

**Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»**

**НАУКА И МОЛОДЕЖЬ:
ПРОБЛЕМЫ, ПОИСКИ, РЕШЕНИЯ**

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

ЧАСТЬ V

*Труды Всероссийской научной конференции
студентов, аспирантов и молодых ученых
16 - 18 мая 2017 г.*

выпуск 21

Под общей редакцией профессора М.В. Темлянцева

**Новокузнецк
2017**

ББК 74.580.268
Н 340

Редакционная коллегия:

д-р техн. наук, профессор М.В. Темлянецв,
д-р техн. наук, профессор Г.В. Галевский,
д-р техн. наук, доцент А.Г. Никитин,
д-р техн. наук, профессор С.М. Кулаков,
канд. техн. наук, доцент И.В. Камбалина

Н 340 Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения : труды
Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и
молодых ученых / Сиб. гос. индустр. ун-т; под общ. ред.
М.В. Темлянцева. – Новокузнецк: Изд. центр СибГИУ, 2017.–
Вып. 21.– Ч. V. Технические науки.– 390 с., ил.–161, таб.–34 .

Представлены труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых по результатам научно-исследовательских работ. Пятая часть сборника посвящена актуальным вопросам в области технических наук: теории механизмов, машиностроения и транспорта, новых информационных технологий и систем автоматизации управления, актуальным проблемам строительства, металлургическим процессам, технологиям, материалам и оборудованию.

Материалы сборника представляют интерес для научных и научно-технических работников, преподавателей, аспирантов и студентов вузов.

III. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СТРОИТЕЛЬСТВА

УДК 666.972.125: 658.567.1

ИССЛЕДОВАНИЕ ПО ПОЛУЧЕНИЮ КЕРАМЗИТОБЕТОНА С ПРИМЕНЕНИЕМ ВТОРИЧНЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ (ВМР)

Трофимов В.А.

**Научные руководители: канд. техн. наук, профессор Панова В.Ф.,
канд. техн. наук, доцент Панов С.А.**

*Сибирский государственный индустриальный университет,
г. Новокузнецк*

В работе изучено влияние органических и минеральных добавок – промышленных отходов на свойства керамзитового заполнителя из некондиционного сырья. Показаны оптимальные составы керамзитовой шихты для получения облегченного заполнителя марки 400...450. Найдена оптимальная температура обжига заполнителя. Получен оптимальный состав для крупнопористого керамзитобетона М50 с применением полученного заполнителя с улучшенными свойствами.

Ключевые слова: керамзит, добавка, шихта, свойства, средняя плотность, марка, состав, исследование, эксперимент.

Керамзит является легким заполнителем, т.к. содержит до 70 % пор. Он относится к экологически чистым материалам, полученный путем обжига и подходит для современного домостроения.

Цель работы: определить влияние добавок в составе керамзитовой шихты из некондиционного сырья на снижение средней плотности заполнителя и подобрать оптимальный состав теплоизоляционного керамзитобетона М50 на основе полученного облегченного заполнителя.

Результаты оптимизации состава шихты для облегченного керамзита. Известно, что на основе суглинистого сырья получается керамзит марки 600, 700, который не позволяет получить керамзитобетон с высокими теплозащитными свойствами. Для снижения средней плотности зерна керамзита и повышения пористости заполнителя в качестве добавок в керамзитовую шихту использовано два поверхностно-активных вещества (ПАВ): СДБ и ВНГ, а также минеральная добавка - “Рудные хвосты” Абагурской обогатительной фабрики.

СДБ относится к известным водорастворимым ПАВ. ВНГ - это попутный продукт, образующийся при нефтепереработке, образуется из кислого гудрона, нейтрализованного щелочами КОН, NaOH. Она является пластификатором, одновременно органическим выгорающим веществом и плавнем для обжиговых материалов. Щелочи способствуют спеканию и уплотнению массы за счет заполнения расплавом, что обеспечивает прочность материала. Органические

вещества при обжиге дают поры между тугоплавкими зернами. ВНГ является водорастворимым веществом, срок хранения его неограничен, при отрицательных температурах не замерзает, а лишь увеличивает вязкость [1].

