

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы

Лаврова Ивана Юрьевича

на тему:

«Химико-технологические факторы формирования вибродинамических свойств высокофункциональных цементных бетонов»,

представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук

по специальности 2.1.5 – Строительные материалы и изделия

Актуальность работы обусловлена необходимостью создания и внедрения технологий, основанных на использовании высокопрочных цементных литевых композиций, позволяющих исключить высокотемпературные процессы из цикла возведения строительных конструкций промышленного и специального назначения. Развитие научных основ материаловедения и достижения в области химического модифицирования позволили получить новые виды конструкционных бетонов с уникальными технологическими и физико-механическими свойствами, среди которых выделяются высокофункциональные самоуплотняющиеся бетоны (ВФСУБ). Сочетание свойств бетонной смеси и затвердевшего бетона позволяет по-новому оценить потенциал их применения в качестве конструкционных материалов для объектов промышленного строительства, включая смежные области станкостроения и машиностроения. В ряде случаев их использование может стать предпочтительной альтернативой традиционно применяемым металлическим сплавам, однако до настоящего времени не решены задачи негативного влияния кремнево-кислотных минеральных добавок на замедление процессов твердения в бетонах с минимальным водоцементным показателем, а также управления формированием однородных микроструктур цементного камня с пониженной аутогенной усадкой.

Работа Лаврова И.Ю. посвящена разработке составов и научно-обоснованной технологии получения высокопрочных самоуплотняющихся бетонов с регулируемыми вибродемпфирующими и деформативными показателями для изготовления промышленных конструкций, включая силовые элементы технологического и станочного оборудования.

В представленной диссертационной работе цель состоит в получении новых знаний о особенностях формирования химико-технологических факторов, обеспечивающих получение цементных композитов с повышенными показателями демпфирующих свойств, механической прочности, жесткости и усадки; совершенствование методов и научно-исследовательской базы для экспериментальной оценки вибродинамических и деформативных показателей цементных бетонов; прогнозирование диссипативных свойств гетерогенных цементных материалов с использованием существующих средств численного моделирования; разработка составов ВФСУБ по заранее заданным вибродинамическим и деформативным показателям, а так же исследование их физико-механических свойств и границ оптимизации. Достижение поставленной цели и задач представлено в тексте автореферата систематизированными теоретическими данными литературных источников, анализом полученных экспериментальных результатов, итогами выполнения работы.

Научная новизна заключается в установлении механизмов формирования вибродемпфирующих и деформативных свойств ВФСУБ в зависимости от структурообразующих химико-технологических факторов; определение взаимозависимости минерально-фазового состава и вибропоглощающей способности бетона, заключающейся в преимущественном влиянии относительного содержания эттрингита и степени закристаллизованности микроструктуры на диссипативные свойства цементного камня; определении эффективности создания промежуточного демпфирующего слоя из эластичного кремнийорганического полимера между поверхностью частиц заполнителя и цементной матрицей, рассеивающего энергию изгибных колебаний при вибрационном воздействии; получении закономерности компенсации усадочных деформаций твердеющей цементной системы, основанных на капиллярных эффектах; доказана перспективность совместного применения расширяющих добавок и добавок на основе аминоалкиловых эфиров этиленгликоля, снижающих поверхностное натяжение внутриспоровой жидкости и капиллярные стягивающие силы, с целью снижения деформаций усадки бетона.

Теоретическая и практическая значимость работы заключается в техническом и технологическом обосновании получения ВФСУБ для промышленных и специальных конструкций, способных эффективно демпфировать вибрацию в амплитудно-частотных диапазонах, характерных для основных типов обрабатывающего оборудования.

В ходе проведенных исследований установлен рост логарифмического декремента колебаний образцов бетона на 10–12 % при повышенных дозировках сульфоалюминатной расширяющейся добавки; отмечено, что совместное введение Denka CSA20 и бутилцеллозольва позволяет в 1,6 раза сократить расход дорогостоящей расширяющейся добавки для изготовления малоусадочных и безусадочных бетонов; исследовано влияние минеральных добавок на прочность твердеющего цементного камня; установлены количественные показатели повышения прочности на сжатие цементных композиций в зависимости от вида (количества) вводимого пластификатора и микрофибры; разработан алгоритм экспресс-оценки пригодности вновь вводимых модификаторов бетонной смеси, легко реализуемый на практике в условиях заводской лаборатории для решения задач корректировки составов существующих рецептур; осуществлён подбор рецептур цементного литья из отечественного сырья, по своим техническим показателям соответствующих уровню признанных мировых производителей; определена технико-экономическая эффективность ВФСУБ в сравнении с зарубежными аналогами: снижение показателя себестоимости для разработанных составов составляет 20675 руб. за 1 т материала.

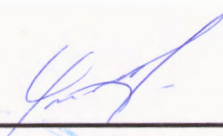
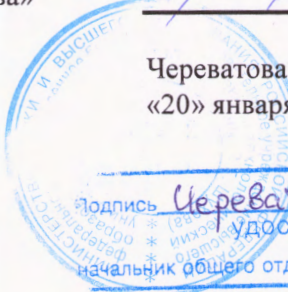
Из разработанных Лавровым И.Ю. ВФСУБ изготовлены и прошли практическую апробацию сборные железобетонные станины в составе конструкций следующих прототипов оборудования: разрывная машина, комплексы для механических испытаний бетонов (деформативность, вибродемпфирование). На примере фрезерного ЧПУ-станка с несущим бетонным каркасом автором проведен анализ работы ВФСУБ в различных режимах вибрационной нагрузки, генерируемой при эксплуатации промышленного оборудования.

По тексту автореферата имеются следующие замечания:

1. Стр. 4 (научная новизна). За счет чего происходит увеличение энтропийного фактора микроструктуры системы?
Результаты экспериментальных исследований представленной работы неоднократно это подтверждают (например, пункт 2 заключения), но нет объяснения механизма процесса или четко сформулированного заключения по данному вопросу
2. Стр. 14, рис. 12, 13а. Слишком мелкий, трудночитаемый шрифт на представленных в тексте автореферата графиках.
3. В качестве пожеланий хотелось отметить следующее: влияние особенностей изменения микроструктуры на различные показатели изучаемых систем имели бы большую доказательность с использованием методов микроскопии.

Указанные замечания не снижают общий высокий уровень диссертации, которая по критериям актуальности выбранной темы, научной новизны, теоретической и практической значимости проведенного исследования, достоверности представленных выводов является законченной квалификационной работой и соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней». Автор диссертационной работы Лавров Иван Юрьевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.5 – Строительные материалы и изделия.

Доктор технических наук по специальности
2.1.5 – Строительные материалы и изделия, профессор
кафедры технологии стекла и керамики
ФГБОУ ВО «Белгородский государственный
технологический университет им. В.Г. Шухова»
308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46
Тел.: 8(4722) 55-36-15
E-mail: cherry_611@mail.ru


Череватова Алла Васильевна
«20» января 2026 г.

Подпись Череватовой А.В.
удостоверяю
начальник общего отдела