

УДК 691.32

**СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ ГАЗОБЕТОНОВ С
УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫМИ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫМИ
СВОЙСТВАМИ****Басалаев Александр Анатольевич,**Аспирант, кафедра «Прикладной механики», Институт архитектуры и строительства
ФГБОУ ВО «НИ МГУ им. Н. П. Огарева», г. Саранск
E-mail: sascha.basalaev@gmail.com**Горюнов Владислав Евгеньевич,**Аспирант, кафедра «Прикладной механики», Институт архитектуры и строительства
ФГБОУ ВО «НИ МГУ им. Н. П. Огарева», г. Саранск
E-mail: goryunov98.98@mail.ru**Аннотация**

В статье рассматриваются современные подходы к улучшению теплоизоляционных свойств газобетона. Рассматриваются такие методы, как использование нанотехнологий, полимерных добавок, а также оптимизация пористой структуры материала. Приводятся данные исследований, показывающие эффективность применения новых технологий для повышения теплоизоляции и долговечности газобетона, что делает его более энергоэффективным и экологически безопасным строительным материалом.

Ключевые слова: газобетон, теплоизоляция, наноматериалы, полимеры, энергоэффективность, экология, пористая структура.

**MODERN METHODS OF OBTAINING AERATED CONCRETE WITH
IMPROVED THERMAL INSULATION PROPERTIES****Alexandr A. Basalaev,**Postgraduate student, Department of «Applied Mechanics», Institute of Architecture and
Construction of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
"National Research of Mordovia State University. N. P. Ogarev", Saransk
E-mail: sascha.basalaev@gmail.com**Vladislav E. Goryunov,**Postgraduate student, Department of «Applied Mechanics», Institute of Architecture and
Construction of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
"National Research of Mordovia State University. N. P. Ogarev", Saransk
E-mail: goryunov98.98@mail.ru

ABSTRACT

The article discusses modern approaches to improving the thermal insulation properties of aerated concrete. Methods such as the use of nanotechnology, polymer additives, and optimization of the porous structure of the material are considered. Research data are presented showing the effectiveness of the use of new technologies to increase the thermal insulation and durability of aerated concrete, which makes it a more energy-efficient and environmentally friendly building material.

Keywords: aerated concrete, thermal insulation, nanomaterials, polymers, energy efficiency, ecology, porous structure.

Введение

В условиях глобальных экологических вызовов и растущих требований к энергоэффективности строительных материалов газобетон сохраняет лидирующие позиции на рынке благодаря своим отличным теплоизоляционным характеристикам и экологичности. Однако совершенствование технологий производства газобетона позволяет не только повысить его теплоизоляционные свойства, но и улучшить прочностные характеристики, устойчивость к внешним факторам, а также минимизировать энергозатраты при эксплуатации зданий.

Целью данной работы является анализ современных методов получения газобетонов с усовершенствованными теплоизоляционными характеристиками, включая использование наноматериалов, полимерных добавок и совершенствование технологии порообразования.

1. Использование наноматериалов

1.1. Нанотехнологии в улучшении структуры газобетона

Введение наноматериалов, таких как наночастицы диоксида кремния (SiO_2) и диоксида титана (TiO_2), существенно улучшает микроструктуру газобетона. Наночастицы способствуют уплотнению пористости материала и улучшению его теплоизоляционных свойств за счёт изменения характера порообразования и сокращения размеров пор. Применение наноматериалов позволяет достичь снижения теплопроводности до 15-20% без существенного увеличения плотности газобетона. В качестве кремнеземистого компонента применяют природные материалы - кварцевый песок, содержащий SiO_2 не менее 85 %, илистых и глинистых примесей не более 3 %, монтмориллонитовых глинистых примесей - не более 1,5 %; - вторичные продукты промышленности и энергетики: золы-унос теплоэлектростанций, продукты обогащения различных руд [1].

1.2. Повышение прочности и долговечности

Одной из главных проблем для ячеистого бетона является сравнительно невысокая прочность, что ухудшает конструктивные качества материала, снижает экономичность и долговечность изделий. А прочность и долговечность ячеистого бетона тесно взаимосвязаны между собой [2]. Наноматериалы улучшают прочностные характеристики газобетона. Наночастицы действуют как укрепляющие элементы в цементной матрице, что увеличивает сопротивление материалу к внешним воздействиям, включая воздействие влажности и изменения температуры. Это особенно важно для эксплуатации газобетона в регионах с суровыми климатическими условиями.

2. Полимерные добавки и их влияние на теплоизоляцию

2.1. Введение полимерных компонентов

Полимерные добавки, такие как полипропиленовые или полиэтиленовые микросферы, способны эффективно улучшить теплоизоляционные характеристики газобетона. Эти добавки вводятся в смесь на этапе замешивания, что способствует формированию более однородной пористой структуры и снижению плотности материала, обеспечивая при этом высокий уровень теплоизоляции. С целью определения эффективности введения в состав сырьевой смеси для изготовления теплоизоляционного автоклавного газобетона добавок-пластификаторов была выдвинута следующая гипотеза: пластификатор считается эффективным в том случае, если к моменту начала набора газобетоном необходимой пластической прочности массив максимально вспучился, без последующего оседания, при этом температура смеси на всем интервале вспучивания должна нарастать планомерно. Выполнение заданного условия позволит получить газобетон наименьшей плотности с равномерной оптимальной структурой пор по всему объему материала [3].

