

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.380.04,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК**

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 15.02.2024 № 01

О присуждении Денисовой Ольге Олеговне, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Влияние устройства глубиной диафрагмы, выполняемой методом струйной технологии, на напряжённо-деформированное состояние ограждения котлована и грунтового основания» по специальности 2.1.2. Основания и фундаменты, подземные сооружения принята к защите 07.12.2023 г. (протокол заседания №6) диссертационным советом 24.2.380.04, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 190005 г. Санкт-Петербург, ул. 2-я Красноармейская, д. 4, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 17 октября 2019 года № 964/нк, приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 07 июля 2021 года № 670/нк, приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 12 октября 2022 года № 1215/нк, приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 26 января 2023 года № 94/нк, приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 26 сентября 2023 года № 1845/нк.

Соискатель Денисова Ольга Олеговна, «21» августа 1986 года рождения.

В 2008 году соискатель с отличием окончила ГОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» с

присуждением квалификации «инженер» по специальности «Промышленное и гражданское строительство». В 2012 году окончила аспирантуру ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I» (ФГБОУ ВО ПГУПС) по специальности 05.23.02 Основания и фундаменты, подземные сооружения (заочная форма обучения).

Работает с 2017 года по настоящее время в должности главного конструктора в ООО «Бюро экспертизы и совершенствования проектных решений Санкт-Петербург».

Диссертация выполнена на кафедре геотехники ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор технических наук Мангушев Рашид Абдуллович, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет», кафедра геотехники, профессор, член-корреспондент РААСН.

Официальные оппоненты:

Никифорова Надежда Сергеевна, доктор технических наук, старший научный сотрудник, ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» (НИУ МГСУ), кафедра механики грунтов и геотехники, профессор;

Шарафутдинов Рафаэль Фаритович, кандидат технических наук, НИИОСП им. Н.М. Герсевича АО «Научно-исследовательский центр «Строительство», г. Москва, директор;

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II», г. Санкт-Петербург, в своем положительном отзыве, подписанном Захаровым Александром Викторовичем (кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры промышленного и гражданского строительства), Калошиной Светланой Валентиновной (кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры промышленного и гражданского строительства) указала, что диссертация представляет собой завершённую научно-исследовательскую работу,

выполненную на актуальную тему. В её составе решена научная задача по определению влияния работ по устройству Jet-диафрагмы на ограждение котлована, массив окружающего грунта и дополнительные деформации существующих зданий. Вопросы, решённые диссертантом в работе, имеют существенное значение для решения важных прикладных задач в области обеспечения безопасного строительства в условиях слабых грунтов и плотной городской застройки, что соответствует пункту 9 «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013г. №842. Диссертация отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, Денисова Ольга Олеговна, заслуживает присуждения ей учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.1.2. Основания и фундаменты, подземные сооружения.

Соискатель имеет 12 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 9 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 7 работ.

Работы, опубликованные в ведущих научных рецензируемых изданиях, перечень которых размещён на официальном сайте Высшей аттестационной комиссии:

1. Бронин В. Н. Совмещенный метод разработки котлована по технологии Top-Down и открытым способом при строительстве в стесненной городской застройке / В. Н. Бронин, С. В. Татаринov, А. И. Осокин, О. О. Денисова // Вестник гражданских инженеров. – 2013. – № 3(38). – С. 93-100 (1,00 п. л. – авторский вклад 25%);

2. Бронин В. Н. Деформация окружающей застройки при строительстве в центральной части г. Санкт-Петербурга жилого и нежилого зданий с развитой подземной частью / В. Н. Бронин, С. В. Татаринov, Г. В. Левинтов, М. А. Зайцев, О. О. Денисова // Международный журнал «Геотехника». – 2014. – № 5-6. – С. 14-18 (0,63 п. л. – авторский вклад 20%);

3. Осокин А. И. Технологическое обеспечение подземного строительства в условиях городской застройки / А. И. Осокин, Т. Н.

