

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЗАЩИТНО-ДЕКОРАТИВНЫХ ПОКРЫТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СТЕКЛЯННЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ НА БЛОЧНОМ ПЕНОСТЕКЛЕ

Предложены составы защитно-декоративных покрытий с использованием стеклянных бытовых отходов. Подобрана оптимальная температура обжига. Определены эстетико-потребительские и физико-механические показатели полученных защитно-декоративных покрытий.

Ключевые слова: пеностекло, энергосберегающая технология, легкоплавкая фритта, стеклобой, защитно-декоративное покрытие, плазменная струя.

Энерго- и ресурсосбережение в производстве силикатных композиционных материалов является приоритетным направлением развития строительного материаловедения [1-4].

Данная проблема в настоящее время успешно решается отечественными учёными по трем магистральным направлениям. Во-первых – это создание энергосберегающих инновационных технологий, позволяющих существенно снизить расход энергетических ресурсов при термической обработке силикатных и композиционных материалов [5-8]. Во-вторых – это разработка оптимальных, экономически обоснованных составов композиций с использованием местных источников сырья и различных отходов химической и горнодобывающей промышленности [9-12]. В-третьих – это использование эффективных, экологически чистых нетрадиционных источников энергии, в частности низкотемпературной плазмы [13-16].

Теплоизоляционные материалы, в частности блочное пеностекло, широко используются в мировой практике при строительстве зданий и сооружений. С целью расширения ассортимента и повышения эстетико-потребительских свойств, блочное пеностекло покрывали по одностадийной и двухстадийной технологии. Разработан ряд технологий по получению защитно-декоративных покрытий путем термической обработки в муфельных печах и методом плазменного оплавления.

Решением, не применяемым ранее, является разработка легкоплавких составов фритт с последующей их подшихтовкой стеклянными бытовыми отходами (цветные, тарные, сортовые и

хрустальные стекла) и термической обработкой теплоизоляционного композита с защитно-декоративным покрытием в муфельной печи и факелом низкотемпературной плазмы.

Разработанные составы фритт представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Разработанные составы фритт

№ п/п	Наименование	Содержание компонентов, мас. %				
		SiO ₂	N ₂ O	B ₂ O ₃	PbO	K ₂ O
1	Фритта №1	53	15	26		6
2	Фритта №2	55	14	25		5
3	Фритта №3	53	15	24	4	4
4	Фритта №4	56	14	25	2	3

После плавления и фриттования фритты мололи в шаровой мельнице с керамическими мелящими телами. В тонкоизмельченные фритты добавляли молотый стеклобой синих, коричневых и зеленых тарных стёкол, а также бой хрустальных и красных сортовых стёкол. Разработанные составы защитно-декоративных покрытий представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Состав защитно-декоративных покрытий

№ п/п	Наименование	Содержание компонентов							
		Фритта №1	Фритта №2	Фритта №3	Фритта №4	Синее тарное	Коричневое тарное	Красное сортовое и	Зеленое тарное
1	Состав №1	80				20			
2	Состав №2		80				20		
3	Состав №3			80				20	
4	Состав №4				80				20
5	Состав №5	70				30			
6	Состав №6		70				30		
7	Состав №7			70				30	
8	Состав №8				70				30

Из разработанных составов готовили глазурный шликер, который наносили на блочное пеностекло, подсушивали и термообработывали в муфельной печи. Оптимальная температура обжига составляла 680-750°C. Также нанесены защитно-декоративные покрытия оплавливали плазменной струей. Полученные покрытия обладали высокими

эстетико-потребительскими свойствами. Коэффициент диффузионного отражения составлял 72-74%, микротвердость по Виккерсу лежала в пределах 700-780HV.

Состав 1,2,4,5,7,8 – относились к III гидролитическому классу, составы 3 и 6 к IV гидролитическому классу.

Разработана энергосберегающая технология получения защитно-декоративных покрытий на блочных теплоизоляционных материалах с использованием стеклянных бытовых отходов.

Библиографический список

1. Bessmertnyi V.S., Science for ceramics using air cooling / Bessmertnyi V.S., Panasenko V.A., Glaz V.N., Krohin V.P., and Nikiforova E.P. // Glass and Ceramics. - 2000. - Vol. 57. - P. 3-4.

2. Минько Н.И., Пеностекло. Научные основы и технология: Монография / Минько Н.И., Пучка О.В., Бессмертный В.С., Семенов С.В., Крахт В.Б., Мелконян Р.Г. - Воронеж: Научная книга. - 2008. - 168 с.

3. Бессмертный В.С., Плазменные технологии в производстве стекла / Бессмертный В.С., Бондаренко Н.И., Бондаренко Д.О., Минько Н.И., Кочурин Д.В., Макаров А.В. // Стекло и керамика. – 2019. - №7. – с. 85-92.