2.2. Сравнительный анализ свойств газобетонов с полимерами

Исследования показывают, что использование полимеров позволяет снизить теплопроводность газобетона на 10-15% по сравнению с традиционными материалами, при этом сохраняя прочностные характеристики на уровне, достаточном для применения в несущих конструкциях. Полимеры также повышают устойчивость газобетона к воздействию влаги, что положительно сказывается на его долговечности.

3. Оптимизация пористости и методы автоклавирования

3.1. Контроль пористости

Оптимизация пористой структуры газобетона является ключевым фактором для улучшения его теплоизоляционных характеристик. Исследования показали, что наибольший эффект достигается при создании мелкопористой структуры, где размеры пор составляют 0,1–0,5 мм. Это уменьшает конвекционные потоки внутри материала и снижает теплопроводность.

3.2. Роль автоклавирования

Автоклавирование газобетона является одной из наиболее эффективных технологий для стабилизации структуры и повышения прочности материала. При автоклавировании происходит интенсивное взаимодействие компонентов смеси, что приводит к образованию кристаллических фаз, способствующих уплотнению структуры и снижению теплопроводности. Автоклавирование позволяет получить однородную микропористую структуру с минимальными потерями прочности. Технологический процесс изготовления газобетонных изделий завершается их тепловлажностной обработкой. Основной задачей при этом является установление оптимального режима запаривания, так как производительность автоклавов напрямую зависит от этого. Поэтому необходимо обязательно учитывать при стадиях автоклавной обработки правильность протекания технологических процессов [4].

4. Экологические и экономические аспекты

4.1. Снижение энергозатрат при производстве

Современные методы получения газобетонов с улучшенными теплоизоляционными характеристиками позволяют значительно снизить энергозатраты как на этапе производства, так и при эксплуатации зданий. Введение наноматериалов и полимеров сокращает потребление сырья и энергии в процессе автоклавирования, что делает производство газобетона более экологически устойчивым.

4.2. Минимизация углеродного следа

Введение инновационных технологий в производство газобетонов способствует сокращению углеродного следа строительных материалов. Это особенно актуально в условиях ужесточения требований по снижению выбросов парниковых газов в строительной отрасли. Газобетон с усовершенствованными теплоизоляционными

характеристиками способствует сокращению энергопотребления зданий, что также снижает выбросы CO₂ в процессе их эксплуатации.

Заключение

Современные методы получения газобетонов с улучшенными теплоизоляционными характеристиками, такие как использование наноматериалов, полимерных добавок и автоклавной обработки, позволяют создать материал, обладающий высокой энергоэффективностью, экологической безопасностью и долговечностью. Эти технологии способствуют развитию устойчивого строительства, снижению энергозатрат и улучшению эксплуатационных характеристик зданий. Внедрение таких инноваций делает газобетон более конкурентоспособным строительным материалом на рынке.

Список литературы:

1. ГОСТ 31359-2007. Бетоны ячеистые автоклавного твердения. Технические условия / Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации. – Изд. официальное. – М.: Стандартинформ, 2008. С. 5.
2. Сулейманова Л.А. Алгоритм получения энергоэффективного газобетона с улучшенными показателями качества. Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова, 2011. - №4. – С. 59.
3. Леонтьев С.В., Голубев В.А., Шаманов В.А., Курзанов А.Д. Исследование влияния пластифицирующих добавок на процесс стабилизации ячеистой структуры теплоизоляционного газобетона автоклавного твердения. Научный журнал «Фундаментальные исследования», 2015. - №11. – С. 476.
4. Гольцин Р.О. Технология обработки паром ячеистого бетона в автоклаве. Вестник науки и образования, 2015. - №3. – С. 29-31.

References:

1. GOST 31359-2007. Betony yacheistye avtoklavnogo tverdeniya. Tekhnicheskie usloviya / Mezghosudarstvennyj sovet po standartizacii, metrologii i sertifikacii. 2009. P 5
2. Sulejmanova L.A. Algoritm polucheniya energoeffektivnogo gazobetona s uluchshennymi pokazatelyami kachestva. Vestnik BGTU im. V.G. SHuhova. 2011. 4. P 59
3. Leont'ev S.V., Golubev V.A., SHamanov V.A., Kurzanov A.D. Issledovanie vliyaniya plastificiruyushchih dobavok na process stabilizacii yacheistoj struktury teploizolyacionnogo gazobetona avtoklavnogo tverdeniya. Nauchnyj zhurnal «Fundamental'nye issledovaniya». 2020. 3. P 476
4. Gol'cin R.O. Tekhnologiya obrabotki parom yacheistogo betona v avtoklave. Vestnik nauki i obrazovaniya. 2015. 3. P 29-31.