

## ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертационное исследование 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 2.1. Геология, геодезия, гидрология, строительство, архитектура (2.1.8. Гидротехническое строительство). Душанбе, 2026.-323 стр.

Рецензируемая диссертационная работа соответствует пунктам 1, 6 и 9 паспорта специальности 2.1.8. Гидротехническое строительство:

1. Разработка теории, методов расчетного обоснования, проектирования и строительства плотин из грунтовых материалов;
6. Развитие теории, методов расчета, проектирования, строительства и эксплуатации гидротехнических сооружений мелиоративных систем и строительных систем природоохранного назначения;
9. Разработка методов оценки влияния гидротехнического строительства на прилегающие территории, создание новых методов расчетов и проектирования сооружений инженерной защиты.

**Актуальность темы исследований.** Проблема строительства на слабых водонасыщенных глинистых грунтах является актуальной. Задача строительства на данных грунтах к настоящему времени еще недостаточно решена. Имеющиеся результаты натурных наблюдений за объектами, возведенными на таких грунтах, указывают на значительные расхождения между прогнозируемыми и фактическими наблюдаемыми 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 такими грунтами. В соответствии с научной концепцией, выдвинутой в работе, наряду с существующими методами, предлагается метод расчета, учитывающий свойства грунтов в 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 естественного залегания определила актуальность рассматриваемой диссертационной работы.

**Степень научной новизны** результатов диссертации заключается в следующем:

- автором предложено теоретическое решение задачи по определению объемных деформаций разуплотнения при отборе из массива образцов слабых водонасыщенных глинистых грунтов;
- выведена закономерность изменения действующих напряжений от собственного веса грунтов по глубине массива и получено уравнение «природной» консолидации грунтов в природном состоянии (исходном напряженно-деформируемом состоянии);
- автором решена задача определения радиусов пузырьков заземленного газа, а также степени влажности водонасыщенных грунтов на глубине отбора;
- разработана методика определения высоты поднятия капиллярной поровой жидкости ( $h_{кан}$ ) в процессе подтопления массива;
- автором предложена методика оценки природного состояния (недоуплотненность, нормальное уплотнение) водонасыщенных глинистых грунтов в исходном напряженно-деформированном состоянии;
- предложена методика определения величины осадок массива при учете нелинейной деформируемости, переменной проницаемости и исходного напряженно-деформированного состояния;
- получено численное решение задачи фильтрационной консолидации при изменяющейся первоначальной высоты массива слабых водонасыщенных глинистых грунтов.
- автором предложена методика определения реологических свойств слабых водонасыщенных глинистых грунтов в период вторичной консолидации;

**Основные положения диссертации, выносимые диссертантом на защиту:**

- теоретическое решение задачи по определению объемной деформации разуплотнения грунтов при их отборе из массива и определение физических показателей слабых водонасыщенных глинистых грунтов в исходном (природном) напряженно-деформируемом состоянии;
- методика построения графика исходной (природной) компрессии
- в массиве слабых водонасыщенных глинистых грунтов по их физическим показателям и оценка степени природной уплотненности (нормальное уплотнение, недоуплотнение) массива в условиях естественного залегания;
- решение теоретической задачи определения деформаций (осадок) гидротехнических и других инженерных сооружений, возведенных на слабых

водонасыщенных глинистых грунтах с учетом их нелинейной деформируемости, переменной проницаемости и исходного напряженно-деформированного состояния;

- численное решение задачи фильтрационной консолидации слабых водонасыщенных глинистых грунтов с учетом их нелинейной деформируемости, переменной проницаемости и исходного напряженно-деформированного состояния массива;

- определение времени завершения первичной фильтрационной консолидации слабых водонасыщенных глинистых грунтов при учете изменяющейся высоты массива;

- определение реологических параметров консолидации слабых водонасыщенных глинистых грунтов (скорости ползучести ( $\dot{\delta}$ ) и затухания ползучести ( $\delta''$ )) при изменяющейся во времени высоте массива.

**Степень изученности научной темы.** В развитие теории и практики исследования консолидации грунтов весомый вклад внесли ряд советских ученых (Абелев Ю.М., Маслов Н.Н., Флорин В.А., Цытович Н.А., Вялов С.С., Зарецкий Ю.К., Тер-Мартirosян З.Г. и др.). Влиянию различных факторов (начального градиента напора на процесс фильтрации поровой жидкости, влияние газосодержащей поровой жидкости на процесс консолидации, проявление реологических свойств грунтов и др.) посвящены исследования многих советских и зарубежных исследователей, приведенных в диссертации.

