

СВЕДЕНИЯ

о результатах публичной защиты диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук Моисеенко Георгия Александровича на тему: «Физико-механические и реологические свойства высокопрочного сталефибробетона при кратковременном и длительном нагружении и их учет в диаграммном методе расчета конструкций» по специальности 2.1.1 – «Строительные конструкции, здания и сооружения».

Диссертационный совет 39.1.001.01, созданный на базе НИИСФ РААСН, на основании результатов тайного голосования (за – 14, против – 0, недействительных бюллетеней – нет) принял решение присудить Моисеенко Георгию Александровичу ученую степень кандидата технических наук (протокол №2 от 28.09.2023).

Протокол № 2
заседания диссертационного совета 39.1.001.01, созданного на базе
федерального государственного бюджетного учреждения
«Научно-исследовательский институт строительной физики
Российской академии архитектуры и строительных наук»

от «28» сентября 2023 г.

Присутствовали: д.т.н. Гагарин В.Г., д.т.н. Шубин И. Л., д.т.н. Карпенко Н.И., д.т.н. Рощина С.И., д.т.н. Невенчанная Т.О., д.т.н. Колчунов В.И., д.т.н. Умнякова Н.П., д.т.н. Гусев В.П., д.т.н. Моисеенко А.М., д.т.н. Римшин В.И., д.т.н. Цукерников И.Е., д.т.н. Леденев В.И., д.т.н. Соловьев А.К., к.т.н. Шмаров И.А.

Слушали: защиту диссертационной работы на соискание ученой степени кандидата технических наук Моисеенко Георгия Александровича на тему: «Физико-механические и реологические свойства высокопрочного сталефибробетона при кратковременном и длительном нагружении и их учет в диаграммном методе расчета конструкций» по специальности 2.1.1 – Строительные конструкции, здания и сооружения.

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном учреждении «Научно-исследовательский институт строительной физики Российской академии архитектуры и строительных наук».

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор, академик РААСН Карпенко Николай Иванович, главный научный сотрудник федерального государственного бюджетного учреждения «Научно-исследовательский институт строительной физики Российской академии архитектуры и строительных наук».

Официальные оппоненты по диссертации:

- Морозов Валерий Иванович, доктор технических наук, профессор, член-корреспондент РААСН, профессор кафедры железобетонных и каменных конструкций Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета (СПбГАСУ);
- Ромкин Денис Сергеевич, кандидат технических наук, главный специалист ООО «Центр Проектных Решений «ФОРМА».

Ведущая организация:

Акционерное общество «Центральный научно-исследовательский и проектно-экспериментальный институт промышленных зданий и сооружений» (АО «ЦНИИПромзданий»).

Постановили:

1. Принять открытым голосованием заключение по рассматриваемой диссертационной работе Моисеенко Георгия Александровича единогласно («за» – 14, «против» – нет, воздержавшихся – нет).

2. На основании результатов тайного голосования («за» – 14, «против» – нет) присудить Моисеенко Георгию Александровичу ученую степень кандидата технических наук.

Председатель
диссертационного совета

Ученый секретарь
диссертационного совета



Гагарин В.Г.

Шмаров И.А.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 39.1.001.01 НА БАЗЕ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ СТРОИТЕЛЬНОЙ
ФИЗИКИ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬНЫХ
НАУК», МИНСТРОЙ РОССИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ
УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 28 сентября 2023 г. № 2

О присуждении Моисеенко Георгию Александровичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Физико-механические и реологические свойства высокопрочного сталефибробетона при кратковременном и длительном нагружении и их учет в диаграммном методе расчета конструкций» по специальности 2.1.1 – Строительные конструкции, здания и сооружения принята к защите 12.07.2023, протокол № 4, диссертационным советом 39.1.001.01 на базе федерального государственного бюджетного учреждения «Научно-исследовательский институт строительной физики Российской академии архитектуры и строительных наук», Минстрой России, (127238, г. Москва, Локомотивный проезд, д. 21, приказ о создании диссертационного совета № 105/нк от 11 апреля 2012 г).

