

Заключение диссертационного совета Д 212.223.01 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» Министерства образования и науки Российской Федерации по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 21.06.2016 № 11

О присуждении Федулову Евгению Сергеевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Технология устройства анкерных креплений в газобетонных несущих и ограждающих конструкциях методом нагнетания» по специальности 05.23.08 – Технология и организация строительства принята к защите 12.04.2016 г., протокол № 7 диссертационным советом Д 212.223.01 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» Министерства образования и науки Российской Федерации, 190005, г. Санкт-Петербург, ул. 2-я Красноармейская, д. 4, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11 июля 2008 года № 1484-1069, полномочия совета продлены на основании приказа Министерства образования и науки Российской Федерации № 105/нк от 11.04.2012 года, приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 21.04.2014 года № 215/нк, приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 06.04.2015 года № 319/нк, приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 25.05.2016 года № 590/нк.

Соискатель Евгений Сергеевич Федулов 1991 года рождения. В 2013 году соискатель с отличием окончил Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-

Петербургский государственный архитектурно-строительный университет», по специальности «Промышленное и гражданское строительство. По настоящее время обучается в очной аспирантуре Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет».

Диссертация «Технология устройства анкерных креплений в газобетонных несущих и ограждающих конструкциях методом нагнетания» выполнена в ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» Министерства образования и науки Российской Федерации на кафедре строительного производства.

Научный руководитель – Владимир Владимирович Верстов, доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет», профессор кафедры строительного производства.

Официальные оппоненты:

Виктор Алексеевич Кузьмичев, доктор технических наук, профессор кафедры «Транспортно-технологические системы», ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»;

Сергей Николаевич Панарин, кандидат технических наук, старший научный сотрудник, лауреат Премии Совета Министров СССР, заслуженный Изобретатель РФ, генеральный директор ООО «ТЕХНОАРМ+»;

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация ФВГОУ ВПО «Южно-Уральский государственный университет» (национальный исследовательский университет) в своем положительном заключении, подписанном заведующим кафедрой Технологии строительного производства, кандидатом технических наук, доцентом Пикусом Григорием Александровичем, и утвержденном проректором по научной работе, доктором технических наук, профессором Сергеем Дмитриевичем Ваулиным, указала, что диссертация Евгения Сергеевича Федулова соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней»,

утвержденного Постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г., а ее автор Евгений Сергеевич Федулов заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.08 – Технология и организация строительства.

Соискатель имеет 9 опубликованных работ общим объемом 2,22 п. л., лично автором – 1,97 п. л., из них 4 в изданиях, входящих в перечень ведущих рецензируемых научных журналов, утвержденный ВАК РФ, патент № 2580494 на изобретение «Способ установки анкерного крепления».

Научные статьи, опубликованные в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, определенных Высшей аттестационной комиссией Министерства образования и науки Российской Федерации:

1. **Федулов, Е.С.** Повышение надежности и несущей способности анкерных систем при креплении навесных конструкций на пористые основания [Текст] / В.В. Верстов, Е.С. Федулов // Вестник гражданских инженеров. – 2014. – № 5 (46). – С. 68-71. (0,20/0,05 п. л.).

2. **Федулов, Е.С.** Исследование структурного состояния пористых ограждающих конструкций здания в связи с технологическими параметрами установки химических анкерных креплений нагнетательным способом [Текст] / Е.С. Федулов // Вестник гражданских инженеров. – 2015. – № 1 (48). – С. 122-126. (0,33 п. л.).

3. **Федулов, Е.С.** Результаты стендовых испытаний устройства анкерных креплений в поризованные материалы методом нагнетания [Текст] / Е.С. Федулов // Научное обозрение. – 2015. - №10. – С. 2-5. (0,25 п. л.).

Патенты:

4. Пат. №2580494 РФ, МПК F16/B 11/00. Способ установки анкерного крепления/ В.В. Верстов, **Е.С. Федулов**, А.С. Шеховцов; опубл. 10.04.2016, Бюл. №10.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

1. **Александр Леонидович Жолобов**, к.т.н, доц., заместитель директора ООО «Научно-производственное предприятие «ПОТОК»

Отзыв положительный. Имеются замечания:

1) В автореферате не пояснено почему применение разработанной технологии не рекомендовано для конструкций из других видов ячеистого бетона (пенобетона и пеногазобетона).

2. **Алексей Олегович Хегай**, к.т.н., доц. кафедры строительных конструкций Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета.

Отзыв положительный. Имеются замечания:

1) Принимая во внимание современный уровень техники, целесообразно перед проведением стендовых испытаний замоделировать работу анкера под нагрузкой на современных вычислительных комплексах;

3. **Людмила Михайловна Весова**, доцент кафедры «Технологии строительного производства» Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета к.т.н., доцент.

