

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА

Д 999.187.02 на базе Акционерного общества «Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники имени Б.Е. Веденеева, ПАО «РусГидро»; Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный политехнический университет Петра Великого», Министерство образования и науки Российской Федерации по диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук

Аттестационное дело № _____

Решение диссертационного совета от 17.09.2021 г. № 6 _____

О присуждении Нуждину Матвею Леонидовичу, гражданину РФ, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация на тему «Усиление грунтового основания зданий методом пакетного высоконапорного инъецирования» в виде рукописи по специальности 05.23.02 – «Основания и фундаменты, подземные сооружения» принята к защите 23.04.2021 г., протокол № 4, диссертационным советом Д 999.187.02 на базе Акционерного общества «Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники имени Б.Е. Веденеева, ПАО «РусГидро»; Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный политехнический университет Петра Великого», Министерство образования и науки Российской Федерации, по диссертации, 195220, г. Санкт-Петербург, Гжатская ул., д. 21, приказ об утверждении совета Министерства образования и науки РФ № 156/нк от 01.04.2013 г. Приказом Минобрнауки России от 10.05.2017 г. № 411/нк шифр диссертационного совета ДМ 512.001.01 изменен на Д 999.187.02. Приказами № 92/нк от 26.01.2018 г. и № 301/нк от 23.11.2018 г., №486/нк от 26.05.2021 г. в состав совета внесены частичные изменения.

Соискатель Нуждин Матвей Леонидович, 1980 года рождения, в 2002 г. с отличием окончил Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет по специальности «Промышленное и гражданское строительство». С 2004 г. по 2007 г. обучался в очной аспирантуре в Федеральном государственном

бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)», где выдана справка об обучении в очной аспирантуре и сдаче кандидатских экзаменов. В 2013-2017 гг. проходил обучение на контрактной основе в заочной аспирантуре на кафедре «Строительное производство и геотехника» ФГБОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» по специальности 05.23.02 – «Основания и фундаменты, подземные сооружения», где была выполнена диссертационная работа. Справка об обучении на контрактной основе в заочной аспирантуре выдана Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» в 2021 г.

В период подготовки диссертации в 2013-2021 гг. Нуждин Матвей Леонидович работал директором Научно-исследовательского венчурного центра (НИВЦ) «Геотехника» - подразделения Управления научно-исследовательских работ Новосибирского государственного архитектурно-строительного университета (Сибстрина).

Научный руководитель Пономарев Андрей Будимирович – доктор технических наук, профессор, в настоящее время, профессор Высшей школы гидротехнического и энергетического строительства Инженерно-строительного института Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого».

Официальные оппоненты:

Полищук Анатолий Иванович – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой оснований и фундаментов, профессор Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»;

Пронозин Яков Александрович – доктор технических наук, профессор, профессор кафедры строительного производства Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тюменский индустриальный университет» дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет», в своем положительном отзыве, подписанном заведующим кафедрой «Геотехника» Мангушевым Рашидом Абдулловичем и доцентом кафедры «Геотехника» Дьяконовым Иваном Павловичем и утвержденном проректором, кандидатом технических наук, профессором Королевым Евгением Валерьевичем, отмечает, что «практическая ценность диссертационных исследований Нуждина М.Л. заключается в разработке метода усиления грунтовых оснований, представленных широким диапазоном глинистых грунтов (супесями и суглинками разной степени водонасыщения), насыпными грунтами и песками. Метод пакетного высоконапорного инъецирования позволяет формировать в грунтовом массиве инъекционные тела правильной формы путем нагнетания цементно-песчаного раствора, которые могут служить элементами армирования грунтового основания фундаментов при их усилении. Задаваемая форма армоэлементов и схема их расположения позволяют выполнить достоверный расчетный прогноз, что значительно повышает надежность работ по усилению, приводит к существенной экономии финансовых средств и сокращению сроков их проведения. Предлагаемым методом можно выполнять усиление грунтового основания разных типов фундаментов. Метод усиления, изложенный в диссертации Нуждина М.Л., обладает большой универсальностью, имеет высокую практическую значимость и может быть рекомендован для решения широкого круга геотехнических задач. Свидетельством этого является уже выполненное автором внедрение. Результаты исследований Нуждина М.Л. были реализованы на более чем 15 строительных объектах с большим экономическим эффектом, что подтверждается 13 актами».