Минеральная добавка “Рудные хвосты” - отходы обогащения железистой руды. Эта добавка отличается полиминеральным составом и наряду с легкоплавкими компонентами содержит глинистый минерал. Железистые оксиды при обжиге образуют с глинистыми составляющими легкоплавкие эвтектики. Химический состав отходов обогащения железной руды следующий: $\text{SiO}_2 = 38,2 \%$; $\text{CaO} = 12,6 \%$; $\text{MgO} = 5,8 \%$; $\text{Al}_2\text{O}_3 = 9,7 \%$; $\text{FeO} = 8,0 \%$; $\text{SO}_3 = 2,8 \%$; $\text{K}_2\text{O} = 2,17 \%$; $\text{MnO} = 0,45 \%$; $\text{TiO}_2 = 0,28 \%$; $\text{Fe}_2\text{O}_3 = 11,0 \%$; П.П.П. = 7,56 %.

Проведен лабораторный эксперимент по оптимизации керамзитовой шихты из Новокузнецкого суглинка и температуры обжига с использованием трехфакторного эксперимента, методом математического планирования. Графическая зависимость, на которой отражаются факторы влияющие на среднюю плотность гранул керамзита, показана на рисунке 1.

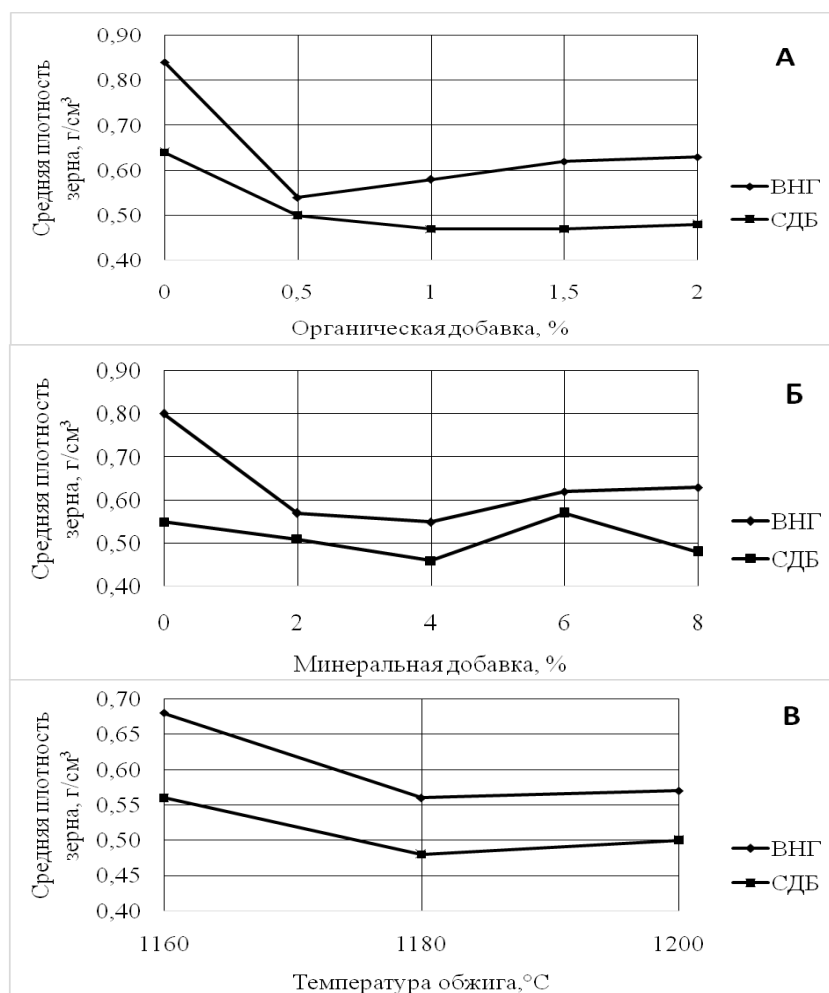


Рисунок 1– Зависимость средней плотности керамзита (γ , г/см³) от А – содержания органической добавки–ВНГ и СДБ; Б – содержания минеральной добавки; В – температуры обжига

Получены результаты оптимального количества вводимых в суглинок добавок: органической ВНГ – 0,5 %, СДБ – 1%, минеральной добавки 4 %. Оптимальная температура обжига - 1180°C. Минимальная средняя плотность зерна составляет 0,4...0,5 г/см³ и соответствует марке керамзита 400...500, без добавок она составляет 0,7...0,8г/см³, марка 800. Установлено, что комплекс (ПАВ плюс железистая добавка) дает широкий температурный интервал действия добавок при обжиге керамзитовой шихты, а именно, работает при температуре близкой к пиропластическому состоянию глины, что обеспечивает увеличенную поризацию.

