

**Заключение диссертационного совета Д 212.223.03, 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 03.06.2021 № 20

О присуждении Евсееву Николаю Андреевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Развитие метода расчета зданий монолитной конструктивной системы во взаимодействии с основанием при учете физически нелинейной работы железобетонных конструкций» по специальности 05.23.01 – Строительные конструкции, здания и сооружения принята к защите 25 марта 2021 г. (протокол заседания № 10) диссертационным советом Д 212.223.03, 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, утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 2 ноября 2012 года № 714/нк., приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10.02.2014 года №55/нк., приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.03.2014 года №126/нк., приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 25.05.2016 года №590/нк., приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.12.2017 года №1246/нк., приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 30.01.2019 года №37/нк.

Соискатель Евсеев Николай Андреевич, 1989 года рождения.

В 2013 году соискатель окончил Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» по специальности «Проектирование зданий». С 2013 по 2016 годы соискатель Евсеев Николай Андреевич обучался в очной аспирантуре ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» на кафедре механики по специальности 05.23.17 – Строительная механика. С 2016 по 2018 годы соискатель обучался в заочной аспирантуре ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» на кафедре железобетонных и каменных конструкций по специальности 05.23.01 – Строительные конструкции, здания и сооружения.

Работает в должности ведущего инженера в ООО «ПИ Геореконструкция».

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

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент, Бабанов Владимир Владимирович, до 31.08.2019 г. ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, кафедра механики, доцент. С 01.09.2019 по настоящее время ООО «ИСП Геореконструкция», отдел обследования зданий, главный специалист.

Официальные оппоненты:

Корсун Владимир Иванович, доктор технических наук, профессор, ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», Инженерно-строительный институт, кафедра «Строительство уникальных зданий и сооружений», профессор;

Бенин Андрей Владимирович, кандидат технических наук, доцент ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей сообщения

Императора Александра I», кафедра «Механика и прочность материалов и конструкций», доцент;

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Акционерное общество «Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники имени Б.Е. Веденеева», г. Санкт-Петербург, в своем положительном отзыве, подписанном Юделевичем Александром Михайловичем (доктор технических наук, отдел №360 «Статика и сейсмостойкость бетонных и железобетонных сооружений», лаборатория №362 «Статика и термика бетонных сооружений», главный научный сотрудник) и Скворцовой Анной Евгеньевной (отдел №360 «Статика и сейсмостойкость бетонных и железобетонных сооружений», начальник отдела) и утверждённом Штильманом Владимиром Борисовичем (доктор технических наук, директор по научной деятельности) указала, что работа соответствует критериям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. №842. Вопросы, решенные диссертантом в работе, имеют существенное значение для решения важных прикладных задач в области проектирования и строительства железобетонных сооружений. Диссертация отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждение ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.01 – «Строительные конструкции, здания и сооружения».

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

Научные статьи, опубликованные в ведущих рецензируемых научных изданиях, перечень которых размещен на официальном сайте Высшей аттестационной комиссии и приравненные к ним:

1. Евсеев, Н. А. Учет физической нелинейности железобетона при численных расчетах конструктивных систем / Н. А. Евсеев, // Вестник гражданских инженеров СПбГАСУ. – 2017. – №5 (64). – С. 66-70. (0,31 п.л.)

2. Евсеев, Н. А. Анализ результатов численного расчета сложной конструктивной схемы с учетом физической нелинейности железобетона / Н. А. Евсеев // Промышленное и гражданское строительство. – 2017. – №12. – С. 44-52. (0,56 п.л.)

3. Евсеев, Н. А. Назначение жесткостных параметров железобетонных конструкций в конечно-элементных динамических расчетах сооружений / Н. А. Евсеев, В. В. Бабанов // Жилищное строительство. – 2017. – №12. – С. 26-29. (0,25 п.л. / 0,125 п.л.)

4. Евсеев, Н. А. Особенности учета нелинейной работы железобетона в расчетах взаимодействия здания и основания / Н. А. Евсеев // Геотехника. – 2018. – №4. – С. 58-69. (0,75 п.л.)

