

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.419.02, СОЗДАННОГО НА
БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» МИНИСТЕРСТВА
НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК
аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 23 декабря 2021 года № 3

О присуждении Кайгородову Михаилу Дмитриевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Регулирование геометрического положения плитных фундаментов методом изменения свойств грунтового основания» по специальности 2.1.2. Основания и фундаменты, подземные сооружения принята к защите 20 октября 2021 года, протокол заседания №2, диссертационным советом 24.2.419.02, созданным на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тюменский индустриальный университет», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации (625000, г. Тюмень, ул. Володарского, д. 38, приказ о создании диссертационного совета №44/нк от 30.01.2019 года).

Соискатель Кайгородов Михаил Дмитриевич, 07 января 1994 года рождения, в 2015 году окончил «Тюменский государственный архитектурно-строительный университет» по направлению «Строительство» «Промышленное и гражданское строительство» с присвоением квалификации бакалавр, в 2017 году окончил с отличием магистерскую программу «Теория и проектирование геотехнических сооружений».

В период с 01.09.2017 г. по 31.08.2021 г. Кайгородов Михаил Дмитриевич являлся аспирантом очной формы обучения ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» по направлению подготовки 08.06.01 – Техника и технологии строительства (направленность – Основания и фундаменты, подземные сооружения), работает в должности ассистента на кафедре «Строительное производство» ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет».

Диссертация выполнена на кафедре «Строительное производство» ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Пронозин Яков Александрович, ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», кафедра «Строительное производство», профессор кафедры.

Официальные оппоненты:

Богомоллов Александр Николаевич, доктор технических наук, профессор, пенсионер; Конюшков Владимир Викторович, кандидат технических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет», кафедра «Геотехника», доцент кафедры – дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация - ФГБОУ ВО «Казанский государственный архитектурно-строительный университет», г. Казань, в своем положительном отзыве, подписанном Мирсаяповым Илизаром Талгатовичем, доктором технических наук, профессором, кафедра «Основания, фундаменты, динамика сооружений и инженерная геология» заведующий кафедрой, указала, что исследование имеет практическую направленность, которая заключается в обосновании, разработке и доказательстве эффективности метода регулирования геометрического положения зданий и сооружений на плитных фундаментах в условиях слабых оснований путем выбуривания грунта вертикальными или малонаклонными скважинами, при сложных, нестабилизирующихся кренах. Научная новизна работы заключается в том, что теоретически и экспериментально обоснован выбор параметров бурения, позволяющих эффективно применять метод устройства вертикальных скважин для выравнивания неравномерности осадок и контролируемого регулирования геометрического положения зданий и сооружений на основаниях, сложенных слабыми пылевато-глинистыми грунтами. Анализ работы позволяет сделать обоснованный вывод, что диссертация Кайгородова М.Д. является завершенной 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. Автор диссертации Кайгородов М.Д. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Соискатель имеет 7 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 7 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 3 работы, 1 работа в издании, входящем в БД Scopus.

Наиболее значимые по теме диссертации работы:

1. Кайгородов, М.Д. Результаты исследования напряженно-деформированного состояния грунтового массива при формировании контролируемого уширения на конце буроинъекционной сваи / М.А. Самохвалов, Ю.В. Зазуля, М.Д. Кайгородов // Научный журнал строительства и архитектуры. – 2017. – № 2(46). – С. 11-17. – 0,875 п.л. (Авторское участие - 0,3 п.л.).

2. Кайгородов, М.Д. Аналитическое определение параметров скважины при устранении неравномерной осадки фундаментов методом выбуривания грунта / Я.А. Пронозин, М.Д. Кайгородов, А.М. Караулов // Construction and Geotechnics. – 2020. – Т. 11. – № 2. – С. 40-48. – DOI 10.15593/2224-9826/2020.2.04. – 1 п.л. (Авторское участие - 0,32 п.л.).