Соискатель Моисеенко Георгий Александрович, 1992 года рождения, в 2014 году окончил ФГБОУ ВПО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева» (РГАУ-МСХА) по специальности 270102 «Промышленное и гражданское строительство» с присвоением квалификации инженера. В 2016 году в этом же ВУЗе окончил магистратуру по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» с присвоением квалификации магистра. С ноября 2019 года обучается в очной аспирантуре федерального государственного бюджетного учреждения «Научно-исследовательский институт строительной физики Российской академии архитектуры и строительных наук», Минстрой России, по специальности 2.1.1 – Строительные конструкции, здания и сооружения (технические науки).

Работает ведущим инженером лаборатории «Проблемы прочности и качества в строительстве» федерального государственного бюджетного учреждения «Научно-исследовательский институт строительной физики Российской академии архитектуры и строительных наук», Минстрой России.

Диссертация выполнена в федеральном государственном бюджетном учреждении «Научно-исследовательский институт строительной физики Российской академии архитектуры и строительных наук», Минстрой России.

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор, академик РААСН Карпенко Николай Иванович, главный научный сотрудник федерального государственного бюджетного учреждения «Научно-исследовательский институт строительной физики Российской академии архитектуры и строительных наук».

Официальные оппоненты:

Морозов Валерий Иванович, доктор технических наук, профессор, член-корреспондент РААСН, профессор кафедры железобетонных и каменных конструкций Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета (СПбГАСУ);

Ромкин Денис Сергеевич, кандидат технических наук, главный специалист ООО «Центр Проектных Решений «ФОРМА»;
– дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация:

Акционерное общество «Центральный научно-исследовательский и проектно-экспериментальный институт промышленных зданий и сооружений» (АО «ЦНИИПромзданий»), г. Москва, в своем положительном отзыве, подписанном Трёкиным Николаем Николаевичем, доктором технических наук, начальником отдела конструктивных систем №1 АО «ЦНИИПромзданий» и утвержденном кандидатом технических наук, Генеральным директором АО «ЦНИИПромзданий» Келасьевым Николаем Геннадьевичем, **указала**, что «результаты, полученные в представленной диссертации, имеют важное теоретическое и практическое значение. Теоретическую ценность представляют полученные и апроби-

рованные путем сопоставления с опытными данными зависимости и методики, позволяющие описывать свойства изучаемого сталефибробетона при кратковременных и длительных воздействиях. Особый интерес представляет разработанная методика построения диаграмм-изохрон, позволяющая получать законы деформирования бетона при сжатии с учетом возраста бетона и уровня напряжений в любой момент времени, начиная с одного часа загрузки до теоретической бесконечности. В дальнейшем может быть дано развитие представленных при этом способов описания характеристик ползучести на другие виды и классы бетона.

Практическая ценность исследования заключается в том, что исследуемый бетон относится к самоуплотняющимся, что открывает дополнительные возможности его использования при монолитном строительстве крупных объектов. При этом представляется технологически оправданным использование выбранного типа короткой фибры, более равномерно распределяемой в бетонной массе. Полученные результаты исследования подтверждают положительное влияние данного типа фибры на свойства бетона».

Соискатель имеет 13 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 8 работ, из них опубликованных в рецензируемых научных изданиях ВАК РФ – 7. Результаты работы докладывались на 3 научных конференциях.

Работы по теме диссертации:

1) Карпенко, Н.И. Исследование деформаций усадки мелкозернистого высокопрочного бетона и сталефибробетона при рациональном содержании фибры / С.С. Каприелов, И.М. Безгодов, **Г.А. Моисеенко**, М.В. Степанов // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. №3 (375) 2018. С. 227-230.

2) Степанов, М.В. Развитие экспериментального подхода к определению меры ползучести мелкозернистого высокопрочного бетона и сталефибробетона при рациональном содержании фибры / М.В. Степанов, **Г.А. Моисеенко** // Строительство и реконструкция. №3 (77) 2018, май-июнь. С. 98-104.

