

**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 19.12.17 № 8

О присуждении Жаворонкову Михаилу Ильичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Развитие методов определения характеристик трещиностойкости фибробетона» по специальности 05.23.05 - Строительные материалы и изделия принята к защите 10.10.2017, 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, утвержден 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 Жаворонков Михаил Ильич 1989 года рождения.

В 2012 году соискатель окончил Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-

строительный университет», по специальности «Производство строительных материалов, изделий и конструкций».

С 2012 по 2015 год соискатель обучался по программе подготовки научно-педагогических кадров в очной аспирантуре Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» на кафедре технологии строительных материалов и метрологии.

С 2015 по настоящее время работает ассистентом на кафедре технологии строительных материалов и метрологии в ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» Министерства образования и науки Российской Федерации.

Диссертация выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» Министерства образования и науки Российской Федерации на кафедре технологии строительных материалов и метрологии.

**Научный руководитель** - доктор технических наук, профессор, член-корреспондент РААСН Пухаренко Юрий Владимирович, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет», кафедра технологии строительных материалов и метрологии, заведующий кафедрой.

**Официальные оппоненты:**

**Коротких Дмитрий Николаевич**, доктор технических наук, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный технический университет», кафедра технологии строительных материалов, изделий и конструкций, профессор,

**Лесовик Руслан Валерьевич**, советник РААСН, доктор технических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный



технологический университет им. В.Г. Шухова», кафедра строительного материаловедения, изделий и конструкций, профессор

дали положительные отзывы на диссертацию.

**Ведущая организация** Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский государственный архитектурно-строительный университет» г. Казань в своем положительном заключении, подписанном Сулеймановым Альфредом Мидхатовичем, доктором технических наук, профессором, заведующим кафедрой строительных материалов и Халиуллиным Маратом Ильсуровичем, кандидатом технических наук, доцентом, доцентом кафедры строительных материалов, и утвержденном Низамовым Рашимом Курбангалиевичем, ректором ФГБОУ ВО «Казанский государственный архитектурно-строительный университет», доктором технических наук, профессором, указала, что диссертационная работа соответствует требованиям, предъявляемым ВАК РФ к кандидатским диссертациям, изложенным в п.9. «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. №842, и является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение важной задачи - разработки методов экспериментальной оценки и теоретического прогнозирования характеристик трещиностойкости фибробетона. По критериям актуальности, личного вклада автора в получение результатов диссертационной работы, степени достоверности, новизне и обоснованности научных положений, научной, теоретической и практической значимости, степени опубликования результатов исследований и их апробации работа соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Жаворонков Михаил Ильич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.05 - «Строительные материалы и изделия».

Соискатель имеет 8 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 8 работ, общим объемом 1,34 п.л., лично автором - 0,9, в том числе опубликованных в рецензируемых научных изданиях - 3 работы в объеме 0,58 п.л., лично автором - 0,51 п.л.

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

1. **Жаворонков, М.И.** Определение вклада фибры в формирование прочности сталефибробетона[Текст]/ М.И. Жаворонков, Ю.В. Пухаренко, Д.А. Пантелеев// Вестник гражданских инженеров. – 2017. – № 1(60). – С. 172-176. (0,1/0,033 п. л.)

2. **Жаворонков, М.И.** Методика определения энергетических и силовых характеристик разрушения фибробетона[Текст]/ М.И. Жаворонков// Вестник гражданских инженеров. – 2014. – № 6(47). – С. 155-160. (0,16 п. л.)

3. **Жаворонков, М.И.** Определение характеристик разрушения и модуля упругости фибробетона[Текст]/ М.И. Жаворонков// Известия КГАСУ. – 2015. – № 3(33). – С. 114-120. (0,32 п. л.)

**На диссертацию и автореферат поступили отзывы:**

1. ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет»  
Доктор технических наук, профессор, Проректор по инновационному развитию, заведующий кафедрой «Производство строительных изделий и конструкций» **Белов Владимир Владимирович.**

*Отзыв положительный. Имеются замечания:*

1). Ключевые точки диаграмм деформирования предлагается для упрощения определять расчетным путем. Отсюда недостаточно обоснованным выглядит предположение о том, что микротрещинообразование в фибробетоне начинается при одинаковых с неармированным образцом прогибах 0,03-0,04 мм. Данное предположение базируется на применении неравновесной схемы испытаний и не вполне учитывает разномодульность и геометрию фибры.

2. ФГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный университет» (НИУ)  
Доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Строительные материалы» **Трофимов Борис Яковлевич.**

*Отзыв положительный. Имеются замечания:*

1). На рис. 2 стр. 10 приведены диаграммы зависимости прогибов фибробетонных образцов от прилагаемых нагрузок. Насколько



воспроизводимы эти диаграммы на образцах - близнецах, может они отличаются присутствием в образцах различающихся дефектов?