3. Кайгородов М.Д. Аналитическое определение напряженного состояния скважины при использовании технологии снижения неравномерности осадок методом выбуривания / Я.А. Пронозин, М.Д. Кайгородов, А.Д. Гербер // Транспортные сооружения, 2021. - №2, <https://t-s.today/PDF/08SATS221.pdf> (доступ свободный). яз. рус., англ. DOI: 10.15862/08SATS221. – 2,875 п.л. (Авторское участие - 0,958 п.л.).

4. Kajgorodov, M.D. Structural safety of buildings in excess values of differential settlements. / Y.A. Pronozin, L.R. Epifantseva, M.D. Kajgorodov// IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2019. – 481. 012013. 10.1088/1757-899X/481/1/012013. – 1 п.л. (Авторское участие - 0,35 п.л.).

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

1. От заместителя Генерального директора по науке ООО «НООСТРОЙ», канд. техн. наук Герасимова Олега Васильевича. Замечания: 1) не рассмотрена закономерность возникновения неравномерных осадок плитных фундаментов в зависимости от положения уровня грунтовых вод, физико-механических свойств грунтов и неравномерности нагрузки фундаментной плиты; 2) не проведено

технико-экономическое сравнение с другими методами выправления крена.

2. От заведующего кафедрой геотехники и дорожного строительства ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства», канд. техн. наук, доцента, Заслуженного строителя РФ, члена РОМГТИФ, советника РААСН Глухова Вячеслава Сергеевича. Замечание: к сожалению, из автореферата не представляется возможным оценить возможность прогнозирования во времени неравномерных деформаций по мере завершения работ по бурению скважин.

3. От директора института строительства и архитектуры «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», д.-ра техн. наук Тер-Мартirosяна Армена Завеновича. Замечания: 1) не определена область применения метода, в том числе для свайных или свайно-плитных фундаментов; 2) не проведен сравнительный анализ предложенного метода компенсирующих мероприятий с другими применяемыми в практике (метод компенсационного нагнетания по манжетной технологии, корректировка геометрического положения зданий и сооружений системой домкратов и другими); 3) отсутствует сравнительный анализ предложенной методики с фактически выполненными работами на площадке строительства, что не дает возможность оценить точность прогнозирования необходимого количества скважин и их глубины.

4. От профессора кафедры инженерной геологии, оснований и фундаментов ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова», д.-ра техн. наук Невзорова Александра Леонидовича. Замечания: 1) Автор имеет дело с водонасыщенными глинистыми грунтами, которым свойственно длительное развитие деформаций, однако в автореферате не указано учитывался ли фактор времени при расчете осадок основания, обусловленной проходкой скважин. В частности, следовало бы пояснить, как долго будут развиваться деформации основания после проходки скважин? 2) На стр. 6 при описании метода приведен несколько необычный для подобного рода задач термин «жесткость основания». Требуется пояснить, что автор имел в виду.

5. От профессора кафедры инженерной геологии, оснований и фундаментов ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный архитектурно-

строительный университет» канд. техн. наук Нуждина Леонида Викторовича и от начальника научно-исследовательского венчурного центра «Геотехника» Нуждина Матвея Леонидовича. Вопросы: 1) Оценивалось ли в ходе экспериментальных исследований влияние на «процесс снижения неравномерности осадки» выбуриванием скважин других факторов – диаметра скважин и их геометрического расположения (например, в шахматном порядке)? 2) в тексте автореферата отсутствует информация о подходе к назначению проектных параметров работ 1-го и 3-го этапов – инъецирования грунтового основания фундаментной плиты со стороны наибольших деформаций и с противоположной стороны после разбуривания. Очевидно, что нагнетание цементно-песчаного раствора может оказать существенное влияние на деформационные свойства основания. Не ясно, относятся ли инъекционные работы к «методу регулирования геометрического положения зданий и сооружений на плитных фундаментах путем выбуривания грунта вертикальными или малонаклонными к вертикали скважинами...», разработка которого является целью диссертационной работы? Или это *независимые* мероприятия, напрямую не связанные с предлагаемым методом? 3) Разрабатывался ли автором подход к определению величины дополнительных осадок грунтового основания здания в процессе и после разбуривания в зависимости от количества и геометрических параметров скважин? Замечания: 1) Пояснение к формуле 1 на странице 7 содержит ошибку: расстояние L – это не «шаг скважин», а расстояние между скважинами «в свету». При этом на наш взгляд, формула 1 и рисунок 2 вполне очевидны, и приводить их в автореферате не следует. 2) в тексте автореферата не содержится данных о физико-механических характеристиках грунтов основания, усиливаемого здания в г. Тюмени (глава 4), что затрудняет понимание причин появления сверхнормативных деформаций и соответственно разработанных, и выполненных при участии автора работ по восстановлению эксплуатационной пригодности здания.