Отзыв положительный. Имеется замечание:

1) В рамках автореферата невозможно оценить насколько технологичен процесс устройства таких креплений: простота, затраты времени.

4. **Шишкин Анатолий Иванович**, д.т.н, профессор, главный научный сотрудник Отдела региональной экономической политики Института экономики КарНЦ РАН, **Кузьменков Александр Алексеевич**, к.э.н, доц. кафедры организации строительного производства Института лесных, инженерных и строительных наук Петрозаводского государственного университета. *Отзыв положительный. Имеются замечания:*

1) Имеется несоответствие данных по сокращению стоимости СМР представленных на стр. 21 автореферата и в таблице 5 на стр.20 (приращение стоимости СМР на 8,2% в табл.5 представлено в графе «Приращение трудоемкости СМР»).

5. **Алексей Юрьевич Лукин**, к.т.н, доц. Кафедры автомобильных дорог и строительного производства ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова», **Галина Витальевна Северова**, к.т.н, доц. кафедры автомобильных дорог и

строительного производства ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова».

Отзыв положительный. Имеются замечания:

- 1) На стр.11 рассматривается «... сумма сил, противодействующих распространению бетонной смеси», хотя физическая модель клеевой композиции.
- 2) Пункт 9 «Общие выводы»: Установлено повышение несущей способности анкерного крепления на 4,2%...», что соответствует точности эксперимент;
- 3) Из автореферата не ясно, за счет чего «Получен экономический эффект от внедрения предложенного технологического решения в виде сокращения стоимости на 8,2%», хотя трудоемкость возрастает (п. 10 «Общие выводы»).

6. Артем Андреевич Литвинов, директор ООО «СТАМТЭК».

Отзыв положительный. Имеются замечания:

5. При проведении стендовых испытаний в течение циклических нагрузений производилось снижение нагрузки до 5-8 кг. Данное обстоятельство может исказить данные об остаточных деформациях анкера.
6. В работе не приведены данные об исследовании анкерного крепления под поперечной нагрузкой, что могло бы расширить область применения анкерного крепления, устраиваемого по новой технологии методом нагнетания.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их компетентностью и известностью в данной отрасли науки, подтвержденными актуальными научными работами и исследованиями в области дисперсно армированных бетонов, и, соответственно, способностью определить научную и практическую ценность диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана новая технология устройства анкерных креплений в газобетонных несущих и ограждающих конструкциях методом нагнетания клеевой композиции через дюбель специальной конструкции, при ввинчивании которого образуются дополнительные полости между телом и спиралью дюбеля и газобетоном, что обеспечивает свободное прохождение клеевой композиции в массив материала при нагнетании, при оптимальных технологических параметрах в целях глубокого и объемного проникновения клеевой композиции в базовый материал для повышения несущей способности анкерного крепления путем вовлечения большего объема базового материала в работу;

разработаны и обоснованы физическая и математическая модели движения клеевой композиции в технологических полостях оборудования, макро- и микропорах газобетона, которые позволяют численно определить скорость движения клеевой композиции в зависимости от градиента давлений, диаметра полости, длины участка, динамической вязкости клеевой композиции на различных участках её движения и спрогнозировать оптимальное время нагнетания;

установлены экспериментальным путем для различных марок газобетона зависимости несущей способности анкерного крепления от технологических параметров нагнетания вязкости клеевой композиции, времени нагнетания и значения избыточного давления нагнетания;

предложены формулы для определения значения несущей способности анкерного крепления в зависимости от технологических режимов нагнетания клеевой композиции;

выявлены недостатки существующих анкерных креплений и способов их установки: смятие базового материала под выступающими элементами анкерных креплений под нагрузкой; наличие монтажных напряжений в базовом поризованном материале после установки анкерного крепления; раскручивание анкерных креплений; нестабильное значение несущей способности во времени. На основании этого **доказана** перспективность сформулированной **новой идеи**, связанной со способом нагнетания клеевой композиции в газобетонные изделия

под избыточным давлением через дюбель специальной конструкции, который обеспечивает объемное проникновение композиции в материал;

исследована фактическая работа анкера, установленного методом нагнетания в газобетонные изделия, под нагрузкой и разгрузкой и **установлено**, что анкер включается в работу сразу после приложения нагрузки без его дополнительного обжатия базовым материалом.