Отмечается, что «По содержанию, объему и научной новизне диссертация соответствует критериям, установленным в п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (Постановление Правительства Российской Федерации № 824 от 24 сентября 2013 г., с изменениями, внесенными Постановлениями Правительства РФ включительно до Постановления № 1024 от 28.08.2017 г.), и соответствует паспорту научной специальности 05.23.02 – «Основания и фундаменты,

подземные сооружения». Автор диссертации Нуждин М.Л. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук».

Основные положения диссертации опубликованы в 36 статьях, 3 из которых размещены в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий ВАК, 5 статей – в изданиях, индексируемых международной базой цитирования Scopus. Получено 7 патентов на изобретения РФ.

Основные научные работы по теме диссертации:

В журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий:

1. Нуждин, М.Л. Экспериментальные исследования усиления грунтового основания свайных фундаментов армированием жесткими включениями // Вестник ПНИПУ. Строительство и архитектура. – 2019. – Т. 10, № 3. – С. 5-15. DOI: 10.15593/2224-9826/2019.3.01

2. Нуждин, М.Л. Экспериментальное подтверждение возможности создания в грунтовом массиве инъекционных тел установленной формы / М.Л. Нуждин, Л.В. Нуждин // Известия вузов. «Строительство». – 2019. – № 10. – С. 101-112. DOI: 10.32683/0536-1052-2019-730-10-101-112

3. Нуждин, М.Л. Снижение колебаний свайных фундаментов под машины с динамическими нагрузками методом высоконапорного группового инъецирования / М.Л. Нуждин, Л.В. Нуждин // Construction and Geotechnics. – 2020. – Т. 11, № 1. – С. 41-52. DOI: 10.15593/2224-9826/2020.1.04

В изданиях, индексируемых международной реферативной базой Scopus:

4. Nuzhdin, M.L. Erection many-storey buildings one plate foundation with application high-pressure injection method / M.L. Nuzhdin, L.V. Nuzhdin // Soil Mechanics and Geotechnical Engineering: Challenges and Solutions: Proc. of 14th Asian Reg. Conf. on Soil Mech. and Geotech. Eng. – Hong Kong: The Hong Kong Polytechnics University, 2011. – /on CD-ROM insert. – 4p. (469)/.

5. Nuzhdin, L.V. Implementation of reduced impact geotechnics on historical monuments in Central Asia / L.V. Nuzhdin, M.L. Nuzhdin, A.Z. Khasanov, Z.A. Khasanov // The 15th Asian Reg. Conf. on Soil Mech. and Geotech. Eng. – Vol. 2, No. 77. – Japanese Geotechnical Society Special Publication. – P. 2662-2666.

6. Nuzhdin L.V. Research of effective parameters to strengthen soil foundations by cement-sand mixture injection method / L.V. Nuzhdin, M.L. Nuzhdin // *Geotechnical Engineering for Infrastructure and Development: Proc. of the XVI European Conf. on Soil Mech.* – London, ICE Publishing Ltd, 2015. – P. 3273-3278.

7. Nuzhdin, M.L. Strengthening of pile foundation under dynamic loads by high-pressure injection / M.L. Nuzhdin, L.V. Nuzhdin // *Challenges and Innovations in Geotechnics: Proc. of the 8th Asian Young Geotech. Eng. Conf.* – Leiden: CRC Press/Balkema, 2016. – P. 143-145.

8. Nuzhdin, M.L. Experimental studies on model pile foundations reinforced by hard inclusions / M.L. Nuzhdin, L.V. Nuzhdin, A.B. Ponomaryov // *Geotechnics for Sustainable Infrastructure Development: Lecture Notes in Civil Engineering, Vol. 62* – Singapore: Springer, 2019. – P. 193-197. DOI 10.1007/978-981-15-2184-3_24

Основные статьи, опубликованные в других изданиях:

9. Нуждин, М.Л. Использование цементно-песчаных смесей для уплотнения грунтового основания высоконапорной направленной инъекцией / М.Л. Нуждин // *Міжвідомчий наук.-техн. збірник наук. праць (будівництво) «Будівельні конструкції»* – 2003. – № 59. – Книга 1 – С. 430-433.

10. Нуждин, М.Л. Усиление фундаментов малоэтажных зданий методом группового высоконапорного инъецирования цементно-песчаных растворов / М.Л. Нуждин, Л.В. Нуждин // *Малоэтажное строительство в рамках национального проекта «Доступное и комфортное жилье – гражданам России»: Технологии и материалы, проблемы и перспективы развития в Волгоградской области: Мат. междунар. науч.-практ. конф.* – Волгоград: ВолгГАСУ, 2009. – С. 213-216.