5. Евсеев, Н. А. Метод расчета зданий из монолитного железобетона во взаимодействии с основанием при учете физически нелинейной работы железобетонных конструкций / Н. А. Евсеев // Жилищное строительство. – 2019. – №11. – С. 41-46. (0,375 п.л.)

6. Евсеев, Н.А. Ретроспективный анализ геотехнической ситуации при диагностике причин развития аварийных деформаций конструкций стадиона / В. А. Шашкин, Н. А. Евсеев // Жилищное строительство. – 2019. – №11. – С. 11–19. (0,563 п.л. / 0,281 п.л.)

7. Евсеев, Н.А. Обеспечение безопасности основания сооружений Снетогорского монастыря / И. Л. Плечкова, А. Г. Шашкин, К. Г. Шашкин, В. А. Шашкин, Н. А. Евсеев // Геотехника. – 2020. – №2. – С. 52-66. (0,938 п.л. / 0,188 п.л.)

Публикации, индексируемые в международной базе данных Scopus:

8. Evseev, N.A., Vasenin, V.A. Effective stiffness for modeling reinforced concrete structures in soil-structure interaction calculation. Geotechnics Fundamentals and Applications in Construction: New Materials, Structures, Technologies and Calculations. Proceedings of the International Conference on Geotechnics Fundamentals and Applications in Construction: New Materials, Structures, Technologies and Calculations «GFAC 2019». Saint-Petersburg. 2019. Vol. 2, pp. 369-401. (0,375 п.л. / 0,188 п.л.)

Статьи, опубликованные в прочих изданиях:

9. Евсеев, Н.А. Учет физической нелинейности железобетонных конструкций при расчете взаимодействия здания и основания / Н.А. Евсеев // Сборник трудов Всероссийской научно-технической конференции «Инженерно-геотехнические изыскания, проектирование и строительство оснований, фундаментов и подземных сооружений; СПбГАСУ. – СПб. – 2017. – С. 106-109. (0,25 п.л.)

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

1. ООО «Базис», технический директор, кандидат технических наук, доцент, **Лобовиков Дмитрий Антонович**.

Отзыв положительный. Имеется замечание:

– Разработанная методика применялась для расчетов «модельных» расчетных схем. В автореферате не показано, как результаты расчета с использованием методики могут повлиять на результаты реального проектирования здания.

2. ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный университет путей сообщения», заведующий кафедрой «Мосты, тоннели и подземные сооружения», заслуженный строитель Российской Федерации, доктор технических наук (05.23.02 – Основания, фундаменты, подземные сооружения), профессор, **Кудрявцев Сергей Анатольевич**.

Отзыв положительный. Имеется замечание:

– Из автореферата не совсем ясно: учитывалась ли физическая нелинейность грунтового основания.

3. ЗАО «Горпроект», заместитель директора по науке, главный конструктор ЗАО «Горпроект», доктор технических наук (05.23.17 – *Строительная механика*), профессор, академик РААСН, **Травуш Владимир Ильич**.

Отзыв положительный. Имеются замечания:

– В автореферате приведены коэффициенты снижения жесткости при относительной влажности воздуха окружающей среды 75%, какие зависимости ожидаются при других значениях влажности – не указано.

– В работах, посвященных расчету взаимодействия здания и основания важно учитывать нелинейные деформации грунтового основания, которые окажут влияние на результаты расчета осадок и усилий в конструкциях (например, на эффект перегрузки крайних свай здания). Нелинейная работа грунтового основания в расчетах не учитывалась.

4. ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», заведующий кафедрой «Строительные конструкции», кандидат технических наук (05.23.02 – Основания и фундаменты, подземные сооружения), доцент, **Бай Владимир Федорович**.

Отзыв положительный. Имеются замечания:

– Методика применяется для расчетов зданий с простой конструктивной схемой. Для объектов с более сложными архитектурными решениями использование методики может быть затруднительно.

5. АО "Институт Гипростроймост Санкт-Петербург", начальник расчетного отдела, кандидат технических наук (05.23.17 – Строительная механика), **Гузеев Роман Николаевич**.