выявлены и экспериментально подтверждены оптимальные технологические параметры установки анкерных креплений методом нагнетания в газобетонные блоки марок D300, D400, D500;

введено уточнение понятия «метод нагнетания» применительно к монтажу анкерных креплений, определяющее необходимое и достаточное количество технологических операций для установки анкерного крепления методом нагнетания.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказана эффективность использования метода нагнетания при установке анкерных креплений в газобетонные несущие и ограждающие конструкции за счет восприятия и равномерного перераспределения монтажных напряжений и напряжения от полезной нагрузки пропитанной клеевой композицией зоной газобетона на его основной прилегающий массив;

применительно к проблематике диссертации результативно использован комплекс методов определения несущей способности анкерного крепления по СТО ФЦС – 44416204-09-2010 «Крепления анкерные. Метод определения несущей способности анкеров»;

изложены доказательства того, что именно оптимальные технологические режимы установки анкерных креплений методом нагнетания обеспечат наибольшее итоговое значение несущей способности, а также **изложены** методы контроля качества установленных анкерных креплений методом нагнетания при операционном контроле качества;

раскрыты существенные проявления физической и математической модели движения клеевой композиции в полостях оборудования и порах

газобетона при её нагнетании, при этом приведены закономерности, позволяющие определить скорость и время движения клеевой композиции;

изучены технологические режимы и их параметры, влияющие существенно на итоговое значение несущей способности анкерного крепления и определены оптимальные технологические режимы устройства анкерных креплений при устройстве в газобетонные блоки марок D300, D400, D500;

проведена модернизация существующих математических моделей, характеризующих движение клеевой композиции на разных участках для определения времени нагнетания и показано то, что разработанные математические модели не противоречат результатам стендовых испытаний.

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

разработана и внедрена новая технология устройства анкерных креплений методом нагнетания, позволяющая повысить несущую способность по сравнению с установкой анкерного крепления в отверстие формы обратного конуса; определены оптимальные технологические параметры и разработана оригинальная конструкция дюбеля, обеспечивающая объемное проникновение клеевой композиции в базовый материал – газобетон;

определены оптимальные технологические режимы нагнетания клеевой композиции, и перспективы практического использования полученных теоретических и экспериментальных данных при проектировании узлов сопряжения строительных конструкций за счет сокращения стоимости возведения конструкций навесных вентилируемых фасадов;

создан нормативно-технический документ (технологический регламент) по устройству анкерных креплений в несущих и ограждающих конструкциях из газобетона методом нагнетания, который утвержден ООО «Центр экспертизы и проектирования строительных конструкций» // ООО «ЦЭиПСК»;

представлены методические рекомендации по подбору технологических режимов для устройства анкерных креплений в газобетонных элементах различной плотности.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ использовалось поверенное и сертифицированное оборудование, что обеспечило получение воспроизводимых результатов исследований; достоверность полученных результатов подтверждена проведением стендовых испытаний с сопоставлением полученных данных с результатами других авторов;

теория построена на представлениях о возможности повышения несущей способности анкерного крепления за счет вовлечения большего объёма базового материала в работу путем пропитки прианкерной зоны клеевой композицией, что согласуется с полученными экспериментальными данными в рамках представленной работы;

идея базируется на обобщении и анализе передового опыта устройства анкерных креплений в пористые выкрашивающиеся материалы;

использовано сравнение авторских данных и данных, полученных ранее другими учеными по результатам исследования способов и методов устройства анкерных креплений в газобетонные изделия и **установлено**, что результаты экспериментальных исследований не противоречат данным, полученным в ранее выполненных исследованиях;

использованы современные методики проведения стендовых испытаний анкерных креплений с использованием высокоточного измерительного оборудования, позволяющие определить фактическую работу анкера на вырыв.

Личный вклад соискателя состоит в: непосредственном участии в постановке проблемы, в разработке теоретических положений, в формулировании рабочей гипотезы, в получении, обработке и интерпретации экспериментальных данных, апробации результатов исследования и представлении их в виде диссертации и автореферата, а также в подготовке публикаций по теме диссертационного исследования. Лично соискателем поставлена цель исследования и сформулированы на основе ведущей научной концепции ее задачи; разработаны основные теоретические положения, поставлены и осуществлены научные эксперименты; разработаны и внедрены в производство и учебный процесс научно-инженерные и методические разработки.

На заседании 21.06.2016 г. диссертационный совет Д 212.223.01 принял решение присудить Евгению Сергеевичу Федулову ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 19 человек, из них 4 докторов наук по специальности 05.23.08 – Технология и организация строительства, участвовавших в заседании, из 26 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 19, против 0, недействительных бюллетеней 0.

Председатель
диссертационного
Д 212.223.01, д.т.н.
профессор

Ученый секретарь
диссертационного с
Д 212.223.01, к.т.н.



Мангушев Рашид Абдуллович



Конюшков Владимир Викторович

21 июня 2016 года