11. Нуждин, М.Л. О влиянии расположения твердых несжимаемых включений на деформируемость грунтового основания штампа / М.Л. Нуждин, Л.В. Нуждин // *Механика грунтов в геотехнике и фундаментостроении: Мат. всероссийской науч.-техн. конф.* – Новочеркасск: ЮРГТУ (НПИ), 2012. – С. 236-243.

12. Нуждин, М.Л. Исследования эффективных параметров контурного армирования твердыми включениями неправильной формы / М.Л. Нуждин, Л.В. Нуждин // *Механика грунтов в геотехнике и фундаментостроении: Мат. междунар. науч.-техн. конф.* – Новочеркасск: ЮРГТУ (НПИ), 2015. – С. 325-331.

13. Nuzhdin, M.L. Strengthening of supporting ground of a damaged building by high-pressure injection of a moving cement-sand mixture / M.L. Nuzhdin, L.V. Nuzhdin // Proc. of the 17th African Reg. Conf. on Soil Mech. and Geotech. Eng. – University of Pretoria, South Africa, 2019. – P. 785-788.

14. Нуждин, М.Л. Расчетное обоснование усиления грунтового основания многоэтажного жилого дома в г. Новосибирске пакетным высоконапорным инъецированием / М.Л. Нуждин, А.Б. Пономарев // Проблемы строительного производства и управления недвижимостью: Мат. VI междунар. науч.-практ. конф. – Кемерово: КузГТУ, 2020. – С. 261-266.

Патенты на изобретения РФ:

1. Пат. 2259446 РФ, E02D 3/12 Способ усиления грунтового основания / Лавров С.Н., Нуждин Л.В., Нуждин М.Л., Писаненко В.П. – Оpubл. 27.08.05, Бюл. № 24. – 5 с: ил.

2. Пат. 2259447 РФ, E02D 3/12 Способ усиления грунтового основания / Лавров С.Н., Нуждин Л.В., Нуждин М.Л., Писаненко В.П. – Оpubл. 27.08.05, Бюл. № 24. – 4 с: ил.

3. Пат. 2352723 РФ, E02D 35/00 Способ корректировки вертикального положения зданий и сооружений на плитном фундаменте / Нуждин Л.В., Нуждин М.Л. – Оpubл. 20.04.09, Бюл. № 11. – 10 с: ил.

4. Пат. 2722901 РФ, E02D 27/08 Способ усиления свайного фундамента / Нуждин М.Л., Нуждин Л.В., Габиров Ф.Г. – Оpubл. 04.06.20, Бюл. № 16.

5. Пат. 2728052 РФ, E02D 27/08 Способ усиления свайного фундамента / Нуждин М.Л., Нуждин Л.В. – Оpubл. 28.07.20, Бюл. № 22.

6. Пат. 2728077 РФ, E02D 27/44 Способ устройства свайного фундамента под машины с динамическими нагрузками и виброчувствительное оборудование / Нуждин М.Л., Нуждин Л.В. – Оpubл. 28.07.20, Бюл. № 22.

7. Пат. 2729818 РФ, E02D 27/44 Способ устройства свайного фундамента под машины с динамическими нагрузками и виброчувствительное оборудование / Нуждин Л.В., Нуждин М.Л., Габиров Ф.Г., Габирова Л.Ф. – Оpubл. 12.08.20, Бюл. № 23.

В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах. Фактор использования результатов других авторов без ссылок на них не обнаружено.

На автореферат поступило 13 отзывов. Все отзывы положительные. Вопросы и замечания, представленные в отзывах:

1. Отзыв доктора технических наук, заместителя директора НИИОСП им. Н.М. Герсеванова АО «НИЦ Строительство» Олега Александровича Шулятьева и с.н.с. лаборатории № 35 НИИОСП им. Н.М. Герсеванова АО «НИЦ Строительство» Виталия Сергеевича Лесницкого:

– При описании лабораторных исследований не указаны свойства и параметры грунта, используемого в опытах, также не описан способ погружения модельных свай в грунт.

– При выполнении расчетов не учтено изменение напряженного состояния массива грунта в результате инъекции в грунт твердеющего раствора.

