

«УТВЕРЖДАЮ»

Заместитель генерального директора –
Директор филиала ООО «ЛУКОЙЛ-
Инжиниринг» «ПермНИПИнефть»,
кандидат технических наук

С. Черепанов

« : _____

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Филиал ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» «ПермНИПИнефть» в г. Пермь
на диссертационную работу Анюхиной Анны Викторовны
«Закономерности изменения адсорбционных свойств глин при техногенном
воздействии», представленной на соискание ученой степени кандидата
геолого-минералогических наук по специальности
25.00.08 – «Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение»

На отзыв представлен текст диссертационной работы А.В. Анюхиной
объемом 118 страниц, включающий 26 рисунков, 8 таблиц и перечень
цитируемых источников из 118 наименований и текст автореферата объемом
20 страниц в печатном виде.

Актуальность исследования. Глинистые грунты используются в
различных отраслях промышленности: в строительстве (основания
инженерных сооружений), металлургии (флюсы), геологии (буровые
растворы), фармацевтике и др. В ряде случаев глины должны обладать
определенными физико-химическими и физико-механическими свойствами.
Так, буровые растворы должны характеризоваться высокими значения
набухания, дамы обвалования шламохранилищ - низкими значениями
фильтрации и высокой сорбционной активностью глинистого ядра и
основания. Для улучшения свойств грунтов используются различные методы
их обработки. Наибольший вклад в мелиорацию грунтов внесли Филатов
М.М, Безрук В.М., Воронкевич С.Д. и их ученики. Несмотря на тот, что
проблема формирования требуемых свойств глин отражена в научной и
методической литературе достаточно широко, однако не все вопросы
изучены достаточно полно. Поэтому исследования А.В. Анюхиной
направленные на изучение закономерностей изменения структуры и физико-
химических свойствах глин подверженных техногенному воздействию

является достаточно актуальными и вносят дополнительный научный и практический вклад в разработку методов мелиорации грунтов.

Новизна исследования и полученных результатов, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.

1. Установлено влияние термической обработки глин на изменение состава и структуры глин;

2. Изучено влияние состава и структуры активированных глин на их адсорбционные свойства;

3. Выявлена закономерность изменения адсорбционных свойств глин, обработанных температурной и химической активацией;

4. Исследовано формирование адсорбционных свойств термически и химически активированных каолиновой, монтмориллонитовой и бентонитовой глин.

Соискатель выносит на защиту три защищаемых научных положения:

1. *Закономерности изменения свойств термически обработанных глин, заключаются в том, что при обработке глин температурой до 200 °С повышается удельная поверхность и энергетическая активность коллоидов за счет уменьшения пленки связанной воды на их поверхности. При температуре обработки 400-600 °С удельная поверхность и энергетический потенциал коллоидов уменьшается за счет дегидратации и изменении минерального состава глин.*

Автором разработана классификация связанной воды в глинах, в основу которой положены граничные значения температурных пиков потери масс воды. Выделено четыре класса связанной воды, из которых класс 3 является новым – это вода поверхности кристаллитов. Наличие обновленной классификации вод дает более глубокое понимание энергетической активности структурных элементов глин, что является научным достижением соискателя. Анюхиной А. В. установлено влияние термической обработки на изменения удельной поверхности глин. При температуре до 200°С повышается удельная поверхность глин, а при температуре 400-600 °С, наоборот, удельная поверхность уменьшается. Для бентонитовой глины установлено увеличение объема и размера пор при росте температуры обработки, для каолиновой глины размер пор изменяется незакономерно, а объем пор постепенно снижается. Результаты исследований соискателя по выявлению влияния термической обработки глин на их адсорбционную активность, с научной точки зрения, являются достаточно интересными. Это обусловлено, прежде всего тем, что данные по адсорбции согласуются с результатами исследований состава и структуры глин, а также связанной воды в них. Таким образом, полученные автором научные данные являются

новыми и позволяют объяснить формирования физико-химических свойств глин подверженных термической обработке.

2. Адсорбционная активность глин изменяется при термической и химической активации, в зависимости от валентности ионов порового раствора, с увеличением валентности ионов порового раствора толщина пленки связанной воды коллоида уменьшается, а энергетическая активность поверхности коллоида возрастает за счет изоморфных замещений в окта- и тетраэдрических листах минералов каолинит и монтмориллонит.

Для обоснования этого защищаемого положения автор рассматривает изменения показателя адсорбции от валентности катионных растворов и температурной обработки. Также приводит обоснование и выводы на основании которых утверждает, что в зависимости от увеличения валентности катионных растворов происходит увеличение показателя адсорбции. Увеличение адсорбции связано с ионным радиусом катионов и возможным изоморфными замещениями Al^{3+} на Fe^{3+} в октаэдрических сетках минералов монтмориллонит и каолинит. При температурной обработке свыше 400-600 °С происходит спекание глинистых частиц и отсутствие адсорбции.

3. Изменения адсорбционных свойств бентонитовой глины, подверженной давлению, термической и химической активации обусловлены увеличением удельной поверхности и энергетической активности глин за счет увеличения пористости глин и дефектности минералов. При термической обработке в 200 °С и химической активации глины хлоридом железа увеличивается энергетическая активность поверхности коллоида за счет уменьшения толщины пленки связанной воды и изоморфных замещений.