Вопросам исследования свойств слабых водонасыщенных лессовых грунтов в Республике Таджикистан посвящены исследования Ахмедова Д.Д., Мусаэяна А.А., Комилова О.К., Тахирова И.Г. и др. исследователей.

Все это указывает на важность рассматриваемых в диссертации вопросов.

**Объем и структура диссертации.** Рецензируемая диссертационная работа, изложена на 323 страницах компьютерного текста, включающих 62 рисунка и 14 табл. Диссертация состоит из введения, 6 глав, 5 приложений, общих выводов и списка литературы из 367 наименований.

Соискателем в диссертационной работе определены задачи исследований, решения которых изложены в соответствующих главах диссертации.

**Во введении** на основе актуальности выбранной темы определены цели, задачи, объект и предмет исследования, научная новизна, практическая значимость полученных результатов.

**В главе 1** диссертантом обобщены литературные данные выполненных научно-исследовательских работ в развитие теории консолидации глинистых грунтов. Проанализированы факторы, влияющие на процесс консолидации глинистых грунтов, таких как структурная прочность, начальный градиент

напора, ползучесть скелета грунта и др. В частности, отмечается роль ученых Таджикистана в развитие вопросов уплотнения водонасыщенных грунтов.

В главе 2 диссертантом рассмотрены вопросы проведения экспериментальных исследований, подготовке приборов и оборудования, а также рассмотрены методики определения деформационных и фильтрационных свойств слабых водонасыщенных глинистых грунтов.

В главе приведены задачи исследований, описаны приборы и оборудование, использовавшееся при проведении экспериментальных исследований. Представлена разработанная в соавторстве диссертантом конструкция грунтоотборника для отбора проб слабых водонасыщенных глинистых грунтов, на которую получено авторское свидетельство. В частности, приведен принцип работы датчиков для измерения величины порового давления, использовавшиеся при проведении исследований грунтов.

В главе 3 диссертации приведены результаты, полученные диссертантом при проведении экспериментальных исследований. В данной главе анализируются закономерности деформируемости водонасыщенных грунтов под действием внешних нагрузок, полученных при проведении лабораторных исследований, а также в массиве под собственным весом вышележащих слоев. В частности, оценен характер изменения порового давления при проведении компрессионных испытаний и приведены графики изменения водопроницаемости грунтов под действием внешних нагрузок.

На основе полученных результатов и закономерностей изменения параметров грунтов природном напряженно-деформируемом состоянии, соискателем в соавторстве разработан новый способ определения деформационных характеристик слабых водонасыщенных грунтов, на который получено авторское свидетельство.

В главе 4 диссертации автором рассмотрены вопросы консолидации слабых водонасыщенных глинистых грунтов с учетом исходного напряженно-деформированного состояния. Автором решен ряд теоретических задач по определению величины объемной деформации разуплотнения при отборе грунтов, а также значений параметров, входящих в полученную зависимость (радиусы пузырьков газа и степени влажности грунтов в массиве, величины высоты капиллярного поднятия поровой жидкости по глубине массива и др.). В частности, в данной главе приведены зависимости для расчета деформации сооружений с учетом вышеуказанных свойств грунтов в массиве.

В главе 5 диссертационной работы диссертантом приведено численное решение задачи консолидации слабых водонасыщенных глинистых

грунтов с учетом исходного напряженно-деформированного состояния, нелинейной деформируемости и переменной проницаемости грунтов по глубине массива.

Автором сформулирована задача, получено дифференциальное уравнение, сформулированы начальные и граничные условия и представлены результаты расчетов.

В работе диссертантом впервые предлагается учет изменяющейся высоты массива в процессе фильтрационной консолидации массива водонасыщенных глинистых грунтов. При этом представлен итерационный (пошаговый) принцип расчета, учитывающий последовательное изменение высоты массива в процессе фильтрационной консолидации. При этом был получен качественно новый результат, показывающий, что учет изменяющейся высоты массива существенно ускоряет срок завершения оттока поровой жидкости (фильтрационной консолидации) во времени.

**В главе 6** приводятся примеры применения разработанной методики расчета консолидации слабых водонасыщенных глинистых грунтов. Показано определение величины объемной деформации разуплотнения при отборе образца и значения параметров, входящих в зависимость. В частности, приведен пример расчета осадки насыпной земляной плотины, возведенной на слое водонасыщенного илистого грунта.