4. Бессмертный В.С., Синтез синтетических минералов с использованием альтернативных источников энергии / Бессмертный В.С., Минько Н.И., Дюмина П.С., Крохин В.П., Семенов С.В., Липко М.А. // Стекло и керамика. – 2005. - №12. – с. 25-26.

5. Бессмертный В.С., Получение защитно-декоративных покрытий на изделиях из бетона: Монография. / Бессмертный В.С., Дюмина П.С., Бондаренко Н.И. - Белгород: Издательство БУКЭП, 2012. - 120 с.

6. Бессмертный В.С., Кеменов С.А., Бондаренко Н.И., Пучка О.В., Табит Салим Аль-Азаб. Плазмохимическая модификация стекольных строительных материалов с отходами стеклобоя и отходами обогащения железистых кварцитов КМА // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. - 2014. - №. - С. 21-24.

7. Бессмертный В.С., Получение защитно-декоративных покрытий стеновых строительных материалах автоклавного твердения / Бессмертный В.С., Ильина И.А., Соколова О.Н. // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. - 2012. - №3. - С. 155-157.

8. Бессмертный В.С. Методология разработки состава и прогнозирования свойств композита на основе стекольного боя / Бессмертный В.С., Жерновой Ф.Е., Дорохова Е.С., Изотова И.А. // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. - 2015. - №3. - С. 130-134.

9. Лазько Е.А., Современные тенденции сбора и переработки стекольного боя / Лазько Е.А., Минько Н.И., Бессмертный В.С., Лазько А.А. // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. - 2011. - №2. - С.109-112.

10. Bessmertnyi V.S., Plasma rod decorating of household glass / Bessmertnyi V.S., Krokhin V.P., Panasenko V.A., Drizhd N.A., Dyimina P.S., Kolchina O.M. // Glass and Ceramics. - 2001. - Vol. 58. № 5-6. -P. 214-215.

11. Бессмертный В.С., Инновационная технология глазурирования изделий / Бессмертный В.С., Лесовик В.С., Бондаренко Н.И., Антропова И.А., Ильина И.А. // Успехи современного естествознания. - 2013. - № 2. - С. 107-108.

12. Пучка О.В., Плазмохимические методы получения покрытий на поверхности пеностекла / Пучка О.В., Бессмертный В.С., Сергеев С.В., Вайсера С.С. // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. - 2013. - №3 - С. 147-150.

13. Bessmertnyi V.S., Production of glass microspheres using the plasma-spray in method / Bessmertnyi V.S., Krokhin V.P., Lyashko A.A., Drizhd N.A., Shekhovtsova Zh.E. // Glass and Ceramics. - 2001. - Vol. 58. № 7-8. - P. 268-269.

14. Способ изготовления декоративных бетонных изделий. Бессмертный В.С., Стадничук В.И., Минько Н.И., Бессмертная В.А., Ходькин А.П., Бондаренко Н.И., Ткаченко О.И. Патент на изобретение *RUS 2466664* 20.12.2010.

15. Дорохова Е.С., Разработка и опытная апробация технологии облицовочного стеклокристаллического композита / Дорохова Е.С., Изотова И.А., Жерновой Ф.Е., Бессмертный В.С., Жерновая Н.Ф. // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. - 2016. - №1. - С.138-143.

16. Здоренко Н.М., Бессмертный В.С., Дюмина П.С., Бондаренко Д.О., Кочурин Д.В. Плазмохимическое модифицирование блочных теплоизоляционных материалов / Здоренко Н.М., Бессмертный В.С., Дюмина П.С., Бондаренко Д.О., Кочурин Д.В. // Фундаментальные исследования. - 2018. - № 6. - С. 9-14.

УДК 666.232.6:621.9.04:533.9

Кочурин Д.В., асп.,
(БГТУ им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия)
Здоренко Н.М., канд. техн. наук
(БУКЭП, г. Белгород, Россия)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТЕКЛЯННЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ В ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ЗАЩИТНО-ДЕКОРАТИВНЫХ ПОКРЫТИЙ НА ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ БЛОЧНЫХ КОМПОЗИТАХ

Предложено использование стеклянных бытовых отходов и боя различных огнеупорных материалов для получения высококачественных износостойких и термостойких защитно-декоративных покрытий на теплоизоляционных композитах, в частности блочного пеностекла.

Ключевые слова: стеклянные бытовые отходы, бой высокоглиноземистого огнеупора, защитно-декоративное покрытие, плазмохимическое модифицирование.

В настоящее время в РФ остро стоит проблема сбора и переработки стеклянных бытовых отходов [1,2].