6. От доктора технических наук по специальности 05.23.02 (2.1.2) – Основания и фундаменты, подземные сооружения, профессора, преподавателя-исследователя кафедры «Проектирование зданий и сооружений», директора геотехнического института при НАО Евразийского национального университета им. Л. Н. Гумилева, г. Нур-Султан, Казахстан, Жусупбекова Аскара Жагпаровича.

Замечания: 1) в автореферате не показаны численный анализ изменения механических свойств грунтового основания при устройстве скважин, корректируемых крен зданий и сравнение этих результатов с реальным исправлением кренов сооружений.

7. От доктора технических наук по специальности 05.23.02 (2.1.2) – Основания и фундаменты, подземные сооружения, профессора, главного специалиста ООО «ПОДЗЕМПРОЕКТ», Готман Натальи Залмановны. Замечания: 1) Использование рассматриваемой технологии выравнивания осадок плитного фундамента подразумевает необходимость оценки величины осадок в ослабляемой бурением скважин зоне. От этого зависит объем бурения и эффективность выполненных работ. Этот вопрос следовало-бы также рассмотреть, хотя-бы на уровне классических решений механики грунтов.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается следующим:

- оппоненты: д.-р техн. наук, профессор Богомолов Александр Николаевич и канд. техн. наук, доцент Конюшков Владимир Викторович обладают широкой известностью среди специалистов в области механики грунтов в части определения напряжений в основании, обеспечении эксплуатационной надежности фундаментов мелкого заложения, необходимыми компетенциями и профессиональными знаниями, соответствующими тематике диссертационного исследования, способностью определить научную и практическую ценность полученных в диссертации результатов, спецификой и актуальностью их профильных научных и методических работ, исследованиями по вопросам, близким по тематике представленной работы. Оппоненты имеют публикации в соответствующей сфере исследования в рецензируемых научных изданиях;

- ведущая организация ФГБОУ ВО «Казанский государственный архитектурно-строительный университет», подготовившая отзыв, выполняет научные исследования в области оснований и фундаментов, подземных сооружений, в организации работают компетентные научные сотрудники, занимающиеся научно-исследовательской деятельностью в области проектирования усиления оснований и фундаментов, результаты которой подтверждены публикациями в журналах,

включенных в Перечень рецензируемых научных изданий, которые соответствуют профилю настоящей диссертационной работы.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

– разработана методика определения основных параметров скважин, а именно диаметра, глубины и шага, при использовании технологии выбуривания грунта для снижения жесткости основания с целью контролируемого регулирования геометрического положения зданий и сооружений на плитных фундаментах;

– предложен способ снижения неравномерности осадок плитных фундаментов, основанный на выбуривании вертикальных и малонаклонных к вертикали скважин, со стороны противоположной крену, в основании, сложенном слабыми пылевато-глинистыми грунтами;

– доказана эффективность применения предложенного способа снижения неравномерности осадок на примере накренившегося здания в г. Тюмень;

– введены наиболее значимые параметры скважин, а именно их диаметр, глубина, шаг, а также расположение скважин относительно фундамента, влияющие на процесс снижения неравномерности осадки при устройстве вертикальных или малонаклонных скважин для выравнивания неравномерности осадок зданий и сооружений.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

