

## УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной и  
инновационной деятельности  
ФГБОУ ВО



Тюменский индустриальный  
университет),  
Инж. техн. наук, доцент

Ваганов Юрий Владимирович

« 08 » \_\_\_\_\_ 2023 г.

## ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу

**Осман Ахмад**

на тему: «Напряженно-деформированное состояние не полностью водонасыщенных оснований при статическом и динамическом воздействиях», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.2. Основания и фундаменты, подземные сооружения

### Актуальность темы исследования

Актуальность темы исследования не подвергается сомнению, поскольку при проектировании, строительстве и эксплуатации гражданских, промышленных и других объектов на слабых водонасыщенных глинистых грунтах большой толщи необходимо учитывать статические, динамические и сейсмические воздействия, оказывающие влияния на параметры массивов грунтов основания с целью правильной оценки взаимодействия сооружений с их основаниями. Результатом такой оценки является определение дополнительных осадок и кренов, касательных напряжений и избыточного порового давления, а также других факторов, возникающих в водонасыщенных основаниях.

### Структура и содержание работы

Рецензируемая диссертационная работа состоит из введения, 6 глав, заключения, списка литературы из 158 наименований и приложения, содержит 139 страниц текста, 83 иллюстраций и 18 таблиц.

Диссертационная работа написана грамотным профессиональным языком, имеет четкую структуру - все главы логически выстроены, что дает

исчерпывающее представление о цели научной работы и достигнутых научных результатах исследования.

Во введении автор обосновывает актуальность выбранной темы исследования, степень ее разработанности, объект и предмет исследования, цель и задачи научной работы, научную новизну, теоретическую и практическую значимость, методологию и методы исследования, положения, выносимые на защиту, степень достоверности защищаемых положений и результаты апробации работы.

**Первая глава** посвящена обзору современных методов прогноза напряженно-деформированного состояния водонасыщенных оснований зданий и сооружений при статическом и динамическом воздействиях. Рассмотрены основные уравнения, используемые для количественной оценки НДС водонасыщенных оснований, в линейной и нелинейной постановке. Представлен механизм разжижения грунтов основания при действии сейсмических воздействий.

**Вторая глава** посвящена теоретическим основам численного моделирования напряженно-деформированного состояния водонасыщенных оснований зданий и сооружений при статическом и динамическом воздействиях. Рассмотрены основные математические модели, используемые для количественной оценки НДС водонасыщенных оснований. Представлено подробное описание современной упругопластической модели UB3D-PLM.

**В третьей главе** представлено аналитическое решение задачи по количественной оценке напряженно-деформированного состояния водонасыщенных оснований зданий и сооружений при статическом воздействии на основании уравнений Генки. Определена начальная и предельная критические нагрузки на водонасыщенное грунтовое основание, а также определена осадка фундамента конечной ширины.

**Четвертая глава** посвящена исследованию напряженно-деформированного состояния водонасыщенного основания фундамента конечной ширины при статических и динамических нагрузках посредством численного моделирования и использованием основных математических моделей. Представлено сравнение результатов расчетов, полученных с использованием данных моделей, по осадке, распределению напряжений и избыточного порового давления в основании фундамента конечной ширины в зависимости от степени водонасыщения при статическом и динамическом воздействии.

**Пятая глава** содержит результаты исследования напряженно-деформированного состояния водонасыщенных оснований высотных зданий в зависимости от их этажности при сейсмических воздействиях. Оценка

напряженно-деформированного состояния производилась путем численного моделирования с использованием различных математических моделей. Представлены результаты по горизонтальному перемещению точек здания, распределению напряжений и избыточного порового давления в основании.

**Шестая глава** посвящена рассмотрению напряженно-деформированного состояния водонасыщенного основания дамбы при статическом и сейсмическом воздействиях посредством численного моделирования и использованием основных математических моделей.

Итоги и результаты диссертационного исследования обобщены в заключении по диссертации. Изложены рекомендации и перспективы дальнейшей разработки темы. Намечены предполагаемые направления внедрения результатов выполненных исследований.

### **Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций**

В анализируемой диссертационной работе была корректно поставлена цель исследования, которая в изучении и совершенствовании методов количественной оценки НДС водонасыщенного основания при статическом, динамическом и сейсмическом воздействиях, в том числе, аналитическим и численными методами при прогнозировании остаточных деформаций и перемещений грунтов оснований и фундаментов при учете степени водонасыщения  $0,8 < Sr \leq 0,99$ . Данная цель согласуется как с названием диссертации, так и с поставленными задачами, всей структурой диссертации, полученными результатами и научной новизной.

Цель диссертационной работы полностью реализована и раскрыта через решение поставленных соискателем основных задач:

- выполнить анализ существующих современных методов исследования и математического описания механических свойств водонасыщенных грунтов для совершенствования методов решения прикладных задач механики грунтов при статическом, динамическом и сейсмическом воздействиях;

- изучить и проанализировать современные методы количественной оценки НДС оснований сооружений, включая расчеты дополнительных деформаций при динамических и сейсмических нагрузках;

- определить параметры динамических свойств грунтов, необходимых для расчетного обоснования задач, при динамических и сейсмических воздействиях с применением специализированных математических моделей.