Шахтарина, О. О. Денисова // Жилищное строительство. – 2014. – № 3. – С. 16-21 (0,75 п. л. – авторский вклад 33%);

4. Татаринов С. В. Система геотехнического мониторинга как средство обеспечения безопасности строительства / С. В. Татаринов, А. И. Осокин, О. О. Денисова, Е. В. Макарова // Жилищное строительство. – 2014. – № 9. – С. 10-18 (1,13 п. л. – авторский вклад 25%);

5. Мангушев Р. А. Влияние технологического воздействия изготовления горизонтальной диафрагмы методом Jet-grouting на ограждение котлована типа «стена в грунте» / Р. А. Мангушев, О. О. Денисова // Жилищное строительство. – 2022. – № 9. – С. 25-31 (0,88 п. л. – авторский вклад 50%);

6. Денисова О. О. Влияние работ по выполнению свай вдавливания и устройству глубинной распорной диафрагмы на дополнительные деформации зданий окружающей застройки. / О. О. Денисова // Вестник гражданских инженеров. – 2023. – № 5(100). – С. 52-63 (1,50 п. л. – авторский вклад 100%);

7. Мангушев Р. А. Факторы влияния глубинной диафрагмы jet-grouting на окружающую застройку / Р. А. Мангушев, Е. С. Вознесенская, О. О. Денисова // Промышленное и гражданское строительство. – 2023. – №11 – С. 77-85 (1,12 п. л. – авторский вклад 33%);

Работы в изданиях, входящих в международные реферативные базы данных и системы цитирования (Scopus и Web of Science):

8. Voznesenskaya E. Investigation of the technological effects of jet grouting diaphragm on the pit enclosure / E. Voznesenskaya, O. Denisova, S. Tatarinov// E3S Web of Conferences 371, 02010 (2023), AFE-2022. – DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202337102010> (1,25 п.л. – авторский вклад 33%);

Работы, опубликованные в других изданиях:

9. Осокин А. И. Система геотехнического мониторинга как средство обеспечения безопасности существующих зданий окружающей застройки. / А. И. Осокин, С. В. Татаринов, О. О. Денисова// Вопросы проектирования и устройства надземных и подземных конструкций зданий и сооружений:

межвузовский тематический сборник трудов; СПбГАСУ. – СПб.: [б. и.], 2018. – С. 195-205 (0,69 п. л. – авторский вклад 33%).

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

1. ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)», директор научно-исследовательского венчурного центра «Геотехника», доцент кафедры инженерной геологии, оснований и фундаментов, кандидат технических наук по специальности 05.23.02 (2.1.2.) – Основания и фундаменты, подземные сооружения **Нуждин Матвей Леонидович.**

Отзыв положительный, имеются замечания:

– В тексте автореферата не приведено описание физико-механических свойств используемого в лотке грунта и грунтовых условий опытной строительной площадки. Отсутствует информация о программном комплексе, в котором выполнялись численные расчёты, нет данных о принятой модели грунтового основания и её основных параметрах.

– Значения «горизонтальных смещений грунта по глубине» на рисунке 16б находятся в пределах от 0 до 24 м. Очевидно, имеет место опечатка в размерности.

– Из текста автореферата не ясно, каким образом регистрировались изменения НДС системы «ограждение котлована – грунт – окружающая застройка», плотности грунта и порового давления в ходе лабораторных экспериментов в лотке при увеличении объёма «плоского полого резинового элемента», моделирующего глубинную диафрагму?

– Сравнение значений изгибающего момента, определённых в ходе численных и аналитических расчётов, с результатами мониторинга показывает хорошую сходимость в интервале глубин от 11 до 16 м (рисунок 16а), на других глубинах имеются заметные расхождения. Аналогичная ситуация наблюдается при сравнении величин горизонтальных смещений (рисунок 16б). Чем это можно объяснить?

2. ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет (ДВФУ)», г. Владивосток, профессор военного учебного центра, доктор технических

наук по специальности 2.1.5. Строительные материалы и изделия, доцент
Федюк Роман Сергеевич.

Отзыв положительный, имеются замечания:

– Список литературы из 104 наименований несколько меньше, чем в среднем у авторефератов по этой специальности.

– На многих рисунках (например, 2, 3 и 4) сложно разглядеть надписи.

3. АО «НИЦ «Строительство», г. Москва, главный специалист
НИИОСП им. Н.М. Герсевича, кандидат технических наук по
специальности 05.23.02 – Основания и фундаменты, подземные сооружения
Колыбин Игорь Вячеславович.

Отзыв положительный, имеются вопросы и замечания:

– Рисунок 1 не вполне информативен и не понятен. Где на нём модель котлована? Где измерительные датчики? Какую информацию несёт линейка на рис. б? Желательно было бы в реферате представить схему лоткового эксперимента, а не малоинформативные фото.

– При описании задач исследования на стр. 5 автореферата указано: «Разработать рекомендации по минимизации воздействия работ при устройстве Jet-диафрагмы на напряжённо-деформированное состояние грунтового основания и ограждение котлована «стена в грунте». По отношению к грунтовому основанию понятно, что хотел сказать автор. А что имеется в виду по отношению к ограждению котлована? Наоборот, задача горизонтальной диафрагмы таким образом принудительно изменить переменное в процессе работ НДС ограждения котлована, чтобы минимизировать в процессе экскавации котлована его деформации и внутренние усилия в нём.

– В выводе № 3 заключения на стр. 22 автореферата сказано: «Максимальный дополнительный подъём основания фундаментов наблюдается на расстоянии 10-20 м от ограждения». Насколько правомерно такое обобщение, полученное на основании анализа результатов наблюдений мониторинга и расчётов лишь одного практического случая? Какие физические и технологические факторы будут влиять на расположение зоны

максимального подъёма фундаментов примыкающих к котловану зданий в общем случае?

4. ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина», г. Краснодар, заведующий кафедрой «Основания и фундаменты», доктор технических наук по специальности 2.1.2. Основания и фундаменты, подземные сооружения, профессор **Полищук Анатолий Иванович.**

Отзыв положительный, имеется замечание:

– В качестве единственного замечания следует отметить отсутствие в автореферате данных о внедрения результатов исследований соискателя.

5. АО «НИЦ «Строительство», г. Москва, главный специалист НИИОСП им. Н.М. Герсевича, доктор технических наук, профессор **Готман Альфред Леонидович.**

Отзыв положительный, имеются замечания:

– Избыточное поровое давление со временем снижается, как это учитывается при прогнозировании конечного результата дополнительных деформаций окружающей застройки.

– Не указана какая функция разлагается в ряд Тейлора.

6. АО «НИЦ «Строительство», г. Москва, научный сотрудник лаборатории №35 НИИОСП им. Н.М. Герсевича, кандидат технических наук по специальности 2.1.2. – Основания и фундаменты, подземные сооружения **Минаков Денис Константинович.**

Отзыв положительный, имеются замечания:

– Из текста автореферата неясно, использовалась ли теория подобия для отражения результатов лотковых экспериментов на полномасштабный прототип?

– В таблице 1 автореферата представлено сравнение расчётных параметров (изгибающий момент и перемещение ограждения котлована, дополнительные деформации зданий) для двух вариантов расчёта: без учёта технологических воздействий, возникающих в массиве грунта при устройстве Jet-диафрагмы (вариант №1) и с учётом данных воздействий (вариант №2). При этом в представлении результатов в таблице 1 есть

определённая асимметрия: для стадии откопки котлована до проектной отметки результаты расчётов даны только по варианту №1. При этом учёт изменения НДС грунтового основания от устройства Jet-диафрагмы (вариант расчёта №2) потенциально может оказать влияние на результаты расчётов и на стадии откопки котлована. Оценивалось ли в рамках диссертационного исследования указанное влияние?

7. ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» (НИУ МГСУ), заведующий кафедрой механики грунтов и геотехники, кандидат технических наук по специальности 05.23.02 – Основания и фундаменты, подземные сооружения, доцент **Чунюк Дмитрий Юрьевич**.

Отзыв положительный, имеются замечания:

– В автореферате не указаны деформационные и прочностные параметры Jet-диафрагмы, принятые в расчётах.

– Не указан программный комплекс, в котором выполнены расчёты, и принятая модель грунтового основания.

8. ФГАОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» (ПНИПУ), профессор кафедры «Строительные конструкции и вычислительная механика», доктор технических наук по специальности 2.1.2. (05.23.02) – Основания и фундаменты, подземные сооружения, доцент, советник РААСН **Маковецкий Олег Александрович**.

Отзыв положительный, имеются замечания:

– В автореферате не приведены технологические параметры устройства диафрагмы в условиях полевого эксперимента: тип струйной цементации Jet-1 или Jet-2, время цементации одного грунтобетонного элемента, последовательность и график выполнения всех элементов, объём выхода пульпы на поверхность, величина подъёма поверхности в котловане, без которых достаточно сложно выполнить анализ влияния технологического процесса.

– На рис. 5 (стр. 13) показаны эпюры изгибающих моментов (а) и горизонтальных отклонений (б) панели ограждающей конструкции. Как

выполнялся переход от измеренных усилий в арматуре к действующему в этом сечении изгибающему моменту, почему скорости изменения моментов не коррелируются со скоростью изменения перемещений?

– При струйной цементации грунтов обычно происходит вертикальное поднятие дневной поверхности грунта. Почему при численном моделировании НДС грунтового массива (стр. 15) принято положение о том, что дополнительная вертикальная деформация отсутствует?

9. ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I» (ПГУПС), доцент кафедры «Строительство дорог транспортного комплекса», кандидат технических наук по специальности 05.23.02 – Основания и фундаменты, подземные сооружения, доцент **Городнова Елена Владимировна**.

Отзыв положительный, имеются замечания:

– При описании лабораторного лоткового эксперимента в автореферате не приводятся сведения и грунте, который использовался при моделировании основания.

– Рис. 12 автореферата демонстрирует результат численного моделирования работы разнозаглубленных диафрагм (12 м и 15 м), при прочих равных конструктивных условиях. Устройство более глубокой диафрагмы (15 м) приводит к большему росту перемещений подошвы фундаментов в исследуемом интервале (9 – 18 м), чем диафрагма, установленная на глубине (12 м). Анализировался ли полученный результат с учётом свойств тех слоёв грунта, в которые вводились диафрагмы или диапазон 12 – 15 м представлял собой однородный и выдержанный слой?

– В автореферате нет ссылок на расчётные схемы, представленные на рис. 14, 15, поясняющие методику аналитического решения задачи по определению дополнительных деформаций поверхности грунта при создании jet-диафрагмы.

10. ФГБОУ ВО «Казанский государственный архитектурно-строительный университет», доцент кафедры «Основания, фундаменты, динамика сооружения и инженерная геология», кандидат технических наук

по специальности 05.23.02 – Основания и фундаменты, подземные сооружения **Королева Ирина Владимировна**.

Отзыв положительный, имеются замечания:

– Из текста автореферата не ясно, как учитывается дополнительное горизонтальное давление грунта на «стену в грунте» выше и ниже диафрагмы.

– Из автореферата не ясно, как учитывается вид грунта при вычислении дополнительных напряжений и перемещений.

11. ООО «НПК «Геотехника 72», г. Тюмень, директор, кандидат технических наук по специальности 05.23.02 – Основания и фундаменты, подземные сооружения, доцент **Самохвалов Михаил Александрович**.