Отзыв положительный. Имеются замечания:

– В работе интересно было бы увидеть результаты сравнения расчетов по предложенной методике с натурными измерениями длительной накопленной неравномерности зданий из монолитного железобетона.

6. Западнопомеранский технологический университет (West Pomeranian University of Technology), г. Щецин (Польша), профессор факультета строительства и защиты окружающей среды, доктор технических наук (05.23.01 – Строительные конструкции, здания и сооружения), **Орлович Роман Болеславович**.

Отзыв положительный. Имеется замечание:

– Интересно было бы проанализировать совместную работу здания с основанием не только с учетом нелинейного деформирования каркаса, но и основания.

7. Филиал РУП «Институт БелНИИС» – Научно-технический центр. Республика Беларусь, г. Брест, директор, доктор технических наук (05.23.01 –

Строительные конструкции, здания и сооружения), доцент **Деркач Валерий Николаевич**.

Отзыв положительный. Имеются замечания:

– Не ясна погрешность предлагаемой расчетной модели, поскольку в диссертации отсутствует экспериментальное обоснование полученных результатов.

– Имеются замечания в части оформления работы, в частности отсутствуют обозначения координационных осей на отдельных рисунках (рисунок 3.3, 3.4, 3.8).

8. ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет», заведующий кафедрой «Строительство, строительные материалы и конструкции», член Национального комитета РАН по теоретической и прикладной математике, член-корреспондент РААСН, доктор технических наук (специальность 01.02.04 «Механика деформируемого твердого тела»), профессор, **Трещев Александр Анатольевич**.

Отзыв положительный. Имеются замечания:

– Целью использования методики является соответствие упругих расчетов расчетам по нелинейной деформационной модели по СП 63.13330, и в работе результаты упругих расчетов сравниваются с результатами расчета по нелинейной деформационной модели по СП 63.13330. Результаты расчета в выбранном ПК соответствуют результатам расчета по нелинейной деформационной модели по СП 63.13330, что подтверждается проведенной верификацией.

– Была проведена многоэтапная процедура верификации ПК «ЛИРА-САПР», которая показала, что результаты нелинейного расчета в программном комплексе соответствуют расчету по нелинейной деформационной модели по СП 63.13330.

– С замечанием согласен, выбор ПК «ЛИРА-САПР» определялся в первую очередь тем, что это наряду со SCAD – самый распространенный комплекс в проектировании строительства зданий.

9. ФГБОУ ВО "Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва», заведующий кафедрой

зданий, сооружений и автомобильных дорог, доктор технических наук (научная специальность 05.23.01 – «Строительные конструкции, здания и сооружения»), доцент **Антошкин Василий Дмитриевич**.

Отзыв положительный. Имеются замечания:

– В автореферате остался нераскрытым распространенный в практике совместных расчетов случай оценки дополнительного влияния на существующие объекты. Допустимо ли использовать предложенную методику в расчетах дополнительных осадок существующего монолитного здания, например, попадающего в мульду оседания от нового строительства?

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их авторитетностью и компетентностью в вопросах расчетов железобетонных конструкций и расчетов взаимодействия здания и грунтового основания, что позволило оценить научную и практическую важность и актуальность диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана новая методика, позволяющая эффективно учитывать снижение жесткости железобетонных конструкций зданий регулярных расчетных схем, рассмотренных в диссертации, за счет их физической нелинейности в расчетах деформации здания с учетом совместной работы с упругим основанием;

предложены оригинальные суждения, позволяющие сделать вывод о необходимости корректировки существующих в технической литературе подходов по назначению понижающих коэффициентов жесткости железобетонных конструкций в расчетах деформации здания на основании;

доказана перспективность использования разработанной упрощенной методики, а также важность учета физической нелинейности работы железобетонных конструкций при расчетах взаимодействия здания с основанием, в частности при расчете неравномерности осадок здания;

введены новые функции, позволяющие эффективно оценить снижение длительной жесткости сечения железобетонных конструкций исследованных автором регулярных расчетных схем после трещинообразования.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказано соответствие результатов расчетов деформаций здания на упругом основании по разработанной методике результатам расчетов с использованием нелинейной деформационной модели железобетона;

