

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор федерального
государственного бюджетного
образовательного учреждения
высшего образования «Санкт-

Петербургского горного университета»
д.т.н., профессор



_____ Н.В. Пашкевич

» октябрь 2023 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации – федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургского горного университета» на диссертационную работу Ваниной Юлии Викторовны на тему «Осадка и несущая способность оснований фундаментов вблизи бортов котлованов», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.2. Основания и фундаменты, подземные сооружения.

1. Актуальность темы исследования

Диссертация посвящена количественной оценке НДС грунтовых оснований зданий и сооружений окружающей застройки при строительстве открытым способом подземных частей зданий и сооружений. Развитие данного направления в механике грунтов и геотехнике является весьма актуальной задачей, так как существующие аналитические решения по определению компонент НДС системы «грунтовый массив – ограждение котлована – существующее здание» не позволяют в полной мере учитывать одновременно большой спектр факторов, влияющих на формирование НДС, в том числе упругопластическое поведение грунта в условиях нахождения здания или сооружения вблизи котлована, и прогнозировать деформации оснований во времени с учетом вязкоупругопластических свойств грунтов.

Целью диссертационной работы соискателя является совершенствование методов прогноза напряженно-деформированного состояния массивов грунтов, взаимодействующих с подземными конструкциями (ограждениями котлованов), при действии дополнительной нагрузки вблизи бортов котлованов с учетом упругих, упругопластических и вязкоупругих свойств грунтов.

2. Структура и содержание работы

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы и двух приложений.

Во введении обоснована актуальность темы диссертации, изучена степень ее разработанности, сформулированы цели и задачи исследований, показана научная новизна, описана методология и методы исследований, изложены положения, выносимые на защиту, обоснована степень достоверности, приведена теоретическая и практическая значимости полученных результатов, отмечен личный вклад автора в разработку тематики диссертации, приведены сведения об апробации результатов исследования.

В первой главе проанализированы существующие решения линейно-деформируемой среды, нелинейные решения на основе теории упругости и пластичности, аналитические методы определения напряженного состояния массивов грунтов, расчетные модели оснований, расчетные упругие, упругопластические и реологические модели грунтов, НДС оснований фундаментов зданий и сооружений, находящихся в зоне влияния устройства котлованов. Отмечено, что для обеспечения достоверной степени точности прогноза осадки оснований фундаментов зданий и сооружений вблизи котлованов необходимо совершенствовать решения, основанные на теориях пластичности, которые позволяют учесть физическую и геометрическую нелинейность, а также нелинейность реологических свойств.

Вторая глава посвящена аналитическим решениям для определения напряженного состояния грунтового основания при действии нагрузки на

расстоянии от ограждения котлована. Приведены постановка и решения трех краевых задач:

- Задача о распределении напряжений в массиве грунта под воздействием распределенной нагрузки на расстоянии от ограждения котлована на основе решения задачи Фламана;

- Задача о распределении напряжений в массиве грунта при действии распределенной нагрузки на глубине и на расстоянии от борта котлована на основе решения задачи Мелана;

- Задача о распределении напряжений в массиве грунта конечной ширины и толщины, опирающегося на несжимаемое основание, под воздействием распределенной нагрузки на расстоянии от борта котлована. Также рассмотрен случай действия двух распределенных нагрузок разной интенсивности вблизи борта котлована.

Выявлены определяющие факторы, влияющие на напряженное состояние грунтового массива при действии нагрузки вблизи ограждения котлована, проведен сравнительный анализ полученных результатов аналитических решений и результатов, полученных при расчете методом конечных элементов (МКЭ).

Третья глава посвящена решению задачи по определению осадки и несущей способности массива грунта конечной ширины и толщины, опирающегося на несжимаемое основание, под воздействием распределенной нагрузки на расстоянии от борта котлована с учетом упругопластических свойств грунта с использованием расчетных моделей С.П. Тимошенко и С.С. Григоряна, входящих в состав определяющей системы физических уравнений Г. Генки. Приведен анализ полученных результатов.

В четвертой главе диссертации решена задача об определении осадки во времени и длительной устойчивости массива грунта, опирающегося на несжимаемое основание, при действии распределенной нагрузки вблизи борта котлована во времени с учетом вязкоупругопластических свойств грунтов с использованием расчетных аналитических моделей:

вязкопластической модели, разработанной научным коллективом НОЦ «Геотехника» и вязкоупругой модели Кельвина-Фойгта.

Результаты расчетов проанализированы в выводах по главе.

В конце каждой главы сделаны выводы, обобщающие полученные результаты исследования.

Итоги и результаты диссертационного исследования изложены в **заключении** по диссертации. Представлены рекомендации и перспективы дальнейшего развития темы и предполагаемые направления применения результатов выполненных исследований.

3. Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций

Приведенные результаты исследования базировались на основе тригонометрических рядов Рибьера-Файлона, определяющей системы физических уравнений Г. Генки, расчетных моделей по Гуку, Мору-Кулону, С.П. Тимошенко, С.С. Григоряну, Кельвину-Фойгту, а также вязкоупругопластической модели грунта, разработанной коллективом НОЦ «Геотехника». Параметры этих моделей определены по результатам трехосных испытаний и испытаниям в приборе простого сдвига, выполненных в лаборатории НОЦ «Геотехника» НИУ МГСУ.