- решить задачи по оценке дополнительных деформаций водонасыщенных грунтов, в том числе в основании сооружений,

аналитическим методом при статических нагрузках с учётом новых моделей грунтов;

- решить задачи по оценке дополнительных деформаций в основании сооружений при статических, динамических и сейсмических нагрузках в упругопластической и упруго-вязкой постановке с использованием Plaxis и различных расчётных методов, в том числе LE, MC, HS и UBC3D-PLM и дать их анализ;

- дать сравнительную оценку полученных в диссертации результатов решения задач с использованием линейных, нелинейных и реологических свойств водонасыщенных грунтов при статическом, динамическом и сейсмическом воздействиях.

Объектом исследования соискатель определил массив слабого водонасыщенного глинистого грунта, взаимодействующего с фундаментами зданий и сооружений.

Предметом исследования является механические свойства водонасыщенной грунтовой среды, и их использование при количественной оценке НДС слабого водонасыщенного массива глинистого грунта, взаимодействующего с подземными конструкциями.

Основное содержание диссертационной работы отражено в опубликованных автором 4 научных работах, из которых 2 работы проиндексированы Scopus, 2 работы опубликованы в источниках по перечню ВАК РФ.

Полученные научные результаты показывают, что они являются обоснованными и достоверными, так как получены с использованием методов исследования, основанных на современных принципах механики грунтов и с использованием современных сертификационных и верификационных программных продуктов. Обоснованность и достоверность научных положений, приведенных в диссертации, выводов и рекомендации по результатам диссертационного исследования обеспечена:

- теоретическими исследованиями физических и механических свойств водонасыщенных грунтов;

- математически точным решением количественной оценки напряженно-деформированного состояния основания конечной ширины с использованием системы уравнений Генки.

### **Научная новизна**

Диссертационная работа обладает научной новизной. В ходе выполнения исследования автором получено математически точное решение количественной оценки напряженно-деформированного состояния основания конечной ширины с использованием системы уравнений Генки при

различной степени водонасыщения, а также произведена сравнительная оценка НДС водонасыщенных оснований при статическом и динамическом воздействиях при использовании различных современных математических моделей.

### **Научная и практическая ценность диссертации**

Научная ценность диссертации заключается в решении актуальных задач по количественной оценке напряженно-деформированного состояния водонасыщенных оснований зданий и сооружений аналитическим и численными методами, с учетом линейных, нелинейных и реологических свойств грунтов.

Практическая ценность диссертации заключается в развитии новых методов количественной оценки остаточных деформаций и напряжений в основаниях сооружений численными методами при статическом, динамическом и сейсмическом воздействиях.

### **Значимость полученных результатов для развития соответствующей отрасли науки**

Значимость полученных результатов заключается в:

- в предложении аналитического решения задачи по оценке дополнительных деформаций водонасыщенных грунтов при статических нагрузках с учётом новых моделей грунтов;
- в предложении решения задачи по оценке дополнительных деформаций в водонасыщенном основании сооружений при статических, динамических и сейсмических нагрузках.

### **Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертационной работы**

Результаты, полученные при выполнении диссертационной работы, рекомендуется использовать для дальнейшего развития методов количественной оценки напряженно-деформированного состояния водонасыщенных грунтовых оснований с учетом разной степени водонасыщения и разных параметров механических свойств, а также при различной степени интенсивности статических, динамических и сейсмических воздействий.

### **Апробация работы**

Основные положения диссертационной работы были изложены и обсуждены на двух международных научных конференциях в 2019-2021 гг. в г. Ташкент (Узбекистан) и г. Москва (Россия).

### **По диссертации имеются следующие замечания**

1. Требуется пояснения, что автор подразумевает под фразой «не полностью водонасыщенные основания», представленной в названии диссертации. Далее по тексту речь везде идет о водонасыщенных основаниях. Автором определен диапазон по степени водонасыщения  $0,8 < S_r \leq 0,99$ , что в соответствии с ГОСТ 25100-2020 позволяет классифицировать грунта, как водонасыщенный. Основным объемом представленных результатов расчетов получен для грунтов со степенью водонасыщения  $S_{r,0} = 0,999$ .

2. В третьей главе при описании основных уравнений, устанавливающих связь между напряжениями и деформациями водонасыщенного грунта, в формуле (3.8) для обобщенного закона Гука допущена ошибка – отсутствует модуль деформации грунта в знаменателе для компонентов напряжений  $\sigma_y$  и  $\sigma_z$ .

3. В работе представлено сопоставление результатов численного расчета с использованием различных математических моделей (Linear Elastic, Mohr-Coloumb, HS, UBC3DPLM) по определению осадки, распределению напряжений и избыточного порового давления в основании фундаментов при действии статических, динамических и сейсмических воздействий. Было бы уместным дать рекомендации по использованию указанных моделей в зависимости от характера воздействия и типа сооружения, так как, например, в соответствии с данными рисунков 4.3 и 4.4 результаты, полученные с использованием модели HS и UBC3DPLM при действии статической нагрузки, практически совпадают, однако модель HS является более «простой» в использовании, чем UBC3DPLM. Вместе с тем при действии динамической нагрузки полученные результаты сильно разнятся и в данном случае предпочтительной является использование модели UBC3DPLM.