Отзыв положительный, имеются замечания:

– На страницах 9 – 10 автореферата приводится информация о лабораторном лотковом эксперименте, связанном с моделированием устройства Jet-диафрагмы и определении качественного характера изменения НДС системы «ограждение котлована – грунт – окружающая застройка», в то же время отсутствует информация о виде грунта, его состоянии, физико-механических характеристиках и способе укладки в лоток для эксперимента (с уплотнением, послойным уплотнением, без уплотнения).

– Почему при проведении лабораторного лоткового эксперимента для моделирования Jet-диафрагмы использовался плоский резиновый элемент, расширяющийся под воздействием заполняемого сжатого воздуха (страница 10 автореферата), ведь данный способ технологически больше подходит для моделирования закрепления грунтов по манжетной технологии инъекции, а не струйной его цементации.

– На страницах 10 – 14 автореферата приводится информация о полевом эксперименте на реальном объекте реконструкции, расположенном в центральной части г. Санкт-Петербурга. На странице 12 автореферата приводятся результаты мониторинга датчиков порового давления, установленных за ограждением котлована на глубине устройства Jet-диафрагмы, показывающие увеличение порового давления до значений 15,2 кПа при устройстве 1-го и 2-го ряда Jet-скважин без пояснений или

объяснений причин данного явления, выявления соответствующих зависимостей или закономерностей.

– Учитывалась ли в работе особенность технологии Jet Grouting, заключающаяся в значительном ухудшении физико-механических характеристик закрепляемого грунта в начальный период времени (до начала твердения раствора).

12. ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет путей сообщения», г. Новосибирск, заведующий и профессор кафедры «Геотехника, тоннели и метрополитены», доктор технических наук по специальности 05.23.02 – Основания и фундаменты, подземные сооружения, доцент **Королев Константин Валерьевич**; профессор кафедры «Геотехника, тоннели и метрополитены», доктор технических наук по специальности 05.23.02 – Основания и фундаменты, подземные сооружения, профессор **Караулов Александр Михайлович**.

Отзыв положительный, замечаний нет.

13. ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства», заведующий кафедрой геотехники и дорожного строительства, кандидат технических наук по специальности 05.23.02 (2.1.2.) – Основания и фундаменты, подземные сооружения, доцент, Заслуженный строитель РФ, член РОМГГиФ, советник РААСН **Глухов Вячеслав Сергеевич**.

Отзыв положительный, имеется замечание:

– Из автореферата не представляется возможным очертить оптимальную область рационального применения глубинной диафрагмы, выполняемой методом струйной технологии исходя из конкретных характеристик грунтового основания и геометрических параметров котлованов.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их научными интересами и компетентностью в области подземного строительства в условиях слабых грунтов и плотной застройки, способностью определить научную и практическую значимость диссертации, актуальностью их научных работ.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработан метод численного моделирования глубинной горизонтальной диафрагмы, выполняемой по технологии струйного закрепления грунтового основания, позволяющий учитывать влияние процесса её устройства на изменение напряжённо-деформированного состояния ограждения котлована и массива окружающего грунта; разработаны рекомендации по назначению количества/шага Jet-скважин, обеспечивающие допустимые деформации существующих зданий окружающей застройки в условиях слабых грунтов;

предложены численное и аналитическое решения задачи по определению дополнительных деформаций массива грунта и фундаментов зданий окружающей застройки, вызванных влиянием устройства глубинной распорной Jet-диафрагмы, выполняемой в границах контура ограждения проектируемого котлована;

доказана эффективность предложенных методов расчёта на основании их сравнения с результатами натурного эксперимента, проведённого в составе геотехнического мониторинга на реальном объекте, расположенном в условиях слабых грунтов и плотной исторической городской застройки;

введены ограничения по величине области грунтового массива, в пределах которой определяется влияние технологии струйного закрепления грунта при устройстве Jet-диафрагмы на ограждение котлована типа «стена в грунте».