4. Научная новизна работы

Научная новизна полученных в ходе диссертационного исследования результатов заключается в следующем:

- предложено решение краевой задачи об НДС массива грунта, опирающегося на несжимаемое основание, при воздействии распределенной нагрузки вблизи борта котлована методом тригонометрических рядов Рибьера-Файлона;
- предложено решение задачи по определению кратковременной осадки и несущей способности массива грунта, опирающегося на несжимаемое основание, при воздействии распределенной нагрузки вблизи борта котлована с использованием определяющей системы физических уравнений

Г. Генки, в состав которой входят упруго-пластическая модель для определения сдвиговой деформации С.П. Тимошенко и модель для определения объемной деформации С.С. Григоряна.

- предложено решение задачи по определению осадки во времени и длительной устойчивости массива грунта, опирающегося на несжимаемое основание, при воздействии распределенной нагрузки вблизи борта котлована с использованием определяющей системы уравнений Г. Генки, где использованы модель вязкоупругопластической деформации, разработанная научным коллективом НОЦ «Геотехника» и модель объемной вязкоупругой деформации Кельвина – Фойгта.

5. Научная и практическая ценность диссертации

Научная ценность диссертации заключается в использовании метода тригонометрических рядов Рибьера-Файлона, определяющей системы физических уравнений Г. Генки, моделей С.П. Тимошенко и С.С. Григоряна для учета упруго-пластического поведения грунтов под нагрузкой, а также вязкопластической модели, разработанной научным коллективом НОЦ «Геотехника», и вязкоупругой деформации Кельвина – Фойгта.

Практическая ценность работы заключается в построении изополей напряженного состояния массива грунта при разном приложении нагрузки вблизи борта котлована, а также кривых зависимостей «осадка – нагрузка» ($S - p^{**}$) с двойной кривизной. С целью прогнозирования длительной осадки и устойчивости грунтового основания расположенных вблизи котлованов зданий и сооружений получены кривые «осадка – время» ($S(t) - t$) с траекторией двойной кривизны с пределом длительной устойчивости.

Результаты диссертационного исследования достаточно изложены в 9 научных работах, в том числе 3 работы – в рецензируемых журналах из перечня, рекомендованного ВАК Министерства образования и 6 работ в журналах, входящих в базу данных Scopus. Также соискатель Ванина Ю.В. приняла участие в подготовке учебного пособия «Механика грунтов в высотном строительстве с развитой подземной частью» (Тер-Мартirosян З.

Г., Тер-Мартirosян А. З., 2020), в котором приведены результаты решения научных и прикладных задач по теме диссертационного исследования.

6. Значимость полученных результатов для развития соответствующей отрасли науки

Значимость полученных результатов заключается в:

- разработке методов расчета компонент напряженного состояния массивов грунтов при действии дополнительной нагрузки вблизи бортов котлованов;

- разработке методов расчета осадки и несущей способности массивов грунтов при действии дополнительной нагрузки вблизи бортов котлованов с учетом упруго-пластических и реологических свойств грунтов;

- обосновании возможности применения классических и современных реологических моделей при решении прикладных задач об НДС массивов грунтов при действии дополнительной нагрузки вблизи бортов котлованов;

7. Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертационной работы

Результаты, полученные при выполнении диссертационного исследования, рекомендуются использовать для дальнейшего развития методов количественной оценки НДС массивов грунтов при действии дополнительной нагрузки вблизи бортов котлованов с учетом упругопластических и упруго-вязкопластических свойств грунтов в практике проектирования подземных частей высотных и уникальных сооружений и сооружений метрополитенов.

8. Замечания

1. В диссертационной работе теоретические исследования автора сравниваются с результатами численного моделирования в ПК PLAXIS 2D. Было ли выполнено расчеты в других геотехнических программных комплексах для повышения достоверности полученных результатов?

2. В диссертации отсутствует детальное описание методики прогнозирования НДС грунтового основания вблизи бортов котлована, основанной на выполненных автором исследованиях, что затрудняет применение полученных результатов на практике.
3. В акте внедрения говорится, что полученные результаты использовались на этапе предпроектной проработки решений. На сколько полученные данные совпали с результатами наблюдений за уже строящимися объектами?

9. Заключение

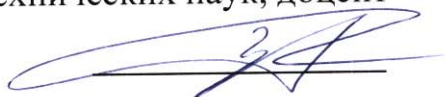
Анализ работы позволяет сделать обоснованный вывод, что диссертация Ваниной Юлии Викторовны на тему «Осадка и несущая способность оснований фундаментов вблизи бортов котлованов» является завершённой научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему, обладает научной новизной, научной и 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 Ванина Юлия Викторовна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.2. Основания и фундаменты, подземные сооружения.

Диссертация и отзыв были обсуждены и одобрены на заседании кафедры промышленного и гражданского строительства федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» (протокол № 3 от «06» октября 2023 г.). Доклад Захарова А.В. был заслушан и обсужден. Отзыв составлен по результатам обсуждения диссертации. Присутствовали

на заседании 7 человек. В голосовании приняло участие 7, за - 7, против – нет, воздержались – нет.

Заместитель заведующего кафедрой промышленного и гражданского строительства федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», председательствующий

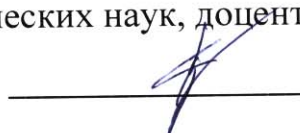
Кандидат технических наук, доцент



Захаров Александр Викторович

Секретарь заседания,

Кандидат технических наук, доцент



Калошина Светлана Валентиновна
Начальник управления

Подписи Захарова А.В. и Калошиной С.В. заверяю



Сведения о ведущей организации:

Полное наименование на русском языке: федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет»

Сокращенное наименование на русском языке: СПбГУ, Горный университет

Почтовый (фактический) адрес: 199106, г. Санкт-Петербург, 21-я линия, д.2

Официальный сайт в сети Интернет: www.spmi.ru

E-mail: rectorat@spmi.ru

Контактный телефон: +7(812)328-82-00; +7(812)328-82-81