2. Отзыв кандидата технических наук, доцента, заведующего кафедрой геотехники и дорожного строительства Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства» Вячеслава Сергеевича Глухова:

– К сожалению, в материалах автореферата отсутствует информация о составе раствора, применяемого в ходе натурного эксперимента по формированию инъекционных тел пакетным высоконапорным инъецированием.

3. Отзыв кандидата технических наук, доцента, директора ООО «НПК «Геотехника 72» Михаила Александровича Самохвалова:

– Почему для выполнения инъекционных работ по разработанному автором методу в тексте автореферата предлагается использовать цементно-песчаный раствор (без применения каких-либо добавок), который обладает высокой степенью седиментации (расслоения), увеличивающейся под давлением инъекции.

– На странице 3 автореферата приводится описание цели работы, которая заключается в создании эффективного метода усиления грунтового основа-

ния, в то же время в тексте автореферата не приводятся показатели и критерии эффективности разработанного метода по сравнению с другими инъекционными технологиями.

– На странице 8 автореферата приводится общий вывод по результатам лабораторных и натурных экспериментов о возможности создания инъекционных тел, в том числе в форме горизонтально ориентированных дисков в пылевато-глинистом грунтовом основании, при этом в представленных результатах натурального эксперимента автор описывает формирование только плоских вертикальных тел.

– Одним из главных недостатков инъекционных технологий является неконтролируемый и непредсказуемый характер распространения раствора в пылевато-глинистом грунтовом основании, для устранения которого применяется неоднократная (повторная) инъекция раствора после технологического перерыва с целью формирования новых гидроразрывов рядом с уже сформированными, или инъекция раствора в замкнутую непроницаемую металлическую или резиновую область. В свою очередь, в тексте автореферата не раскрывается механизм устранения данного недостатка.

– Важной отличительной особенностью разработанного автором метода усиления грунтов в виде пакетного высоконапорного инъецирования является обеспечение одновременной (одномоментной) инъекции раствора сразу в несколько инъекторов, что в некоторой степени усложняет технологию выполнения инъекционных работ и увеличивает их трудоемкость. Учитывалась ли данная технологическая особенность при технико-экономическом сравнении разработанного автором метода с другими инъекционными технологиями.

4. Отзыв доктора технических наук, профессора кафедры инженерной геологии, оснований и фундаментов Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова» Александра Леонидовича Невзорова:

– На стр. 16 автореферата указано, что наиболее результативным вариантом усиления основания фундаментной плиты является армирование грунта под ее угловой частью, позволяющее существенно снизить осадку. По-видимому, закрепление грунта основания под углом или по внешнему контуру плиты может быть рекомендовано для зданий с жесткой конструктивной схемой. Тогда как для сооружений конечной жесткости это может привести к появлению прогиба здания.

– В автореферате отсутствуют какие-либо сведения о составе инъекционного раствора (содержание цемента и песка, включая его гранулометрический состав, водоцементное отношение, наличие пластификаторов и т.п.) и зависимости состава от типа грунтов и глубины инъектирования.

5. Отзыв доктора технических наук, профессора, старшего научного сотрудника Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» Надежды Сергеевны Никифоровой:

– С.4 – не раскрыты условия простого подobia, которые автор применял при лабораторных и натурных испытаниях.

– В автореферате нет четкого указания на область применения по грунтам предлагаемого метода усиления основания. Из автореферата можно заключить, что лабораторные, натурные и численные эксперименты проводились на тугопластических суглинках и твердых супесях. При этом на с. 20 – говорится о том, что «в приложении 1 (диссертации?) приведены примеры усиления фундаментов ... на просадочных грунтах и на оттаявших вечномерзлых грунтах, ... на основании, сложенном насыпными грунтами».

– Следовало бы использовать принятое в СП 45.13330.2017 название метода «усиление грунтов инъекцией в режиме гидроразрыва».

6. Отзыв доктора технических наук, профессора, профессора-консультанта кафедры геотехники Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» Владимира Вениаминовича Лушников:

– Следовало бы отметить, что предлагаемый подход частично перекликается с подобными же рекомендациями, содержащимися в ТСН 50-30202 «Проектирование оснований и фундаментов строящихся и эксплуатируемых зданий и сооружений в г. Ханты-Мансийске», однако метод усиления фундаментов методом пакетного высоконапорного инъецирования отличается очевидной научной новизной.