– доказана эффективность использования предложенной методики расчета на основе закона прочности Мора-Кулона и теории упругости, для определения напряжений грунтового массива, ослабленного вертикальными или малонаклонными к вертикали скважинами;

– применительно к проблематике диссертации результативно использованы: метод эмпирического исследования – наблюдение, эксперимент, описание, измерение и сравнение, и теоретические методы – построение численных расчетных моделей, а также систематизация научных знаний – применительно к современным методикам и результатам натурных исследований, все задачи решены на сертифицированном лицензионном программном обеспечении, эксперименты выполнены на поверенном оборудовании;

- изложены положения по расчету напряженного состояния основания при различном расположении скважин относительно фундамента;
- раскрыты по отношению к существующим методам расчета особенности формирования напряженного состояния в грунтовом основании, вмещающем в себя вертикальные скважины, при их различном расположении относительно фундамента;
- изучены закономерности возникновения зон пластических деформаций в грунтовом основании, вмещающем в себя вертикальные скважины, при их различном положении относительно плитного фундамента, при выполнении работ по снижению неравномерности осадок фундамента;
- произведена модернизация методики определения тангенциальных и радиальных напряжений в грунтах для случая бурения вертикальных скважин, при заданном положении скважин относительно плитного фундамента;

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

- разработана и внедрена на практике технологическая последовательность работ для контролируемого снижения неравномерности плитного фундамента методом бурения вертикальных скважин, в условиях залегания в основании слабых пылевато-глинистых грунтов, подтвержденная актом внедрения;
- определены перспективы применения представленных исследований, с целью эффективного использования разработанного метода снижения неравномерности осадки фундаментов на слабых основаниях;
- создана математическая модель, позволяющая назначать технологические параметры бурения для конкретного расчетного случая;
- представлены практические рекомендации по выполнению расчета для определения параметров бурения;

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

- для экспериментальных работ результаты получены с использованием сертифицированного, поверенного оборудования и инструментов;

– теория построена на основе известных положений, гипотез и методов научных исследований, методов расчета геотехнических систем, учитывающих стадийность их устройства, основанных на использовании метода конечных элементов и известных аналитических решениях;

– идея базируется на анализе и обобщении отечественного и зарубежного опыта регулирования геометрического положения зданий и сооружений;

– использованы известные результаты ученых и инженеров-геотехников, занимающихся подобной тематикой, с целью сравнения и сопоставления полученных результатов;

– установлена достаточная по точности сходимость результатов, полученных численными методами и разработанными аналитическими решениями с экспериментальными данными;

– использованы известные методики сбора и анализа информации, научные методы постановки и решения задач механики грунтов, принципы проектирования фундаментов, современные и общепринятые законы и положения механики грунтов и геотехники.

Личный вклад соискателя состоит в постановке цели и задач, формулировании основных положений, определяющих научную новизну, теоретическую и практическую значимость работы, разработке методики проведения теоретических и экспериментальных исследований в полевых условиях; оценке их результатов; разработке способа снижения неравномерных осадок зданий и сооружений на плитных фундаментах, разработке алгоритма расчета напряженного состояния грунтов при применении способа бурения вертикальных скважин.

В ходе защиты не было высказано критических замечаний. Соискатель Кайгородов М.Д. ответил на задаваемые ему вопросы и частично согласился с некоторыми из высказанных замечаний от оппонентов, ведущей организации и членов диссертационного совета.

На заседании 23 декабря 2021 года диссертационный совет принял решение за решение научной задачи, имеющей значение для развития фундаментостроения и механики грунтов, присудить Кайгородову М.Д. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 21 человека, из них 11 докторов наук по научной специальности рассматриваемой диссертации (2.1.2. Основания и фундаменты, подземные сооружения), участвовавших в заседании, из 21 человека, входящих в состав совета, проголосовали: за - 21, против – 0.

Заместитель председателя
диссертационного совета

Чекардовский Михаил Николаевич

Ученый секретарь
диссертационного совета

Степанов Максим Андреевич

23 декабря 2021 года