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны научные положения и выдвинутые гипотезы, описывающие изменение напряжённо-деформированного состояния ограждения и грунтового массива, а также образование дополнительных деформаций существующих зданий окружающей застройки под воздействием давления, возникающего при выполнении глубинной распорной Jet-диафрагмы в границах контура ограждения котлована до начала его разработки;

применительно к проблематике диссертации результативно использованы существующие математические модели грунта для описания процессов развития напряжений и деформаций в грунтовом массиве при

внешнем воздействии, обусловленных выполнением глубинной распорной диафрагмы способом струйного закрепления основания;

изложена методика численного моделирования устройства глубинной распорной Jet-диафрагмы в виде массива грунта, закреплённого способом струйной цементации, а также представлены эмпирическая и аналитическая зависимости по определению дополнительных деформаций грунтового основания и фундаментов зданий окружающей застройки, вызванных воздействием Jet-диафрагмы;

раскрыты недостатки существующих методов расчёта при проектировании систем ограждения котлованов с применением глубинных горизонтальных распорных диафрагм, выполняемых по технологии струйного закрепления грунта в условиях слабых грунтов и плотной городской застройки;

изучены характер и степень влияния ряда факторов (толщина «стены в грунте», высота и глубина расположения диафрагмы, расстояние от ограждения до существующего здания) на дополнительные деформации основания при устройстве распорной Jet-диафрагмы;

выполнена модернизация существующих численных и аналитических методов расчёта, определяющих технические и конструктивные решения ограждения с системой раскрепления в виде глубинной распорной Jet-диафрагмы в условиях слабых грунтов и плотной застройки.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработаны и внедрены расчётные методики по учёту влияния устройства глубинной распорной Jet-диафрагмы на конструктивные решения проектируемого ограждения котлована и величины дополнительных деформаций зданий окружающей застройки, развивающихся в ходе выполнения работ по закреплению грунта, а также рекомендации по назначению/корректировке основных параметров диафрагмы (шага инъекционных скважин), обеспечивающих безопасность и сохранность расположенных в зоне влияния строительства существующих зданий и сооружений, что подтверждается актами внедрения в производственные процессы следующих организаций: АО «ГРУППА КОМПАНИЙ «ЭТАЛОН»

на объекте «Проект строительства жилого комплекса со встроенно-пристроенными помещениями, встроенными объектами социального назначения и автостоянками по адресу: г. Санкт-Петербург, Нейшлотский пер., д. 19-23, в границах второго этапа работ (корпуса 1 и 2 с примыкающей к ним подземной автостоянкой)»; ООО «Лотос Отели» на объекте «Приспособление для современного использования здания по адресу: Центральный район, Марсово поле, д. 1, литера А»; ООО «Геосфера» на ряде реализованных объектов;

определены перспективы практического использования разработанных численной и аналитической методик для прогноза дополнительных деформаций зданий, вызванных технологическим воздействием глубинной распорной Jet-диафрагмы;

созданы рекомендации по назначению основных параметров Jet-диафрагмы (шага/количества инъекционных скважин) в зависимости от величины технологического подъёма фундаментов зданий окружающей застройки;

представлены зависимости по прогнозированию/определению дополнительных деформаций основания и фундаментов зданий окружающей застройки, вызванных устройством Jet-диафрагмы, при различных параметрах геотехнической ситуации.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ достоверность полученных результатов подтверждается использованием современных сертифицированных приборов, подробно проработанными схемами расстановки и описанием работы контрольно-измерительного оборудования, обеспечивающими повторяемость полевых опытов и наблюдений на аналогичных объектах, расположенных в условиях плотной застройки и слабых грунтов;

теория основана на использовании основных положений механики грунтов, теории упругости, теории линейно деформируемой среды, механики твёрдого и деформируемого тела, согласуется с опубликованными экспериментальными данными по теме исследования и подтверждается достаточной сходимостью с результатами натуральных наблюдений,

