

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

доктора технических наук, доцента Логинова Г.И. А. на диссертационную работу Рахманова Азима Абдуллаевича на тему «Развитие теории консолидации слабых водонасыщенных глинистых грунтов в основании гидротехнических сооружений», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.23.00 – «Строительство и архитектура» (05.23.07 – «Гидротехническое строительство»)

Актуальность избранной темы диссертации

Строительство гидротехнических сооружений обычно возводятся в районах, характеризующихся сложными инженерно-геологическими условиями, а иногда, и высокой сейсмичностью.

Проблема строительства на слабых водонасыщенных глинистых грунтах является весьма актуальной. Имеющиеся результаты натурных наблюдений за объектами, возведенными на таких грунтах, указывают на значительные расхождения между прогнозируемыми и фактическими деформациями.

Приведенные в диссертационной работе комплексные исследования вопросов консолидации слабых водонасыщенных глинистых грунтов решают научно-прикладную задачу повышения надежности и качества строительства на территориях, сложенных слабыми водонасыщенными глинистыми грунтами. В соответствии с научной концепцией, выдвинутой в работе, наряду с существующими методами, предлагается метод расчета, учитывающий свойства грунтов в природном (исходном) напряженно-деформированном состоянии.

Разработка метода количественной и качественной оценки деформаций слабых водонасыщенных глинистых грунтов большой мощности с учетом закономерностей изменения показателей грунтов, сложившихся под действием сил гравитации в условиях их естественного залегания определила актуальность рассматриваемой диссертационной работы.

Структура и содержание диссертации

Поставленная цель и логика исследования определили логику проведения исследования и изложения результатов. Диссертационная работа состоит из введения, шести глав, заключения и списка использованных литературных источников и приложений. Работа изложена на 323 страницах текста, включающих 62 рисунка, 13 таблиц, 249 формул и 5 приложений, 367 использованных источников.

Изложение научной работы представляет логически обоснованную последовательность решения задач исследования и представления решений как научных результатов в виде научных положений, выводов и рекомендаций, обладающих внутренним единством и отличающейся аргументированностью, высокой степенью детализации и визуализации излагаемого материала.

Во введении автором обосновывается актуальность диссертационного исследования; формулируется цель и основные задачи работы; описывается предлагаемый автором подход к решению поставленных задач; характеризуется степень новизны полученных результатов и их апробация. Автором дается краткое изложение содержания диссертации.

В первой главе *«Современное состояние исследований деформируемости и проницаемости слабых водонасыщенных глинистых грунтов»* автором отмечается вклад ученых в развитие теории консолидации глинистых грунтов. Отмечаются исследования ряда авторов в выявлении влияния на процесс консолидации глинистых грунтов ряда факторов (структурная прочность, начальный градиент напора, ползучесть скелета грунта и др.). Отмечается роль ученых Таджикистана в развитие вопросов уплотнения водонасыщенных грунтов.

Во второй главе *«Объекты и методы исследований слабых водонасыщенных глинистых грунтов»* автором рассмотрены вопросы проведения экспериментальных исследований, подготовке приборов и оборудования, а также рассмотрению методики определения деформационных и фильтрационных свойств слабых водонасыщенных глинистых грунтов.

В данной главе приведены задачи исследований и описания приборов и оборудования, использовавшихся автором при проведении экспериментальных исследований. Приводится разработанной при участии автора совместно с д.т.н. профессором Тер-Мартirosяном З.Г. (МГСУ, РФ) и к.т.н. доц. Погосяном Р.Г. (МГСУ, РФ) конструкция грунтоотборника для отбора проб слабых водонасыщенных глинистых грунтов, на которое авторами было получено авторское свидетельство на изобретение.

В данной главе показаны использовавшиеся датчики для измерения величины порового давления при проведении компрессионных исследований. В главе приведены свойства исследованных глинистых грунтов и сформулирована цель и последовательность экспериментальных исследований.

Третья глава *«Результаты исследований слабых водонасыщенных глинистых грунтов»* посвящена результатам экспериментальных исследований. Анализируются закономерности деформируемости водонасыщенных грунтов под действием внешних нагрузок и в массиве под собственным весом.

вышележащих слоев. Анализируется характер изменения порового давления при проведении компрессионных испытаний и приведены графики изменения коэффициентов фильтрации грунтов под действием внешних нагрузок

На основе полученных результатов исследований слабых водонасыщенных глинистых грунтов и закономерностей изменения природном напряженно-деформируемом состоянии, автором в соавторстве разработан «Способ определения деформационных характеристик слабых водонасыщенных грунтов», на который было получено авторское свидетельство.

Четвертая глава *«Теоретические основы нелинейной консолидации слабых водонасыщенных глинистых грунтов с учетом исходного напряженно-деформированного состояния»* посвящена теории консолидации слабых водонасыщенных глинистых грунтов с учетом фактора исходного напряженно-деформированного состояния.

Одной из задач, поставленных в работе, являлась задача определения величины объемной деформации разуплотнения при отборе грунтов и выявление параметров грунтов на глубине отбора. При решении данной задачи автором использовались показатели образцов грунта на дневной поверхности, физические законы, а также результаты исследований других авторов.

