

УТВЕРЖДАЮ

Ректор ФГБОУ ВО «Казанский
государственный архитектурно-
строительный университет»
д-р техн. наук, профессор



Р.К. Низамов

2019 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Казанский государственный архитектурно-
строительный университет»

на диссертационную работу Колотушкина Алексея Владимировича
«Повышение прочности и химического сопротивления наполненных цементных
композитов», представленную на соискание
ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.23.05 – Строительные материалы и изделия

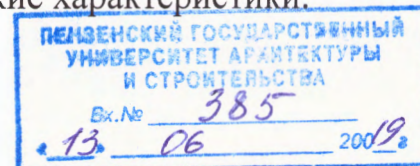
Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы, содержащего 207 наименований, трёх приложений. Изложена на 177 страницах, включает 52 рисунка, 41 таблицу.

Основные результаты, приведенные в диссертации и вынесенные А.В. Колотушкиным на защиту, достаточно полно отражены в 20 научных работах: в сборниках материалов международных и всероссийских конференций, а также в статьях, опубликованных в научно-технических журналах по профилю работы, в том числе в 8 статьях в журналах, рекомендуемых ВАК РФ.

Актуальность темы исследования

Бетон – один из основных композиционных строительных материалов 21-го века, отличающийся от других искусственных камней технологичностью и вариативностью. Используя многообразие вяжущих веществ, применяя различные добавки, используя различные заполнители, в том числе из отходов производств, имеются реальные возможности организовать производства композиционных бетонов и железобетонов различной стойкости и долговечности в любых условиях эксплуатации, включая воздействие агрессивных сред. Семьдесят пять процентов строительных конструкций подвержено разрушающему воздействию агрессивных сред. Около 20-25% их стоимости составляют затраты на ремонт.

Создание высокопрочных и химически стойких бетонов поставило задачу разработки технологических методов и способов формирования микро- и макроструктуры бетона, отвечающих за их технические характеристики.



Учитывая вышеизложенное, тема диссертации «Повышение прочности и химического сопротивления наполненных цементных композитов» Колотушкина А.В. является актуальной и имеет научное и практическое значение.

Целью диссертации явилось экспериментально-теоретическое обоснование возможного повышения прочности и химического сопротивления цементных композитов, изготовленных с применением тонкодисперсных минеральных наполнителей, супер- и гиперпластификаторов, и разработка рекомендаций по стабилизации их свойств в процессе эксплуатации.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

– разработать аналитическую модель разрушения бетона под действием растягивающих и сжимающих нагрузок;

– экспериментально определить величину коэффициента трения бетона о бетон;

– установить закономерности воздействия внешних агрессивных сред, содержащих ионы хлора и сульфат-ионы, на высокопрочные цементные композиты;

- разработать методы определения основных физических характеристик;

– разработать составы цементных композиций для высокопрочных бетонов с применением суперпластифицирующих добавок в комбинации с тонкодисперсными активными минеральными наполнителями;

– изучить химический, элементный, гранулометрический состав микрокремнезема полученного золь-методом из диатомита Атемарского месторождения, Республики Мордовия, и оценить возможность его применения для наполнения цементных вяжущих;

– изучить влияние магнитных полей соленоида на прочность и сроки схватывания наполненных цементных композитов.

Новизна научных положений, результатов и выводов, сформулированных в диссертации

В процессе проведения исследований автором получены элементы научной новизны. В развитии теории Гриффитса разработана модель сопротивления бетона силовым воздействиям, согласно которой разрушение бетона рассматривается как процесс развития трещин под действием касательных и нормальных сжимающих напряжений. При этом наиболее неблагоприятной ориентацией трещины является ее расположение к направлению силовых линий под углом 90° при растяжении и 45° при сжатии. Установлена корреляционная зависимость между прочностью бетона при сжатии и при растяжении и коэффициентом трения бетона о бетон, вид которой определен аналитически и адекватность подтверждена экспериментальными данными. Экспериментально установлено, что коэффициент трения бетона о бетон может изменяться в пределах 0,5–0,8 для бетонов классов В25–В50. А его величина соответствует классу бетона по прочности на сжатие.

Выявлены закономерности воздействия внешних агрессивных сред, содержащих ионы хлора и сульфат-ионы, на высокопрочные цементные композиты. Установлено, что на начальном этапе коррозии заметно проявление кольматационного эффекта и временное повышение прочности, но после 28 суток взаимодействия цементных композитов с водными растворами соляной и серной кислот наблюдается разрушение структуры и падение прочности. При взаимодействии цементных композитов с раствором NaCl кольматационный эффект более продолжителен. Экспериментально показано, что включением в состав цементных композитов пластифицирующих добавок и тонкодисперсных минеральных наполнителей, содержащих диоксид кремния, можно замедлить процесс коррозии и повысить химическое сопротивление и прочность цементных композитов. Предложены и обоснованы методы определения основных характеристик химического сопротивления (предельная сорбционная емкость, коэффициент диффузии, коэффициент химического сопротивления).