проведённых в составе геотехнического мониторинга на реальном объекте, реализованном в условиях слабых грунтов и плотной городской застройки; **идея базируется** на обобщении накопленного опыта по устройству конструкций «нулевого» цикла, выполняемых в грунтовой массиве, а также на исследовании влияния производства таких работ на дополнительные деформации зданий и сооружений окружающей застройки;

использованы результаты работ учёных и специалистов, выполненных ранее по теме исследования, которые анализировались и сравнивались с данными, полученными в ходе подготовки диссертации;

установлено, что результаты, полученные в составе диссертационной работы, имеют качественное и количественное соотношение с данными натурных наблюдений на реальном объекте, не противоречат общепринятым научным теориям и положениям, а также результатам исследований по настоящей тематике, представленным в независимых источниках;

использованы современные методики сбора и обработки экспериментальных данных; систематизация и анализ информации выполнялся с применением общепринятых аналитических, статистических, эмпирических методов, а также современных программных средств (Microsoft Excel, Mathcad, Plaxis и др.).

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном выполнении всех этапов диссертационной работы: выборе актуальной темы, изучении и критическом анализе литературных источников по данной тематике, постановке цели и задач исследования; проведении качественного лабораторного лоткового эксперимента; постановке крупномасштабного полевого эксперимента на реальном объекте, сборе, систематизации и анализе полученных в ходе его проведения многочисленных натурных данных; разработке способа численного моделирования устройства глубинной распорной Jet-диафрагмы в виде массива грунта, закрепляемого способом струйной цементации, а также методик численного и аналитического решения задачи по определению дополнительных деформаций основания и фундаментов зданий, обусловленных выполнением диафрагмы; разработке практических рекомендаций по уменьшению

обозначенных деформаций; подготовке основных публикаций по теме исследования на основании проделанной работы и апробации полученных результатов.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания:

1. В автореферате и докладе не указано, каким образом задавалась начальная объемная деформация конечных элементов 0,13%.

2. Какое по величине давление было создано и какие напряжения получены по результатам моделирования диафрагмы в составе лабораторного эксперимента?

3. При производстве работ на строительных объектах имеют место ситуации, при которых устройство Jet-диафрагмы вызывает разрыв панелей «стены в грунте» в местах расположения ограничительных элементов. Существуют ли рекомендации, которые бы позволили избежать подобных явлений?

Соискатель Денисова Ольга Олеговна ответила на задаваемые ей в ходе заседания вопросы и привела собственную аргументацию:

1. С замечанием согласна. В рамках диссертационной работы на узлы конечных элементов прикладывалось начальные перемещения, пересчитанные из известных значений объемной деформации.

2. Настоящий лабораторный лотковый эксперимент носил исключительно качественный характер. Его цель состояла в определении характера изгиба ограждения и характера распределения деформаций массива грунта, вызванных данным изгибом. Количественная оценка полученных значений не выполнялась.

3. Разрыв между панелями «стены в грунте» говорит о значительном воздействии Jet-диафрагмы на ограждение, не учтённом на этапе проектирования. Именно для исключения подобных ситуаций необходимо выполнять учёт влияния Jet-диафрагмы на «стену в грунте».

На заседании 15 февраля 2024 года диссертационный совет принял решение – за решение актуальной научной задачи по определению влияния устройства глубинной диафрагмы, выполняемой методом струйной

технологии, на напряжённно-деформированное состояние ограждения котлована и грунтового основания, имеющей важное значение для развития механики грунтов, геотехники и фундаментостроения, присудить Денисовой О. О. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 13 человек, из них 5 докторов наук по специальности 2.1.2. Основания и фундаменты, подземные сооружения, участвовавших в заседании, из 8 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за – 13, против – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Заместитель председателя
диссертационного совета



Юдина Антонина Фёдоровна

Ученый секретарь
диссертационного совета

Гайдо Антон Николаевич

15.02.2024 г.