7. Отзыв доктора технических наук, профессора Александра Николаевича Богомолова:

– На странице 15 автореферата сказано «в ходе численного моделирования было доказано, что армирование основания трансформирует напряженно-деформированное состояние грунтового массива, при этом, изменение схемы с увеличением количества армоэлементов уменьшает напряжения и вертикальные деформации непосредственно под подошвой и во всей активной зоне фундаментов». На рис. 9 приведены изолинии вертикальных напряжений до и после армирования, но не дается количественная оценка изменения σ_z ; автор ничего не говорит об еще двух компонентах напряжения, что было бы интересно.

– Получение правильного дискообразного инъекционного тела (на рис. 2,6 оно практически круглое и плоское) возможно, по всей видимости, при условии однородности основания в горизонтальной плоскости на уровне инъецирования. Что будет если это не так? Почему твердое инъецированное тело получается плоским, а, например, не линзообразным?

8. Отзыв, доктора технических наук, профессора, заведующего кафедрой «Мосты, тоннели и подземные сооружения» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Дальневосточный государственный университет путей сообщения» Сергея Анатольевича Кудрявцева:

– Из автореферата не понятен механизм окончания процесса инъецирования, соответствующего нормативной прочности основания фундаментов.

9. Отзыв кандидата технических наук, доцента, директора департамента геоинформационных технологий Федерального государственного автономного

образовательного учреждения высшего образования «Дальневосточный федеральный университет» Никиты Яковлевича Цимбельмана:

– Для модельных экспериментов (Глава 3) сравнительная эффективность применяемых схем усиления начинает проявляться на довольно больших перемещениях модели (рис. 5 автореферата), которые (если учесть масштабный коэффициент, принятый при моделировании) часто уже являются недопустимыми. Значит ли это, что в данном случае подразумевается, скорее, «качественная» картина сравнения?

– Следует ли из диссертации, что ее результаты в части прогноза формы и размеров образуемых в грунте областей усиления справедливы только при достаточно однородном грунте? Поскольку при наличии значительной неоднородности (что часто встречается в основаниях фундаментов зданий и сооружений городской застройки) высока вероятность отклонения тел усиления от прогнозируемой формы.

– На стр. 15 автореферата сделан вывод о снижении величин напряжений в основании при усилении. Рис. 9 действительно показывает перераспределение напряжений, но при этом максимальные величины напряжений после усиления - увеличились. Это представляется логичным, поскольку в результате усиления снижена деформативность основания, а, следовательно, спровоцирован рост внутренних усилий: чем меньше податливость связей, тем больше усилие в элементе. Автор сосредоточился на контроле деформаций в системе, в то время как вопрос обеспечения несущей способности также требует внимания.

– Используемый автором коэффициент приведенного расхода материала $K_{\text{прм}}$ имеет размерность площади, в то время как в автореферате он оставлен безразмерным.

10. Отзыв доктора технических наук, профессора, главного специалиста НИИОСП им. Н.М. Герсевича АО «НИЦ Строительство» Альфреда Леонидовича Готмана:

– В Заключении по диссертации недостаточно полно отражены результаты большой объемной исследовательской работы. Следовало бы включить

наиболее интересные и эффективные результаты исследований с указанием количественных параметров и показателей.

11. Отзыв доктора технических наук, доцента, начальника Управления научно-исследовательских работ, заведующего НИЛ «Геология, основания и фундаменты» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет путей сообщения» Алексея Леонидовича Ланиса:

– Исследовалась ли автором возможность нагнетания цементно-песчаного раствора через несколько (более 3-х) источников, расположенных вдоль прямой линии?

– В автореферате на странице 13 приведены физико-механические характеристики армоэлементов сформированных пакетным высоконапорным инъецированием. Из текста автореферата не ясно, почему в расчетах были приняты именно эти характеристики твердых инъекционных тел.

– Чем обусловлен выбор программного комплекса MIDAS? Учитывалась ли при расчетах история нагружения основания?

12. Отзыв доктора технических наук, доцента, генерального директора ООО НПП «ГЕОТЕХНИКА-СПИ» Алексея Валентиновича Савинова:

– На какое время предполагается приостановка работы машин с динамическими нагрузками при выполнении контурного армирования грунтового основания их фундаментов по предложенному методу?

– Чем объясняется большая результативность усиления модели свайного фундамента сплошным контурным армированием от подошвы до нижнего конца стержней вдоль двух противоположных сторон штампа (2, рис. 5в) по сравнению со сплошным армированием вдоль всего периметра (1, рис. 5в)?