применительно к проблематике диссертации результативно

использованы верифицированные программные вычислительные комплексы, основанные на применении метода конечных элементов для решения задач совместной работы конструкций и деформируемой среды, многочисленные материалы теоретических и экспериментальных исследований отечественных и зарубежных специалистов в области железобетонных конструкций;

изложены аргументированные доказательства необходимости разработки предложенной упрощенной методики для решения круга задач взаимодействия здания с грунтовым основанием;

раскрыты недостатки существующих рекомендаций по использованию коэффициентов, обобщенно учитывающих физическую нелинейность в железобетонных конструкциях, при расчетах осадок здания на основании;

изучено влияние учета физически нелинейной работы железобетонных конструкций на результаты расчета неравномерных осадок здания на упругом основании;

проведена модернизация существующих подходов по математическому моделированию физически нелинейной работы железобетонных конструкций с учетом понижающих коэффициентов жесткости в расчетах системы «здание – основание».

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

разработана и внедрена в практику расчёта и проектирования зданий из монолитного железобетона методика упрощенного учета физически нелинейной работы железобетонных конструкций при расчете их взаимодействия с упругим основанием;

определены перспективы практического использования результатов исследования: предлагаемая методика позволяет упростить учет физической

нелинейности железобетонных конструкций при расчетах зданий рассмотренной регулярной структуры на деформируемом упругом основании;

создана математическая модель, позволяющая эффективно оценивать величину снижения жесткости железобетонного сечения изгибаемой конструкции после трещинообразования для оценки ее длительных деформаций;

представлены достоверные результаты численных экспериментов, качественно и количественно оценивающие степень влияния физической нелинейности железобетонных конструкций на результаты расчета неравномерной осадки здания на упругом основании, что важно для практики реального проектирования фундаментов зданий.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ при выполнении численного эксперимента по моделированию деформирования здания на основании использовалось верифицированное программное обеспечение «Лира-САПР». Результаты численного эксперимента, проведенного для 4 групп расчетных схем зданий, легко воспроизводимы в любых программных комплексах, реализующих метод конечных элементов;

теория построена на основе известных и проверенных математических моделей работы железобетонных конструкций по результатам анализа научных трудов зарубежных и отечественных исследований в области взаимодействия здания и деформируемого основания;

идея базируется на обобщении существующих подходов и методик по упрощенному учету физической нелинейности железобетонных конструкций и на анализе теории и практики взаимодействия здания и упругого основания;

использована специально разработанная многоэтапная процедура верификации результатов нелинейных расчетов в используемом программном комплексе на основании сопоставления результатов расчета с решениями на основе нелинейной деформационной модели железобетона,

заложенной в действующих нормах, а также сравнении расчетных и натуральных длительных деформаций существующего объекта;

установлено совпадение результатов авторских расчетов прогибов железобетонных балок с использованием разработанной функции коэффициента снижения жесткости железобетонного сечения после трещинообразования с результатами натуральных испытаний изгибаемых элементов при длительном действии, проведенных разными авторами;

использованы современные методики сбора и обработки информации по теме исследования, а также верифицированный программно-вычислительный комплекс для проведения численного анализа взаимодействия системы «здание – основание».

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии соискателя на всех этапах исследования: 1) в постановке цели и задач исследования; 2) в поиске, анализе и обобщении теоретических и экспериментальных материалов по теме; 3) в предложении практической методики учета физической нелинейности железобетонных конструкций при расчете взаимодействия здания с основанием; 4) в проведении верификации нелинейных расчетов в используемом программном комплексе на основании сопоставления результатов расчета с точными решениями, заложенными в действующих нормах, и результатами натуральных измерений на существующем объекте; 5) в разработке и планировании численных экспериментов, разработке расчетных схем «здание – основание», в выполнении, обработке и интерпретации результатов расчетов; 6) в апробации результатов исследования; 7) в подготовке публикаций по теме исследования.

На заседании 3 июня 2021 г. диссертационный совет принял решение присудить Евсееву Н. А. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении открытого голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 10 докторов наук специальности 05.23.01 – Строительные конструкции, здания и сооружения, участвовавших в заседании, из 21 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали за присуждение ученой