**В заключении** приведены основные итоги по каждой из глав диссертационного исследования. В частности, приведены рекомендации по использованию полученных результатов в практической деятельности.

**Выводы** по диссертации состоят из 7 пунктов, в которых изложены основные результаты диссертационных исследований.

**Научная значимость исследования** заключается в получении зависимости по определению величины объемного расширения образцов грунта при поднятии из массива на дневную поверхность; разработке метода расчета деформаций (осадок) гидротехнических и других инженерных сооружений, возводимых на слабых водонасыщенных глинистых основаниях; получении зависимости изменения радиусов пузырьков растворенного газа в поровой жидкости, а также изменения степени влажности грунтов по глубине массива; определении высоты капиллярного поднятия поровой жидкости на различной глубине подтопленного массива; решении численным методом задачи консолидации слабых водонасыщенных глинистых грунтов при учете их нелинейной деформируемости и переменной проницаемости под действием внешней нагрузки, а также природного напряженно-деформированного состояния и изменяющейся во времени высоте

массива.

**Практическая значимость работы** заключается в использовании разработанной методики расчета консолидации слабых водонасыщенных глинистых грунтов с учетом нелинейной деформируемости, переменной проницаемости, а также природного напряженно-деформированного состояния и изменяющейся высоты массива при прогнозе деформаций возводимой земляной плотины Днепро -Бугского гидроузла на илистых грунтах большой мощности.

**Публикации результатов исследования по теме диссертации.** Основные результаты теоретических и экспериментальных исследований, составляющих содержание диссертационной работы, освещены в 34 научных работах, в т. ч. в 17-и публикациях в изданиях, рекомендованных ВАК при Президенте Республики Таджикистан, 4-х отраслевых нормативных документах и 2-х авторских свидетельствах и авторской монографии «Консолидация слабых водонасыщенных глинистых грунтов».

**Соответствие диссертации требованиям Комиссии.** Автореферат диссертации соответствует требованиям Порядка присуждения ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства республики Таджикистан от 30 июня 2021 года, № 267.

Несмотря на это, по диссертации имеются некоторые замечания и вопросы, среди которых можно выделить следующие:

1. Применим ли разработанный соискателем метод расчета осадок слабых водонасыщенных глинистых грунтов к другим видам грунтов (суглинкам, супесям и др.)?
2. В диссертации не показано, как определять осадки сооружений при залегании в массиве неуплотнённых грунтов?
3. Применимы ли результаты исследований, представленные в диссертационной работе, при возведении зданий и сооружений на застраиваемых территориях?
4. В связи с широким развитием строительства зданий и сооружений, особенно многоэтажных, следовало бы указать масштабы внедрения результатов исследований в строительную практику городов и районов страны.

Указанные замечания и недостатки в целом не снижают качество и положительную научную оценку данной диссертации и не оказывают отрицательного влияния на ее научный уровень.

В целом, диссертация Рахманова АА. на тему «Развитие теории консолидации слабых водонасыщенных глинистых грунтов в основании гидротехнических сооружений», представленная на соискание ученой степени

доктора технических наук по специальности 2.1. Геология, геодезия, гидрология, строительство, архитектура (2.1.8. Гидротехническое строительство) выполнена на высоком научно-методическом уровне, соответствует требованиям п. 31, 33, 34 и 35 Порядка присуждения ученых степеней, утвержденных постановлением Правительства Республики Таджикистан от 30 июня 2021 года, № 267, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по указанной специальности.

**Официальный оппонент:**

доктор технических наук, профессор,  
заведующий отделом «Водородная энергетика»  
Института химии им. В.И. Никитина  
НАНТ

**Шарифов А.**

« 13 » 05 2026 г.

Адрес: ,734064, Республика Таджикистан,  
город Душанбе, район Сино,  
улица Б.Гафурова, дом 33а, кв. 2,  
тел. (+992) 93 543 54  
E-mail: sharifov49@mail.ru.

Подпись доктора технических наук, профессора Шарифова А. заверяю.  
Начальник Отдела кадров  
Института химии  
им. В.И. Никитина НАНТ



**Рахимова Ф.**

Адрес: 734063, Республика Таджикистан,  
город Душанбе, район Шохмансур,  
улица С.Айни, 292/2,  
тел. (+992 37) 225 80 95,  
E-mail: info @ ikai.tj .

« 13 » 05 2026 г.