- 3) Степанов, М.В. Диаграммы деформирования мелкозернистого высокопрочного бетона и сталефибробетона при сжатии / М.В. Степанов, **Г.А. Моисеенко** // Строительство и реконструкция. №3 (83) 2019, май-июнь. С. 11-21.
- 4) **Моисеенко, Г.А.** Изменение призмочной прочности и модуля упругости высокопрочного сталефибробетона и его матрицы в зависимости от возраста / **Г.А. Моисеенко** // Строительные материалы. №6 (781). Июнь 2020 г. С. 13-17.
- 5) **Moiseenko, G.A.** Method for construction of isochron diagrams of high-strength steel fiber concrete and its matrix / **G.A. Moiseenko** // Строительство и реконструкция. № 5 (91) 2020. С. 32-45.
- 6) **Моисеенко, Г.А.** Исследование текущих и предельных мер ползучести высокопрочного сталефибробетона и его матрицы с учетом возраста в момент нагружения / **Г.А. Моисеенко** // БСТ: Бюллетень строительной техники, 2022, №4 (1052), с. 42-45.
- 7) Карпенко, Н.И. Свойства высокопрочного сталефибробетона с минимальным эффективным содержанием фибры при нагружениях различной длительности / Н.И. Карпенко, **Г.А. Моисеенко** // Строительная механика инженерных конструкций и сооружений, 2022, Т. 18, №6, С. 503-514.
- 8) Карпенко, Н.И. Исследование физико-механических и реологических свойств высокопрочных сталефибробетонов из самоуплотняющихся смесей / Н.И. Карпенко, , С.С. Каприелов, А.Н. Петров, И.М. Безгодов, **Г.А. Моисеенко**, М.В. Степанов, И.А. Чилин // Фундаментальные, поисковые и прикладные исследования РААСН по научному обеспечению развития архитектуры, градостроительства и строительной отрасли Российской Федерации в 2017 году: Сб. науч. тр. РААСН. Т.2. – М.: Издательство АСВ, 2018. – С. 237-246.

На диссертацию и автореферат поступило 6 положительных отзывов из следующих организаций:

1. Отзыв из АО «Научно-исследовательский центр «Строительство», подписанный доктором технических наук, заместителем заведующего лабораторией №16 «Химических добавок и модифицированных бетонов» НИИЖБ им. А.А. Гвоздева Шейнфельдом Андреем Владимировичем.

Замечаний по тексту автореферата нет.

2. Отзыв из АО «ГОРПРОЕКТ», подписанный доктором технических наук, профессором, академиком РААСН, главным конструктором АО «ГОРПРОЕКТ» Травушем Владимиром Ильичом.

По автореферату имеется вопрос:

- какое из напряженных состояний потребовало большее или меньшее содержание фибры?

3. Отзыв из Российской академии архитектуры и строительных наук, подписанный доктором технических наук, профессором, академиком РААСН, консультантом кафедры строительного материаловедения Национального исследовательского Московского государственного строительного университета Соколовой Юлией Андреевной.

В отзыве имеются замечания:

- следовало бы уделить больше внимания технологическим факторам, влияющим на физико-механические и реологические характеристики исследуемого высокопрочного сталефибробетона;

- в качестве пожелания на дальнейшую работу: считаю целесообразным повысить класс бетона и расширить круг материалов армирования.

4. Отзыв из ФГАОУ ВО «Российский университет транспорта», подписанный кандидатом технических наук, доцентом кафедры «Строительные конструкции, здания и сооружения» Левитским Валерием Евгеньевичем.

В отзыве имеются замечания:

- в автореферате есть упоминание о необходимости учета влияния масштабного фактора на физико-механические и реологические свойства бетона при расчете конструкций. При этом не ясно, учитывался ли масштабный фактор в рассматриваемом примере расчета центрально сжатой колонны;

- в качестве дальнейшего развития темы рекомендуется исследовать ползучесть высокопрочных бетонов при неодноосных напряженных состояниях.

