

УДК 517.28+536.491+699.86
ББК 22.161+22.317+38.113+38.637
Ж 86

СЕРИЯ ОСНОВАНА В 2008 ГОДУ

Р е ц е н з е н т ы:

почетный строитель России, кандидат технических наук **И.В. Бессонов**,
ведущий научный сотрудник лаборатории теплофизических
характеристик и долговечности строительных материалов
и конструкций НИИСФ РААСН; кандидат технических наук
А.Г. Смирнов, главный технолог «ИКП-Сервис»

*Монография рекомендована к публикации
научно-техническим советом МГСУ*

Ж 86 Жуков, А.Д. Решение технологических задач в области строительных материалов методами математического моделирования : монография / А.Д. Жуков, А.В. Чугунков, В.А. Рудницкая ; М-во образования и науки Росс. Федерации, ФГБОУ ВПО «Моск. гос. строит. ун-т». М. : МГСУ, 2011. 176 с. (Б-ка научн. разработок и проектов МГСУ).
ISBN 978-5-7264-0567-4

Приведена последовательность реализации концепции строительной системы фасадной теплоизоляции с использованием материалов ячеистой структуры. В качестве инструмента её реализации применены следующие типы математических моделей: адаптированные уравнения математической и классической статистической физики, концептуальные математические модели, экспериментально-статистические модели и модели исследования операций.

При реализации концепции сформулированы принципы технологии ячеистых бетонов и пенополистиролбетонов, структура которых формируется в условиях напряженного состояния; проведена оптимизация параметров технологии изделий из пенобетона, армированного базальтовым волокном; разработана конструктивная схема строительной системы скрепленной теплоизоляции с тонким штукатурным слоем и сформулированы предложения по ведению строительных работ.

Методики, изложенные в монографии, и результаты исследований представляют интерес для научных работников, слушателей магистратуры и технологов стройиндустрии.

УДК 517.28+536.491+699.86
ББК 22.161+22.317+38.113+38.637

ISBN 978-5-7264-0567-4

© ФГБОУ ВПО «МГСУ», 2011

О Г Л А В Л Е Н И Е

Введение	3
1. ЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ СИСТЕМЫ.....	5
1.1. Состояние производства ячеистых бетонов.....	5
1.1.1. Обзор мобильных технологий ячеистых бетонов	5
1.1.2. Технология YTONG	9
1.1.3. Пути совершенствования технологии ячеистого бетона	12
1.1.4. Применение волокон в технологии бетонов.....	14
1.1.5. Технологии пенополистиролбетона.....	19
1.2. Системы фасадной изоляции и энергосбережение.....	21
1.2.1. Строительные фасадные системы.....	21
1.2.2. Архитектурные аспекты в фасадных системах.....	24
1.2.3. Системы скрепленной изоляции и отделки	25
1.3. Формирование структуры и свойств материалов.....	27
1.3.1. Пористость и теплопроводность	27
1.3.2. Закономерности формирования ячеистой структуры.....	35
1.3.3. Направления оптимизации ячеистой структуры	42
1.3.4. Структура бетонов, армированных базальтовым волокном..	46
Выводы	49
2. ОПТИМИЗАЦИЯ СТРУКТУРЫ МАТЕРИАЛОВ В УСЛОВИЯХ НАПРЯЖЕННОГО СОСТОЯНИЯ	51
2.1. Моделирование структурообразования ячеистых смесей.....	51
2.1.1. Объект исследований	51
2.1.2. Напряженное состояние и теория тепломассопереноса	52
2.1.3. Тепломассоперенос в условиях среднеинтенсивного напряженного состояния	53
2.2. Оптимизация структуры пенополистиролбетона.....	57
2.2.1. Общие принципы структурообразования	57
2.2.2. Формирование начальной структуры	59
2.2.3. Тепловая обработка и тепломассоперенос.....	64
2.2.4. Уплотнение пенополистиролбетона	71
2.2.5. Теплосиловое воздействие и структура цементного камня...	75
2.3. Оптимизация структуры газобетонных смесей	77
2.3.1. Реология смесей	77
2.3.2. Газообразование и формирование структуры.....	79

2.3.3. Напряженное состояние	81
2.3.4. Оптимизация структуры в условиях напряженного состояния	84
2.4. Моделирование структуры и свойств материалов	86
2.4.1. Геометрия структуры	86
2.4.2. Моделирование механических свойств	88
2.4.3. Моделирование теплофизических свойств	94
2.4.4. Состояние газа внутри ячейки	99
2.4.5. Теплопроводность ячеистых бетонов	109
Выводы	111
3. ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ИЗДЕЛИЙ И МОНТАЖА КОНСТ- РУКЦИЙ НА ОСНОВЕ МАТЕРИАЛОВ ЯЧЕИСТОЙ СТРУКТУРЫ	112
3.1. Методология моделирования и оптимизации	112
3.1.1. Технология как кибернетическая система	112
3.1.2. Аналитическая оптимизация	121
3.1.3. Планирование эксперимента	123
3.1.4. Проверка статистических гипотез	129
3.2. Технология пенофибробетона	139
3.2.1. Описание технологического процесса	139
3.2.2. Решение оптимизационных задач	141
3.3. Технология газобетона, получаемого в условиях вариотропии давлений	146
3.3.1. Описание технологического процесса	146
3.3.2. Решение оптимизационных задач	149
3.3.3. Технологии газобетона, реализуемые на строительной площадке	154
3.4. Технология пенополистиролбетона МИСИ—МГСУ	156
3.4.1. Описание технологического процесса	156
3.4.2. Решение оптимизационных задач	156
3.5. Разработка фасадной системы	162
3.5.1. Моделирование штукатурной фасадной системы с утеплением	162
3.5.2. Теплотехнический расчет стены	163
3.5.3. Рекомендации по монтажу фасадной системы	164
Выводы	170
Заключение	170
Библиографический список	171