельной поверхности, толщины пленки связанной воды. Выделены ведущие показатели состава и структуры глин в формировании сил адгезии. Предложена схема формирования силы адгезии в модифицированных давлением глинах.

В заключении приведены основные выводы по результатам исследования.

Диссертация является завершенной научной работой и написана грамотным языком в научном стиле. Выводы и результаты исследований, логически четкие и раскрывают в полной мере содержание научных положений и соответствуют названию диссертации, ее поставленным целям и задачам.

Результаты исследований по теме диссертации были получены лично автором, за исключением результатов, которые требуют дополнительных разрешений работы с прибором и описаны в работе, но проведенных при личном участии автора.

Достоверность научных результатов и обоснованность выводов обеспечиваются применением современных методов лабораторных исследований, значительным объемом анализируемого фактического материала в сочетании с современными методами его математической обработки, а также внутренней непротиворечивостью сделанных выводов и их согласованностью с современными представлениями грунтоведения.

Главные аспекты изложены и подтверждены публикациями и докладами на научных конференциях различного уровня.

Исследования опубликованы в 13 научных работах, в том числе 2 – Scopus, 4 – ВАК, 7 – в других изданиях.

Соответствие диссертационной работы паспорту специальности

Диссертационная работа Федорова Максима Вячеславовича «Закономерности формирования сил адгезии глин, модифицированных высоким дав-

лением» по содержанию и полноте изложенного материала соответствует паспорту специальности 1.6.7 – Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение: пункту № 2 – «Физические, физико-механические и физико-химические свойства грунтов, природа их деформируемости и прочности, корреляция между свойствами, классификационные и расчетные показатели свойств грунтов».

Замечания

1. Первая сформулированная задача повторяет общую цель работы, следовало бы сформулировать ее более конкретно.
2. Защищаемые положения должны быть оформлены в виде тезисов защищаемых результатов работ.
3. В работе отсутствует конкретика применимости полученных результатов для практических задач инженерной геологии. Автору следовало бы привести примеры использования материалов диссертации в конкретных областях, возможно, на конкретных предприятиях, использующих тампонажные и буровые растворы.

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней

Диссертационная работа Федорова Максима Вячеславовича является законченным самостоятельным научным исследованием, в котором решена важная научная и практическая задача современной инженерной геологии – выявлены закономерности формирования адгезионных свойств глинистых грунтов, модифицированных высоким давлением со сдвигом.

Работа обладает внутренним смысловым единством, новизной и практической значимостью, сделанные автором выводы обоснованы и согласуются с теоретическими представлениями современного грунтоведения, написа-