4. В пятой главе представлены результаты численного моделирования по определению напряженно-деформированного состояния водонасыщенных оснований высотных зданий при действии сейсмических воздействий. Представлены результаты, полученные с использованием различных математических моделей, для здания различной этажности, но одной конструктивной схемы. Насколько повлияет на результаты расчета не только изменение этажности здания, но и его конструктивной схемы?

Следует отметить, что указанные замечания не снижают значимости и законченности проведенных исследований соискателя.

### **Соответствие диссертации научной специальности**

Представленная диссертационная работа соответствует паспорту научной специальности 2.1.2. Основания и фундаменты, подземные сооружения (технические науки), в части: п. 5 «Разработка новых методов расчета, проектирования и испытаний высокоэффективных конструкций,

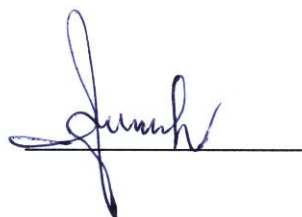
способов и технологий устройства оснований и фундаментов в особых инженерно-геологических условиях: на слабых, насыпных, просадочных, засоленных, набухающих, закарстованных, вечномёрзлых, пучинистых и других грунтах»; п. 6 «Разработка новых методов расчёта, конструирования и устройства оснований, фундаментов и подземных сооружений при действии динамических и сейсмических нагрузок»; п. 16 «Верификация и научно-практическое обоснование применения численных программ расчёта оснований и фундаментов различных типов для использования в практике проектирования и строительства».

### Заключение

Анализ диссертационной работы позволяет сделать обоснованный вывод, что диссертация соискателя Осман Ахмад на тему «Напряженно-деформированное состояние не полностью водонасыщенных оснований при статическом и динамическом воздействиях» является завершённой научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему, обладает научной новизной, научной и практической ценностью, а научные положения, выводы и рекомендации имеют существенное значение для развития соответствующей отрасли наук. Диссертационная работа полностью соответствует критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней (постановление Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г.) для диссертаций, представленных на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор Осман Ахмад заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.2. Основания и фундаменты, подземные сооружения.

Отзыв на диссертацию и автореферат рассмотрен и утвержден на расширенном заседании кафедры «Строительное производство» ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» (протокол №16 от «13» июля 2023 г.) Присутствовало на заседании: всего - 19 чел. Результаты голосования: «за» - 19 чел.; «против» - нет, «воздержались» - нет.

Заведующий кафедрой  
строительного производства  
ФГБОУ ВО «Тюменский  
индустриальный университет»,  
канд. техн. наук  
(по специальности 2.1.2. (05.23.02)  
Основания и фундаменты,  
подземные сооружения), доцент



Ашихмин  
Олег  
Викторович



Подпись \_\_\_\_\_  
Заведующий \_\_\_\_\_  
Следующий документовед общего отдела ТИУ  
08.08.2023

Профессор кафедры строительного  
производства ФГБОУ ВО  
«Тюменский индустриальный  
университет», д-р техн. наук  
(по специальности 2.1.2. (05.23.02)  
Основания и фундаменты,  
подземные сооружения), профессор



Пронозин  
Яков  
Александрович



Подпись *Пронозина Я.А.*  
Завещаю *Пронозина Я.А.*  
Ведущий документовед общего отдела ТИУ  
08.08.2023



Организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тюменский индустриальный университет»

Почтовый адрес: 625000, г. Тюмень, ул. Володарского, 38

Тел.: 8(3452)28-36-70

Факс: 8(3452)28-36-60

E-mail: [general@tyuiu.ru](mailto:general@tyuiu.ru)

Веб-сайт: <https://www.tyuiu.ru/>

**Ашихмин Олег Викторович**

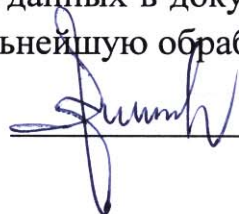
Заведующий кафедрой строительного производства ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», кандидат технических наук (по специальности 2.1.2. (05.23.02) Основания и фундаменты, подземные сооружения), доцент

Адрес: 625001, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2

тел.:8 (3452)28-37-38

e-mail: [ashihminov@tyuiu.ru](mailto:ashihminov@tyuiu.ru)

Согласен на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

 О.В. Ашихмин

**Прозин Яков Александрович**

Профессор кафедры строительного производства ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», доктор технических наук (по специальности 2.1.2. (05.23.02) Основания и фундаменты, подземные сооружения), профессор

Адрес: 625001, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2


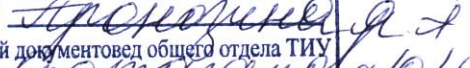
тел.:8 (3452)28-37-38

e-mail: [pronozinja@tyuiu.ru](mailto:pronozinja@tyuiu.ru)

Согласен на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

 Я.А. Прозин



  
  
Заведующий документооборотного отдела ТИУ  
08.08.2023