В обоснование этого положения автором было изготовлено 200 образцов, на каждый образец выполнено по 3 испытания на определение показателя адсорбции красителем метиленовый голубой. Комплексная техногенная нагрузка заключалась в воздействии вертикальной механической нагрузкой, температурной обработкой в 200 °С (100 образцов) и 400 °С (100 образцов) и насыщением катионными растворами с разной валентностью. Автором выделены два класса давлений: 1 класс – до 125 МПа включительно, 2 класс – от 150 до 800 МПа включительно. По результатам эксперимента автором приведена общая таблица с расчетом процента эффективности обработки каждой техногенной нагрузкой. За исходные данные были взяты результаты образцов бентонитовой глины с давлением.

В результате интерпретации и обработки данных установлено, что максимальное влияние на адсорбционные свойства бентонитовой глины в 1-м и 2-м классе оказывает давление с температурой отжига глины в 200 °С и

насыщением ее раствором хлорида железа (FeCl_3). Эта комбинация техногенного воздействия увеличивает адсорбцию на 23 % в 1-м классе и на 16 % во 2-м классе.

Таким образом, все три защищаемых положения, вынесенные автором на защиту, в достаточной мере обоснованы и имеют научную новизну.

Достоверность и обоснованность результатов и выводов обусловлена привлечением большого фактического материала, использованием современных методов анализа данных, а также публикациями в рецензируемых изданиях и апробацией результатов исследований на российских и международных совещаниях и конференциях.

Практическая значимость работы. Предложенную автором методику и технологию, основанную на обработке глин техногенным воздействием можно использовать для получения грунтов с улучшенными свойствами.

Оценка содержания диссертации, ее завершенность и замечания. Диссертационная работа изложена научным языком, автор четко формулирует цели и задачи исследований. Она содержит совокупность новых научных результатов и положений, выдвигаемых автором для защиты. Содержание диссертации соответствует п.п. 1,2 области исследований специальности 25.00.08 «Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение». Диссертация иллюстрирована рисунками и таблицами, которые наглядно представляют результаты проведенных исследований. Основные положения докладывались и обсуждались на конференциях и научных семинарах.

Замечания и предложения. В сводной таблице результатов приведен расчет на основании образцов с давлением. Рекомендуем производить расчет эффективности адсорбции используя данные образцов бентонитовой глины без обработки. Автор использует три вида катионных растворов с разной валентностью и изучает их при относительной влажности воздуха в $\varphi = 30$ и 82%. Не понятно, на сколько данные катионы применимы с практической точки зрения.

Соответствие автореферата основным положениям диссертации. Автореферат соответствует содержанию диссертации и отражает защищаемые научные положения.

Подтверждения опубликованных основных результатов диссертации в научной печати. Основные научные положения и результаты по теме диссертационной работы изложены и опубликованы в 13 научных работах, из них одна работа в издании, индексируемом в базе Scopus, пять – в

рецензируемых научных изданиях, включенных в Перечень ведущих рецензируемых научных изданий.

Заключение. Представленная к защите на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук диссертация Анюхиной Анны Викторовны «Закономерности изменения адсорбционных свойств глин при техногенном воздействии», представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой на основании выполненных автором исследований, содержится решение задачи по улучшению физико-химических свойств грунтов, имеющих значение для развития инженерной геологии. Диссертационная работа отвечает требованиям, установленным Порядком присуждения ученых степеней в ПНИПУ, а ее автор Анна Викторовна Анюхина заслуживает присуждения искомой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.08 – Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение.

Заместитель директора филиала
ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» «ПермНИПИнефть»
по научной работе в области геологии,
доцент, доктор технических наук

И.С. Путилов

Подпись Путилова Ивана Сергеевича заверяю
Специалист по кадрам ОУ

Ф.И.О *И.В. Демурин*

Начальник Управления подсчета запасов по Тимано-
Печорскому региону Филиала ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг»
«ПермНИПИнефть», кандидат наук

Д.В. Потехин

Подпись Потехина Дениса Владимировича заверяю
Специалист по кадрам ОУ

Ф.И.О *Н.В. Демурин*

Черепанов Сергей Сергеевич
Заместитель генерального директора-директор филиала ООО «ЛУКОЙЛ-
Инжиниринг» «ПермНИПИнефть» в г. Перми
Кандидат технических наук, 25.00.12 – «Геология, поиски и разведка
нефтяных и газовых месторождений»
614015, г. Пермь, ул. Пермская, дом 3а
Телефон: 8 (342) 233-67-01; электронный адрес:
Sergej.Cherepanov@pnn.lukoil.com

Путилов Иван Сергеевич

Заместитель директора Филиала по научной работе в области геологии ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» «ПермНИПИнефть» в г. Перми

Доктор технических наук, 25.00.12 – «Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений»

614015, г. Пермь, ул. Пермская, дом 3а

Телефон: 8 (342) 233-64-58; электронный адрес: Ivan.Putilov@pnn.lukoil.com

Потехин Денис Владимирович

Начальник Управления подсчета запасов по Тимано-Печорскому региону

Филиала ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» «ПермНИПИнефть» в г. Перми, кандидат наук, 25.00.12 – «Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений»

614015, г. Пермь, ул. Пермская, дом 3а

Телефон: 8 (342) 233-64-53; электронный адрес:

Denis.Potekhin@pnn.lukoil.com