Для получения состава крупнопористого керамзитобетона на основе разработанного легкого керамзита использован цемент марки 400 с нормальной густотой 26 %, керамзитовый гравий фракции 10...20 мм с насыпной плотностью 400 кг/м³, водопоглощением 25 % и пустотностью 40 %. Расчет осуществлен по методике Баженова Ю.М. для крупнопористого керамзитобетона марки по прочности – 50 [2]. Результаты расчета состава бетона следующие: расход цемента 217 кг/м³; расход крупного заполнителя принят 1,1 м³/м³ (440 кг/м³); расход воды 166,4 л. Получен бетон, средняя плотность которого около 800 кг/м³.

Итак, изучено влияние на суглинистое керамзитовое сырье добавок и получено оптимальное количество их расхода: органической ВНГ – 0,5 %, СДБ – 1 %, минеральной добавки – 4 %, которые при оптимальной температуре обжига – 1180 °С позволили снизить среднюю плотность зерна керамзита до 0,4...0,5 г/см³, получен заполнитель марки 400...500.

Результаты расчета состава керамзитобетона на 1 м³ следующие: количество керамзита марки 400 – 440 кг, цемента марки 400 – 217 кг, расход воды – 166,4 л. Получен конструктивно-теплоизоляционный керамзитобетон М50 (В7,5) со средней плотностью 800 кг/м³. При использовании керамзита без добавок с насыпной плотностью заполнителя 700...800 кг/м³ получена средняя плотность бетона 1600 кг/м³, т.е. в 2 раза тяжелее разработанного состава крупнопористого керамзитобетона на облегченном заполнителе.

Статья оформлена по методическим рекомендациям [3].

Библиографический список

1. Панова В.Ф. Техногенные продукты как сырье для стройиндустрии: монография/ В.Ф. Панова; Сиб. гос. индустр. ун-т. – Новокузнецк: СибГИУ, 2009 - 289 с.
2. Баженов Ю.М. Технология бетона: учеб. пособие для технол. спец. строит. вузов. 2-е изд., перераб. – М.: Высш. шк., 1987. – 415 с.
3. Магистерский семинар.: метод. указ. / Сиб. гос. индустр. ун-т.; сост.: В.Ф. Панова, Ф.Н. Рыжков, И.В. Камбалина - Новокузнецк: изд. Центр СибГИУ, 2015 – 15 с.

Раецкий А.Д., Шлянин С.А.	
Разработка модуля формирования отзыва на работу обучающегося в системе «Moodle»	110
Билюченко С.С.	
Оптимизация потребления молочных продуктов населением.....	113
III. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СТРОИТЕЛЬСТВА.....	117
Трофимов В.А.	
Исследование по получению керамзитобетона с применением вторичных минеральных ресурсов (ВМР).....	117
Беседин С.И.	
Исследование по получению пеностекла как эффективного теплоизоляционного материала.....	120
Дывак В.В.	
Разработка состава и технологии для получения сейсмостойких фундаментов.....	123
Калинич И.В.	
Аэродинамическое влияние ветра на галереи транспортировки влажных горячих материалов.....	126
Щеглеев И.А.	
Городское газообразное топливо.....	128
Печенин С.И.	
Исследование работы угольных водогрейных котлов малой производительности.....	130
Разливин Д.А.	
Расчет ребристо-кольцевого купола в программном комплексе ЛИРА-САПР.....	132
Истерин Е.В.	
Повреждения металлических конструкций.....	139
Костромина Е.В.	
Особенности проектирования лесопильно-раскроечного цеха.....	142
Курочкин Н.М.	
Экспертиза проектно-сметной документации.....	145
Ефимов А.А.	
Формирование договорной цены в строительстве.....	149
Нечаев А.В.	
Трещины в строительных конструкциях.....	151

Научное издание

НАУКА И МОЛОДЕЖЬ: ПРОБЛЕМЫ, ПОИСКИ, РЕШЕНИЯ

ТЕХНИЧЕСКИЕ Е НАУКИ

Часть V

*Труды Всероссийской научной конференции студентов,
аспирантов и молодых ученых*

Выпуск 21

Под общей редакцией

М.В. Темлянцева

Технический редактор

Г.А. Морина

Компьютерная верстка

Н.В. Ознобихина

Подписано в печать 21.11.2017 г.

Формат бумаги 60х84 1/16. Бумага писчая. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 22,8 Уч.-изд. л. 25,2. Тираж 300 экз. Заказ № 593

Сибирский государственный индустриальный университет

654007, г. Новокузнецк, ул. Кирова, 42

Издательский центр СибГИУ