5. Отзыв из ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», подписанный доктором техниче-

ских наук, профессором, членом-корреспондентом РААСН, профессором кафедры «Инженерная графика и компьютерное моделирование» Колчуновым Владимиром Ивановичем.

В отзыве имеются замечания:

- каким образом можно объяснить физическую суть, чтобы найти характер трещинообразования в конструкциях из высокопрочного сталефибробетона, который качественно отличается по сравнению с обычным бетоном невысокой прочности?

- почему экспериментальные исследования начального модуля высокопрочного фибробетона меньше по сравнению с высокопрочным бетоном для одинакового класса бетона? Важно изучение начального модуля и влияния возраста и длительности нагружения, их уровней?

6. Отзыв из АО «Научно-исследовательский центр «Строительство», подписанный доктором технических наук, заведующим лабораторией №8 Механики железобетона НИИЖБ им. А.А. Гвоздева Крыловым Сергеем Борисовичем.

В отзыве имеются замечания:

- в формуле (2) допущена опечатка. В знаменателе пропущен множитель t ;

- на рисунке 3 приведены теоретические и опытные меры ползучести, построенные при напряжениях в бетоне $0,3R_b$. Было бы полезно и интересно выполнить сравнение развития деформаций ползучести при разных уровнях нагружения, указанных выше в автореферате: $0,3R_b$, $0,6R_b$ и $0,8R_b$;

- на рисунке 6 приведено сравнение расчетов относительных деформаций по нормативной методике и по методике автора. Такие результаты являются ожидаемыми. Достоинства методики автора были бы более наглядно продемонстрированы, если бы были приведены данные о прочности какой-то конструкции, где прочность тесно связана с деформациями (например, статически неопределимой рамы, конструкции из разных материалов или оболочки);

- функции в формулах (15) и (16) названы мерами ползучести. Строго говоря, это понятие можно применить только к функциям, полученным при уровне напряжений $0,3R_b$, т. е. только при линейной ползучести. Это связано с тем,

что смысл меры (относительных деформаций при единичных напряжениях) состоит в том, что ее можно умножать на величину действующего напряжения для получения фактических деформаций. При нелинейной ползучести такая математическая операция является неправомерной.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывался их компетенцией и достижениями в данной отрасли науки, наличием публикаций в соответствующей сфере исследования и способностью адекватно определить научную и практическую значимость диссертационной работы, а также согласием самих оппонентов и ведущей организации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

Разработана методика построения диаграмм-изохрон исследуемого высокопрочного сталефибробетона с минимальным эффективным содержанием фибры и его неармированной матрицы при сжатии для любого момента нагружения.

Получены модернизированные аналитические зависимости для описания физико-механических и реологических свойств высокопрочного сталефибробетона с минимальным эффективным содержанием фибры и его неармированной матрицы, дающие хорошую сходимость с экспериментальными данными.

Предложен способ учета ползучести исследуемых бетонов при расчете конструкций на основе нелинейной деформационной модели.

Доказано на основе результатов экспериментальных данных, что введение выбранного типа фибры в матрицу бетона снижает деформации ползучести и усадки при длительных воздействиях, а также сдерживает процессы деформирования при кратковременном сжатии.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

На основе результатов экспериментальных и численных исследований **доказаны и обоснованы** способы аналитического описания свойств высокопрочного сталефибробетона и мелкозернистого высокопрочного бетона при нагружениях различной длительности.

Применительно к проблематике диссертации эффективно использованы аналитические и расчетные методы исследования, а также экспериментальные методы.

Изложены основные варианты современных теорий ползучести, на основании приведенного обзора обоснована эффективность использования методики диаграмм-изохрон для расчета конструкций.

Раскрыта проблема отсутствия в существующей нормативной документации способов описания свойств нового класса высокопрочного бетона и сталефибробетона, в частности, при длительном действии нагрузки.