Пятая глава *«Численное решение задачи консолидации водонасыщенного глинистого грунта с учетом нелинейной деформируемости, переменной проницаемости и исходного напряженно-деформированного состояния»* посвящена численному решению задачи консолидации слабого водонасыщенного глинистого грунта с учетом нескольких факторов, включая , нелинейную деформируемость, переменную проницаемость грунтов и фактор природного (исходного) напряженно-деформированного состояния массива. Приведена постановка задачи, сформулированы начальные и граничные условия и представлены результаты расчетов.

В данной главе впервые предложен пошаговый принцип расчета консолидации слабых водонасыщенных грунтов, учитывающий изменение высоты массива в процессе фильтрационной консолидации. При решении задачи в данной постановке был получен качественно новый результат, показывающий, что при учете изменяющейся во времени высоте массива завершение фильтрационной консолидации происходит значительно раньше, чем при решении задачи при постоянной высоте массива.

В шестой главе *«Практическое приложение результатов теоретических исследований»* автор приводит примеры практического применения разработанной методики расчета консолидации слабых водонасыщенных глинистых грунтов. Приведен пример определения объемной деформации*

разуплотнения при отборе образца из массива слабого водонасыщенного глинистого грунта. Приведен расчет осадки (или строительного подъема), насыпной земляной плотины, возведенной на слое водонасыщенного илистого грунта мощностью 10 метров.

В заключении приводятся основные итоги диссертационного исследования. Даны рекомендации относительно использования полученных результатов в практической деятельности.

Новизна научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Диссертация Рахманова А.А. направлена на дальнейшее развитие теории консолидации слабых водонасыщенных глинистых грунтов и ее применение при строительстве гидротехнических и других инженерных сооружений на данных грунтах. Для достижения данной цели автором были поставлены и решены задачи исследования, полученные решения нашли свое отражение в научных результатах, которые содержат элементы научной новизны.

Научные результаты, выносимые на защиту, их научная новизна и личный вклад автора раскрыты в следующих положениях, представленных в формулировках автора, с которыми можно согласиться.

1. Теоретически решена задача по определению объемной деформации разуплотнения грунтов при их отборе из массива и определению физических показателей слабых водонасыщенных глинистых грунтов в природном (исходном) напряженно-деформируемом состоянии;

2. Представлена методика построения графика исходной (природной) компрессии в массиве слабых водонасыщенных глинистых грунтов по их физическим показателям и оценка степени природной уплотненности массива в условиях естественного залегания;

3. Решена теоретически задача определения деформаций (осадок) гидротехнических сооружений, возводимых на слабых водонасыщенных глинистых грунтах с учетом их нелинейной деформируемости, переменной проницаемости и исходного напряженно деформированного состояния;

4. Решена численным методом задача фильтрационной консолидации слабых водонасыщенных грунтов с учетом их нелинейной деформируемости, переменной проницаемости и исходного напряженно деформированного состояния массива;

5. По предложенному автором пошаговому методу расчета задачи консолидации решена задача определения времени завершения первичной

фильтрационной консолидации слабых водонасыщенных грунтов при учете изменяющейся во времени высоте массива;

6. Предложена методика определения реологических параметров консолидации слабых водонасыщенных грунтов (скорости ползучести (δ) и затухания ползучести (δ)) при изменяющейся во времени высоте массива.

Теоретическая значимость исследования заключается получении зависимости по определению величины объемного расширения образцов грунта при отборе и поднятии на дневную поверхность; разработке метода расчета осадок гидротехнических и других инженерных сооружений, возводимых на слабых водонасыщенных глинистых основаниях; решении задачи и получении зависимости изменения радиусов пузырьков газа в поровой жидкости, а также изменения степени влажности грунтов по глубине массива; определении высоты капиллярного поднятия поровой жидкости на различной глубине в процессе подтопления массива; численном решении задачи консолидации слабых водонасыщенных глинистых грунтов при учете их нелинейной деформируемости и переменной проницаемости, а также природного напряженно-деформированного состояния и изменяющейся во времени высоте массива.

Практическая значимость работы заключается в использовании разработанной автором методики расчета консолидации грунтов при прогнозе деформации при возведении земляной плотины Днепро-Бугского гидроузла на слабом илистом грунте большой мощности.

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

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, содержащихся в диссертации, подтверждаются внутренней непротиворечивостью результатов и логической целостностью работы, использованием значительного объема расчетного материала, широкого представительства анализируемых научных публикаций и не вызывающих сомнение результатов исследований отечественных и зарубежных авторов законодательных актов и отраслевых материалов. Всего по теме диссертации было проанализировано 367 источников.

Достоверность научных положений и выводов подтверждаются применением основных положений и моделей классической механики грунтов, математической статистики, соответствием результатов теоретических и экспериментальных исследований требованиям строительной практики, их корректной постановкой, обоснованными критериями оценки;

большим количеством лабораторных исследований, удовлетворительной сходимостью расчетных и экспериментальных данных, использованием современных измерительных приборов и оборудования, методологией проведения экспериментальных работ, численным решением задачи, подтверждаемым результаты лабораторных исследований.