- 2). Стр. 18. В чем заключается модификация структуры цементного камня вблизи поверхности низко модульных волокон, и почему эти волокна повышают модуль упругости фибробетона - как здесь действует правило смеси?
3. ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова» Доктор технических наук, профессор, советник РААСН, Заслуженный деятель науки КБР, заведующий кафедрой строительного производства **Хежев Толя Амирович.**

*Отзыв положительный. Имеются замечания:*

- 1). В качестве замечания следует отметить, что из автореферата, не ясно будет ли влиять вид и характеристики фибры на результаты определения характеристик трещиностойкости фибробетона по разработанному методу.
4. ФГБУН Института проблем комплексного освоения недр им. академика Мельникова Российской академии наук. Ведущий научный сотрудник отдела «Горная экология», доктор технических наук, профессор **Орешкин Дмитрий Владимирович**

*Отзыв положительный. Имеются замечания:*

- 1). По моему мнению, пункты общих выводов следовало бы расположить так: 3; 4; 5; 2; 6. Пункт 1 относится больше к научной гипотезе. Это расположение выводов науку выведет на передний план и украсит работу.
- 2). В будущем необходимо все указанные в работе теоретические и экспериментальные исследования провести при равновесных испытаниях. При них, по моему мнению, будут впервые получены важные научные положения.
- 3). В автореферате есть редакционные и орфографические неточности.
5. ООО «Полипласт Северо-запад». Кандидат технических наук, технический директор **Голубев Владимир Юрьевич.**

*Отзыв положительный. Замечаний нет*

6. ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный политехнический университет». Доктор технических наук, профессор, заведующая кафедрой

«Строительное материаловедение, специальные технологии и технологические комплексы» **Акулова Марина Владимировна.**

*Отзыв положительный. Имеются замечания:*

- 1). Из автореферата не вполне ясно, с какой целью предлагается ввести такую характеристику трещиностойкости фибробетона, как условные удельные энергозатраты на упругопластическое деформирование до образования магистральной трещины  $G_c^*$ .
  - 2). В автореферате указан состав фибробетонной смеси, однако его выбор не обоснован.
7. ФГБОУ ВО «Грозненский государственный нефтяной технический университет имени академика М.Д. Миллионщикова». Доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Технология строительного производства», член-корреспондент АНЧР **Сайд-Альви Юсупович Муртазаев.**

*Отзыв положительный. Имеются замечания:*

- 1). Из текста автореферата не до конца понятно, какие нормативные документы с описанием новой методики для определения характеристик трещиностойкости фибробетона разработаны автором.
  - 2). Проводились ли соискателем исследования по изучению повторяемости результатов с использованием нового разработанного им устройства?
8. ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства» Заслуженный работник высшей школы РФ, советник РААСН, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры технологии строительных материалов и деревообработка **Макридин Николай Иванович**

*Отзыв положительный. Имеются замечания:*

- 1) Так как характеристики трещиностойкости фибробетона зависят от его возраста, следовало бы при оформлении таблицы 1 указать возраст опытных образцов.
- 2) В автореферате не оговаривается относительная длина начального надреза  $\lambda$  опытных образцов, величина которого оказывает влияние на численные



значения силового критического коэффициента  $K_{IC}$ , определяемого по зависимостям ГОСТ 29167.

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

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:**

**разработана** новая методика, которая, в отличие от существующих, позволяет по результатам испытания одного образца получать комплекс характеристик трещиностойкости фибробетона, с высокой точностью определять координаты ключевых точек на экспериментальных диаграммах деформирования и разрушения образцов и, таким образом, более детально оценивать степень влияния фибрового армирования на свойства композита;

**разработаны**, на основе изучения механизма разрушения фибрармированного бетона, теоретические зависимости для построения диаграмм деформирования образцов под нагрузкой и прогнозирования с их помощью эффективности применения армирующих волокон с различными прочностными и деформативными свойствами;

**доказана** техническая состоятельность и эффективность новой методики, а также конструктивных и схемотехнических решений, примененных при разработке нового устройства для контроля и оценки показателей трещиностойкости фибробетонов;

**введена** новая характеристика трещиностойкости фибробетона - условные удельные энергозатраты на упругопластическое деформирование до образования магистральной трещины, позволяющая более детально оценивать степень влияния фибрового армирования на свойства получаемых композитов.

