

УДК 691+693.5

ББК 38.3

К 68

СЕРИЯ ОСНОВАНА В 2008 ГОДУ

Рецензенты:

академик РААСН, доктор технических наук, профессор *У.Х. Магдеев*,
член-корр. РААСН, доктор технических наук, профессор *В.Т. Ерофеев*

Монография рекомендована к публикации научно-техническим советом МГСУ

Королев, Е.В.

К 68 Строительные материалы вариатропно-каркасной структуры : монография / Е.В. Королев, Ю.М. Баженов, В.А. Смирнов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет». – Москва : МГСУ, 2011. – 304 с.

ISBN 978-5-7264-0571-1

В монографии освещены вопросы создания строительных материалов вариатропно-каркасной структуры с матрицами различных видов. Предложен метод синтеза строительных материалов вариатропно-каркасной структуры на основе системного подхода с проведением декомпозиции критериев качества, выделением основных управляющих рецептурно-технологических факторов, разработкой методики выбора компонентов и алгоритма создания материалов.

Представлены результаты исследования процессов структурообразования, физико-механических и эксплуатационных свойств крупнопористых каркасов, пропиточных композиций и вариатропно-каркасных строительных материалов. Предложены алгоритмы численного исследования формирования крупнопористых каркасов и методы проектирования состава с учетом внутренних напряжений и определения энергетических характеристик процесса разрушения.

Для научных работников и специалистов, занятых в сфере архитектуры и строительства, аспирантов и студентов высших технических учебных заведений.

Печатается при поддержке ГК 16.518.11.7080 от 26.08.2011 г.

УДК 691+693.5

ББК 38.3

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие.....	5
Введение.....	6
1. Традиционные каркасные бетоны.....	8
1.1. Свойства и технология изготовления каркасных строительных материалов.....	8
1.2. Металлобетоны. Разновидности, составы, свойства и способы получения.....	13
1.3. Ионизирующие излучения. Требования к материалам защиты.....	22
1.4. Традиционные радиационно-защитные композиционные материалы.....	25
1.5. Предпосылки и опыт применения серных бетонов и металлобетонов в специальном строительстве.....	33
2. Методологические принципы создания строительных материалов вариатропно-каркасной структуры.....	35
2.1. Полиструктурная теория.....	35
2.1.1. Основные закономерности формирования микроструктуры композитов.....	35
2.1.2. Основные закономерности формирования макроструктуры композитов.....	39
2.2. Системные представления о строительных материалах.....	43
2.3. Выбор типа структуры.....	50
2.4. Декомпозиция системы критериев качества материалов вариатропно-каркасной структуры.....	53
2.5. Методика определения управляющих рецептурно- технологических факторов.....	61
2.6. Методики уменьшения количества альтернатив.....	67
2.6.1. Выбор вида вяжущего вещества.....	67
2.6.2. Выбор вида наполнителя.....	71
2.6.3. Выбор вида заполнителя.....	74
2.7. Преодоление неопределенностей целей при многокритериальной оптимизации.....	79
3. Моделирование структуры и свойств строительных материалов вариатропно-каркасной структуры.....	94
3.1. Модель формирования крупнопористого каркаса.....	98
3.2. Модель пропитки каркаса.....	108
3.3. Модели процессов переноса.....	113
3.4. Коммерческие и свободные пакеты моделирования.....	114
3.5. Расчетный алгоритм и его реализация.....	117
3.6. Численный эксперимент.....	121
3.6.1. Формирование крупнопористого каркаса.....	121
3.6.2. Пропитка каркаса.....	132
3.6.3. Внутренние напряжения на стадии охлаждения.....	139
3.6.4. Радиационный разогрев.....	141

4. Структура и свойства каркасов.....	146
4.1. Средняя плотность и пустотность.....	146
4.2. Пропиточная способность каркасов.....	150
4.3. Прочностные и деформативные свойства.....	157
4.4. Теплофизические и специальные свойства.....	164
4.5. Многокритериальная оптимизация составов каркасов.....	166
5. Структурообразование пропиточных композиций.....	169
5.1. Твердофазные реакции на границе раздела.....	169
5.2. Смачиваемость наполнителей расплавом серы.....	178
5.3. Внутренние напряжения.....	180
5.4. Средняя плотность и пористость.....	192
5.5. Прочность.....	195
5.6. Выбор кинетической модели деструкции композиционных материалов. Химическая стойкость.....	203
5.7. Морозостойкость и термостойкость.....	212
5.8. Теплофизические свойства.....	220
5.9. Радиационно-защитные свойства.....	224
5.10. Многокритериальная оптимизация составов пропиточных композиций.....	228
6. Радиационно-защитные строительные материалы вариатропно-каркасной структуры на основе многофазных пропиточных композиций.....	233
6.1. Проектирование составов строительных материалов вариатропно-каркасной структуры на основе многофазных пропиточных композиций.....	233
6.2. Физико-механические свойства.....	241
6.3. Эксплуатационные свойства.....	250
6.3.1. Химическая стойкость.....	250
6.3.2. Термо- и морозостойкость.....	252
6.3.3. Теплофизические свойства.....	256
6.3.4. Специальные свойства.....	257
7. Радиационно-защитные металлобетоны вариатропно- каркасной структуры.....	261
7.1. Проектирование состава радиационно-защитных металлобетонов вариатропно-каркасной структуры.....	261
7.2. Смачиваемость поверхности заполнителя расплавом.....	269
7.3. Средняя плотность и пористость.....	274
7.4. Физико-механические свойства.....	278
7.5. Теплофизические свойства.....	282
7.6. Эксплуатационные свойства.....	283
7.6.1. Химическая стойкость.....	283
7.6.2. Сопротивление удару.....	289
7.6.3. Термическая прочность.....	290
7.6.4. Специальные свойства.....	291
Заключение.....	294
Библиографический список.....	295