Соискателем проведена положительная *апробация результатов исследования* на международных и республиканских конференциях и в научных публикациях. Основные научные положения диссертационной работы и результаты исследований докладывались на международных и республиканских научных и научно-практических конференциях: Республиканской научно-технической конференции молодых ученых и специалистов (г. Душанбе, 1984); Всесоюзной научно-практической конференции «Современные проблемы нелинейной механики грунтов» (г. Челябинск, 1985); Республиканской научно-практической конференции молодых ученых и специалистов (Душанбе, 1987); XVII-й Республиканской научно-практической конференции (секция техн. наук)» (г. Душанбе, 1990); III-м Центрально-Азиатском Международном Геотехническом Симпозиуме «Геотехнические проблемы строительства на просадочных грунтах в сейсмических районах» (г. Душанбе, 2005); Международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы архитектуры и градостроительства» (г. Душанбе, 2021); Международной научно-практической конференции «Проблемы инженерной геологии, гидрогеологии гидрологии и разработки месторождений полезных ископаемых Таджикистана и сопредельных территорий» (г. Душанбе, 2022); Международной научно-практической конференции «XII Ломоносовские чтения», посвященные 30 летию установления дипломатических отношений между Республикой Таджикистан и Российской Федерацией» (Душанбе, 2022); Международной научно-практической конференции «Современные достижения и актуальные проблемы в науках о Земле» (г. Душанбе, 2024).

Всего по теме исследования было опубликовано 32 статьи, в т. ч. в 15-и публикациях в изданиях, рекомендованных ВАК при Президенте Республики Таджикистан, 3-х отраслевых нормативных документах, 2-х авторских свидетельствах и 1 монографии.

Таким образом можно сделать вывод, что научные положения, выводы и рекомендации, содержащиеся в диссертации Рахманова А.А. являются в достаточной степени обоснованными и достоверными.

При общей положительной оценке диссертационного исследования Рахманова А.А. следует отметить некоторые дискуссионные вопросы и замечания.

1. Применимы ли полученные в диссертации результаты при расчете устойчивости откосов и склонов, а также расчете оползневых процессов?
2. Как обеспечивается сохранность образца от размываемости при отборе грунта из-под слоя воды?
3. Насколько применима предлагаемая методика расчета деформаций слабых водонасыщенных глинистых грунтов с учетом факторов, приведенных в диссертации, при залегании в массиве других видов грунтов?
4. Какова производится расчет осадок сооружений при наличии в массиве недоуплотненных грунтов?
5. Применимы ли полученные результаты расчета консолидации слабых глинистых грунтов с учетом изменяющейся первоначальной высоты массива для возводимых гидротехнических сооружений на других грунтах (супесях или суглинках)?

Вышеотмеченные замечания и дискуссионные вопросы не снижают научной ценности проведенного исследования и общую положительную оценку работы.

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней

Изучение диссертации, автореферата и опубликованных автором работ позволяет сделать вывод о том, что исследование проведено соискателем самостоятельно, диссертация написана лично автором, на высоком научном и профессиональном уровне с использованием современных методов научных исследований и цифровых технологий, обладает внутренним единством и содержит новые научные результаты, выдвигаемые на публичную защиту, является законченным научным трудом, имеющим теоретическое и практическое значение.

Опубликованные работы в достаточной степени отражают содержание и основные результаты, полученные автором диссертации.

Представленная диссертации соответствует следующим пунктам паспорта специальности 05.23.07 – «Гидротехническое строительство»:

п.1.- «Разработка теории, методов расчетного обоснования, проектирования и строительства плотин из грунтовых материалов»;

п.6. – «Развитие теории, методов расчета, проектирования, строительства и эксплуатации гидротехнических сооружений мелиоративных систем и строительных систем природоохранного назначения»;

п.9. – «Разработка методов оценки влияния гидротехнического строительства на прилегающие территории, создание новых методов расчетов и проектирования сооружений инженерной защиты».

Таким образом, диссертация Рахманова А.А. на тему «Развитие теории консолидации слабых водонасыщенных глинистых грунтов в основании гидротехнических сооружений» характеризуется внутренним единством, логической взаимосвязанностью научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации. является завершенной научно-классификационной работой, которая по критериям актуальности, научной новизны, обоснованности и достоверности соответствует требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор - Рахманов Азим Абдуллаевич - заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.23.00 – «Строительство и архитектура» (05.23.07 – «Гидротехническое строительство»).

Согласен, на включение моих персональных данных в аттестационное дело соискателя А.А. Рахманова и их дальнейшую обработку.

Официальный оппонент -
руководитель группы ОсОО ПИ «Ак-Башат»
(Республика Киргизстан, г. Бишкек),
доктор технических наук,
доцент

Логинов Геннадий Иванович

«24» март 2025 г.



Подпись доктора технических наук, доцента Логинова Г.И. заверяю.

Начальник ОК и СР
ОсОО ПИ «Ак-Башат»
М.П.

/ М.П. /