Предложены технологические режимы изготовления цементных композитов, позволяющие на основе цементных вяжущих, наполненных микрокремнеземом и модифицированных суперпластификаторами поликарбоксилатного типа, получить композиты с прочностью на сжатие выше 100 МПа на седьмые сутки твердения.

Определена морфология микрокремнезёма, полученного из диатомита Атемарского месторождения, топографические и фрактальные параметры их поверхности, объясняющие его высокую реакционную активность, что позволяет использовать этот полидисперсный материал как активную добавку к сухим строительным смесям и цементным композитам.

Установлено, что магнитная активация сокращает сроки схватывания (начала схватывания на 30–48 %, конца схватывания на 26–39 %) и повышает прочность (до 30 %) цементных композитов, наполненных пиритными огарками, определены оптимальные режимы их твердения.

Значимость полученных автором диссертации результатов для развития соответствующей отрасли науки

Установленные автором зависимости между прочностью бетона при сжатии, прочностью при растяжении и коэффициентом трения могут способствовать развитию расчетных методов бетонных и железобетонных конструкций.

Для развития науки о технологии бетона значимы и другие результаты полученные автором: -обоснованные методы определения сорбционных характеристик, опирающиеся на законы физической химии; - разработанные составы цементных композиций для высокопрочных бетонов с применением современных поликарбоксилатных гиперпластификаторов; - выявленные оптимальные режимы магнитной активации наполненных цементных композитов, результаты влияния активации с помощью магнитных полей на прочностные характеристики цементных композитов.

Конкретные рекомендации по использованию результатов и выводов диссертационной работы, имеющей прикладной характер

Рекомендуется полученный золь-методом из диатомита Атемарского месторождения порошок микрокремнезема использовать как активную добавку к сухим строительным смесям и цементным композитам и как компонент общестроительных и специальных бетонов, а также в качестве теплоизолирующих засыпок и наполнителя VIP-панелей.

Разработанные составы цементных композиций с поликарбоксилатными суперпластификаторами и активными минеральными наполнителями рекомендуются для изготовления высокопрочных бетонных и железобетонных изделий и конструкций.

Исследования по магнитной активации цементных композитов необходимо развивать для направленного управления формированием структуры материала на микро- и наноуровнях и создания 3D-технологий изготовления изделий из бетона.

Теоретические положения по механике разрушения бетона под действием растягивающих и сжимающих нагрузок и закономерностям воздействия внешних агрессивных сред, содержащих ионы хлора и сульфат-ионы, на высокопрочные цементные композиты рекомендуются к использованию при подготовке бакалавров и магистров по направлению «Строительство».

По диссертации имеются замечания.

Редакционные замечания.

1. Раздел 3.1. «Анализ гипотез, применяемых для описания разрушения материалов» следовало объединить с разделом 1.3 «Методы повышения прочности цементных композитов», поскольку в них рассматривается механика разрушения.

2. Обозначение одних и тех же показателей в формулах и в тексте должно быть одинаковым. В диссертации коэффициент трения обозначается как γ , K_1 , K_2 , K_3 , $K_{тр}$

3. В диссертации присутствуют элементы тавтологии, например «диссертационное исследование» и др.

Общие замечания.

4. Не ясно как определялся коэффициент трения (табл. 3.1-3.3). Формулы нет. На стр. 70 написано «Значение коэффициентов трения скольжения определялось как среднеарифметическое значение коэффициентов трения скольжения для испытанной группы образцов».

5. Отсутствует обоснование выбора коррозионной среды.

6. Не убедительный выбор совместного действия магнитного поля и коррозионной среды. В диссертации отмечено их влияние на прочность по принципу больше – меньше, но не сделана даже попытка вскрыть механизм эффекта.

Сделанные замечания не снижают общей положительной оценки диссертации.

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о порядке присуждения учёных степеней

Диссертационная работа Колотушкина Алексея Владимировича «Повышение прочности и химического сопротивления наполненных цементных композитов» является научно-квалификационной работой, отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, обладает научной новизной и практической значимостью и соответствует п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утверждённого постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г., № 842 (в редакции от 01.10.2018).

На основании вышеизложенного считаем, что Колотушкин Алексей Владимирович заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.23.05 – Строительные материалы и изделия.

Диссертация, отзыв на диссертацию и автореферат рассмотрены и одобрены на расширенном заседании кафедры «Строительные материалы» ФГБОУ ВО «Казанский государственный архитектурно-строительный университет» (протокол №3 от 22 мая 2019 года).

Присутствовало на заседании 12 человек, из них 3 доктора наук по специальности рассматриваемой диссертации. Результаты голосования: за – 12 человек, против – нет, воздержалось – нет.

Заведующий кафедрой «Строительные материалы»,
доктор технических наук
по спец. 05.23.05 – Строительные
материалы и изделия, профессор

Сулейманов Альфред Мидхатович

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский государственный архитектурно-строительный университет» («КазГАСУ»)

420043, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Зеленая, 1

<https://www.kgasu.ru>

Тел.: +7(843) 510-46-01, факс: +7(843) 238-79-72

С ответом ведущей организации

оформлен

14.06.2019