– Рассматривался ли автором вариант усиления основания свайного фундамента вертикальным контурным армированием только в зоне расположения нижних концов свай?

13. Отзыв кандидата технических наук, старшего научного сотрудника лаборатории «Строительные материалы и конструкции» Азербайджанского НИИ Строительства и Архитектуры Фахрадин Гасан оглы Габибова – без замечаний.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обусловлен известностью их работ по направлению темы диссертации, а именно наличием выполненных исследований по усилению грунтового основания фундаментов, в т.ч. нагнетанием подвижных растворов, а также наличием публикаций в ведущих изданиях РФ.

Диссертационный совет отмечает, что основные результаты и выводы диссертационной работы, составляющие ее **новизну**, состоят в следующем:

1. Разработан метод усиления грунтового основания фундаментов мелкого заложения, свайных и плитных фундаментов, фундаментов под машины с динамическими нагрузками твердыми инъекционными телами, сформированными пакетным высоконапорным инъецированием, заключающийся в одновременном нагнетании цементно-песчаного раствора через группу инъекторов. При этом одновременная подача раствора через инъекторы по разным схемам приводит к созданию инъекционных тел различной формы.

2. Экспериментально определена форма твердых инъекционных тел, полученных нагнетанием подвижного цементно-песчаного раствора пакетным высоконапорным инъецированием в глинистых грунтах при разном расположении инъекторов.

3. Выявлены закономерности изменения напряженно-деформированного состояния грунтового основания фундаментов мелкого заложения, свайных и плитных фундаментов в процессе их последующего нагружения при разных схемах расположения элементов усиления – твердых инъекционных тел.

Теоретическая значимость работы состоит:

1. В выявлении закономерностей формирования твердых инъекционных тел в основании, сложенном глинистыми грунтами, при пакетном высоконапорном инъецировании подвижного цементно-песчаного раствора.

2. В установлении зависимостей характера развития осадок грунтового основания фундаментов мелкого заложения, свайных фундаментов и плитных фундаментов от схемы расположения твердых инъекционных тел.

Значение полученных соискателем результатов исследований для практики состоит:

В разработке метода закрепления основания фундаментов мелкого заложения, свайных и плитных фундаментов, фундаментов под машины с динамическими нагрузками пакетным высоконапорным инъецированием, позволяющим формировать в грунтовой массе инъекционные тела заданной формы.

Во внедрении результатов работы в строительную практику, что подтверждается 13 актами о внедрении.

Оценка достоверности результатов исследований и их обоснованность подтверждается:

1. Удовлетворительным совпадением результатов экспериментов, выполненных с использованием апробированных и поверенных приборов и оборудования с результатами численных исследований, проведенных с использованием современных сертифицированных программных комплексов.

2. Результатами геодезического контроля и мониторинга за техническим состоянием строительных объектов, усиленных методом, предлагаемым соискателем.

Личный вклад соискателя состоит:

1. В постановке целей и задач диссертационной работы.

2. В планировании и проведении лабораторных и натурных экспериментов по обоснованию метода пакетного высоконапорного инъецирования.

3. В выполнении комплекса лабораторных экспериментов и численных исследований по оценке эффективных схем усиления грунтового основания фундаментов мелкого заложения, свайных и плитных фундаментов твердыми инъекционными телами.

4. В разработке эффективного метода усиления грунтового основания фундаментов мелкого заложения, свайных и плитных фундаментов, фундаментов

машин с динамическими нагрузками твердыми инъекционными телами, сформированными пакетным высоконапорным инъецированием.

Диссертация Нуждина Матвея Леонидовича имеет четко выраженную структуру и логику внутреннего единства, является самостоятельной и законченной научно-квалификационной работой, в которой разработан метод усиления грунтового основания фундаментов твердыми инъекционными телами, сформированными пакетным высоконапорным инъецированием, предложены способы реализации метода для различных типов фундаментов.

На заседании 17 сентября 2021 года диссертационный совет принял решение присудить Нуждину Матвею Леонидовичу учёную степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 6 докторов наук по рассматриваемой специальности 05.23.02 – «Основания и фундаменты, подземные сооружения», участвовавших в заседании, из 21 человека, входящих в состав совета, проголосовали: за 17, против нет, недействительных бюллетеней – нет.

Зам. председателя
диссертационного совета
д.т.н., профессор


Большев Александр Станиславович

Ученый секретарь
к.т.н, ст.научн.сотр


Иванова Татьяна Викторовна

17 сентября 2021 года