Изучены закономерности влияния введения стальной фибры в матрицу высокопрочного бетона на его свойства.

Проведена модернизация экспериментальной методики описания простой ползучести И. Е. Прокоповича с учетом нелинейности ползучести, а также предложен единообразный подход к описанию общих и предельных мер ползучести через предельную характеристику ползучести с учетом фактора нелинейности.

Значение полученных соискателем результатов для практики подтверждается тем, что:

Разработана и внедрена в научную, проектную и учебную практику методика построения диаграмм-изохрон высокопрочного сталефибробетона и его неармированной матрицы для времени нагружения сжатием от 1 часа до теоретической бесконечности.

Определены перспективы практического использования разработанных методов расчета, заключающиеся в учете фактора ползучести высокопрочного сталефибробетона и его матрицы при расчете конструкций.

Создан алгоритм построения диаграмм-изохрон для любого момента времени нагружения с учетом влияния ключевых факторов.

Представлены предложения по учету длительности действия нагрузки при расчете железобетонных конструкций с использованием современного диаграммного метода расчета.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

Для экспериментальных работ применялись поверенные и сертифицированные измерительные приборы и оборудование. Достоверность полученных экспериментальных данных и результатов их обработки обеспечивается соблюдением требований соответствующей нормативной документации.

Теоретические исследования выполнены с использованием классических гипотез строительной механики, а также на основании современных теорий ползучести материала.

Идея базируется на зависимости деформаций ползучести высокопрочного сталефибробетона от возраста нагружаемого бетона, времени нагружения, уровня сжимающей нагрузки.

Использовано сравнение результатов аналитических вычислений с данными экспериментальных исследований свойств исследуемого бетона при нагружениях различной длительности.

Установлено качественное и количественное согласование результатов определения физико-механических и реологических характеристик исследуемых бетонов по предлагаемым методикам с экспериментальными и экспериментально-расчетными данными с высокой степенью соответствия.

Личный вклад соискателя состоит: в постановке цели и задач, участии в проведении экспериментов, обработке и анализе экспериментальных данных, в подборе, корректировке существующих и разработке новых зависимостей с соответствующими параметрами и методик для описания свойств исследуемого бетона, в предложенном подходе к описанию характеристик ползучести с учетом фактора нелинейности.

Диссертация отвечает критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней, утвержденным Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 года № 842. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

Рекомендации по использованию результатов диссертации.

Результаты выполненных исследований в виде разработанных моделей и методов определения свойств высокопрочного мелкозернистого бетона и сталефибробетона рекомендуется использовать в практике строительства при проектировании зданий и сооружений, для которых актуальным является снижение массивности конструкций при сохранении их прочностных характеристик.

Рекомендуется включить полученные результаты в учебные пособия по проектированию зданий и сооружений, предназначенные для студентов ВУЗов, обучающихся по направлению подготовки «Строительство».

Диссертационный совет пришел к выводу, что диссертация Моисеенко Георгия Александровича является законченной научно-квалификационной работой по специальности 2.1.1 – Строительные конструкции, здания и сооружения, в которой содержится решение актуальной научной задачи по разработке аналитических зависимостей для описания физико-механических и реологических характеристик мелкозернистого высокопрочного бетона нового поколения и изготовленного на его основе высокопрочного сталефибробетона с минимальным эффективным содержанием выбранного типа фибры при кратковременном и длительном нагружении, а также развития диаграммного метода расчета конструкций на их основе. Предложенные модели и методы расчета являются новыми научно-обоснованными разработками, необходимыми для внедрения в практику строительного проектирования. Таким образом, диссертация Моисеенко Г.А. соответствует п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 года № 842, в части требований, предъявляемых к кандидатским диссертациям.

На заседании 27 сентября 2023 г. диссертационный совет принял решение присудить Моисеенко Г.А. ученую степень кандидата технических наук по специальности 2.1.1 – Строительные конструкции, здания и сооружения.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 14 человек, из них 6 докторов наук (технические науки) по специальности рас-