**предложены**, с учетом результатов диссертационного исследования, варианты эффективного использования новых видов армирующих волокон при изготовлении строительных изделий и конструкций;

**Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:**

**доказано**, что наиболее показательными характеристиками трещиностойкости фибробетонов являются условные удельные энергозатраты на упругопластическое деформирование до формирования магистральной трещины, на статическое разрушение до и после начала движения магистральной трещины и условный критический коэффициент интенсивности напряжений ( $K_c^*$ ), что необходимо учитывать при разработке методов расчета и проектирования фибробетонных конструкций;

**применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) использованы** комплекс существующих базовых методов испытаний сырьевых материалов, современные достижения в области проведения измерений и сбора экспериментальных данных, а также методы их математической обработки;

**изложены** аргументы и доказательства необходимости совершенствования системы контроля и экспериментальной оценки характеристик трещиностойкости применительно к фибробетонам, учитывающие все особенности этого сложного композиционного материала;

**раскрыты** механизмы разрушения фибробетона в зависимости от расхода и вида применяемых волокон, их геометрических характеристик, прочности и модуля упругости;

**изучены** степень влияния параметров фибрового армирования на характер разрушения фибробетона, вид получаемых диаграмм деформирования и численные значения характеристик трещиностойкости;

**проведено** сравнение характеристик трещиностойкости и диаграмм деформирования фибробетонов, полученных экспериментальным путем с применением разработанной методики и рассчитанных с помощью предложенных теоретических зависимостей, которое показало удовлетворительное согласие полученных данных.

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



**разработаны** и апробированы новая универсальная методика и устройство, позволяющие производить испытания деформативных, силовых и энергетических характеристик трещиностойкости фибробетона с высокой точностью;

**определены** численные характеристики прочности и деформативности фибробетонов, изготовленных с использованием различных видов армирующих волокон, в том числе новой разновидности фибры – аморфнометаллической, и возможность применения получаемых данных в практике современного строительства на примере их использования в расчетах при проектировании фиброжелезобетонных конструкций;

**созданы** практические рекомендации по обработке экспериментальных данных, получаемых с применением разработанной методики и устройства;

**представлен** проект стандарта организации на проведение испытаний и определение характеристик трещиностойкости фибробетона в соответствии с разработанной методикой.

#### **Оценка достоверности результатов исследования выявила:**

**для экспериментальных работ** использовалось, в том числе, сертифицированное и поверенное оборудование, достоверность полученных теоретических и экспериментальных данных обусловлена их сходимостью и повторяемостью;

**теория** построена на основе общепринятых положений строительного материаловедения в области дисперсного армирования бетонов, механики разрушения, опубликованных результатов работ других ученых и специалистов и согласуется с данными экспериментальных исследований по теме диссертации;

**идея базируется** на результатах критического анализа существующих методов испытаний характеристик трещиностойкости и модуля упругости фибробетонов и собственном опыте автора, полученном при их применении;

**использованы** результаты предыдущих работ признанных ученых и специалистов, а также результаты предварительных исследований, проведенных автором по теме диссертации;

**установлено**, что полученные в диссертационной работе результаты не противоречат общепринятым положениям и результатам исследований, представленным в независимых источниках;

**использованы** современные достижения в области контроля измеряемых величин, сбора и обработки получаемых данных, аппроксимация и интерполяция.

**Личный вклад соискателя состоит** в непосредственном участии в выборе актуальной темы, формулировке цели и задач диссертационных исследований, критическом анализе литературы, разработке и апробации нового устройства и методики, обработке полученных данных, подготовке основных публикаций по выполненной работе. В ходе решения поставленных задач соискателем были предложены теоретические зависимости, позволяющие прогнозировать поведение фибробетона под нагрузкой при моделировании испытаний трещиностойкости. Соискатель лично участвовал в разработке проекта стандарта организации на проведение испытаний трещиностойкости фибробетона, оценке эффективности применения фибрового армирования в строительстве и формулировке выводов.

На заседании 19 декабря 2017 года диссертационный совет принял решение присудить Жаворонкову М.И. ученую степень кандидата технических наук.

Диссертация Жаворонкова Михаила Ильича соответствует критериям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842.

В диссертационной работе Жаворонкова Михаила Ильича на соискание ученой степени **кандидата** наук отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

Диссертация Жаворонкова М.И. на соискание ученой степени **кандидата** наук является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи, а именно развитие системы контроля и



оценки качества фибробетона, имеющей значение как для научной работы, так и современной строительной практики.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 20 человек, из них 7 докторов наук по специальности 05.23.05 – Строительные материалы и изделия, участвовавших в заседании, из 26 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали за присуждение ученой степени кандидата технических наук Жаворонкову Михаилу Ильичу: за – 19, против – нет, недействительных бюллетеней – 1.

На основании тайного голосования 19 декабря 2017 года диссертационный совет Д 212.223.01 присудил Жаворонкову Михаилу Ильичу ученую степень кандидата технических наук.

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

Мангушев Рашид Абдуллович

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

Конюшков Владимир Викторович



19.12.2017