

УДК 666.295.4

Цветные нефриттованные глазури на основе амфиболовых концентратов

Студентка гр. 9 Дудук Е.Г.

Научный руководитель – Левицкий И.А.

Белорусский государственный технологический университет

г. Минск

Целью данной работы являлась разработка рецептур сырьевых композиций для получения нефриттованных матовых цветных покрытий для декорирования плиток для полов.

На предприятиях Республики Беларусь в производстве плиток для полов широко используются полуфриттованные глазури на основе сырьевых смесей, поставляемых из Италии. Дорогостоящие пигменты также закупаются в Италии и Испании. Актуальность создания цветных нефриттованных глазурей заключается в следующем: отсутствует необходимость использования дорогостоящих пигментов, замена импортных сырьевых

смесей и исключение из состава фритты. Все перечисленные факторы способствуют снижению себестоимости изделий, глазурованных покрытиями подобного типа.

Синтез нефритованных глазурей осуществлялся на основе амфиболового концентрата – отходов магнитного обогащения железистых кварцитов Околовского месторождения Беларуси. В Околовском месторождении продуктивные (железородные) породы составляют примерно 28–35 % от общего объема пород. При разработке месторождения огромная (сотни тысяч тонн) масса безрудных пород пойдет в отвалы, как отход обогащения и магнитной сепарации железных руд. В результате обогащения железистых кварцитов образуются два вида отходов: амфиболитовый концентрат сухой и мокрой магнитной сепарации.

Отходы магнитного обогащения железистых кварцитов по минералогическому составу представлены гнейсами, амфиболами, железистыми кварцитами и другими породами и минералами.

Согласно данным рентгенофазового анализа минеральный состав отходов представлен кварцем, гематитом, роговой обманкой, минералами группы хлоритов и магнетитом. Присутствуют в незначительном количестве анортит, кальцит и биотит.

Химический состав амфиболовых концентратов, полученных после сухой и мокрой сепарации, представлены в таблице.

Химический состав амфиболовых концентратов сухой (1) и мокрой (2) магнитной сепарации

Типы сырья	Химический состав, мас. %												
	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	P ₂ O ₅	SO ₃	пип
1	55,95–61,05	0,19–0,24	5,99–6,09	2,41–3,99	14,72–18,22	0,25–0,40	6,34–7,12	4,28–5,12	0,30–0,36	0,83–1,10	0,69–0,86	0,12–0,15	1,09–1,83
2	49,97–53,09	0,21–0,25	5,83–6,75	7,35–10,00	15,26–18,94	0,21–0,34	6,44–7,40	4,04–4,58	0,40–0,5	0,96–1,20	0,84–0,88	0,12–0,13	1,99–2,51

Согласно данным ДТА, приведенным на рисунке, на термограммах обеих проб сырья отмечаются следующие термические эффекты: при 450–455°C (+), 540–550°C (–) и 720–740°C (–), обусловленные соответственно окислением двухвалентного железа, удалением основной части структурной и оставшейся конституционной воды.

Сырьевая композиция для получения цветных нефритованных глазурей наряду с амфиболовым концентратом включала кварцевый песок марки ВС–020, пегматит чупинский КПШМ 0,20–2, доломит марки А, технический глинозем ГК–2 и каолин просьяновский КН–83.

Шихта исследованных составов подвергалась совместному мокрому помолу в шаровой мельнице до остатка на контрольном сите № 0063 – 0,1–0,3 %. Полученная суспензия с влажностью 30–40 % наносилась на предварительно высушенные образцы керамических плиток методом полива. ТКЛР черепка керамических плиток составляет (70–80)·10⁻⁷ К⁻¹. Обжиг плиток проводился в газопламенной конвейерной печи типа RKS–1650 при температуре 1160±10°C в течение 43±1 мин в условиях ОАО «Керамин» (г. Минск).

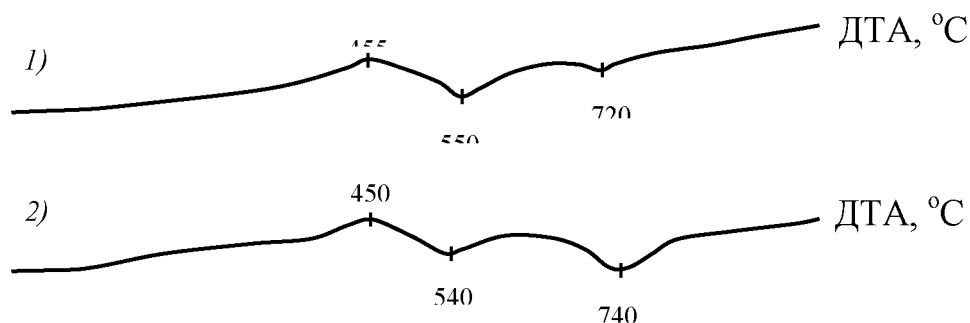


Рисунок – Термограммы отходов сухого (1) и мокрого (2) обогащения железистых кварцитов

С целью обеспечения требуемых показателей текучести глазурных суспензий применялся триполифосфат натрия, количество которого составляло 0,03–0,05 % сверх 100 %.

Нефритованные цветные глазури обладали преимущественно темно-коричневой и зеленоватой цветовой гаммой различных оттенков матовой фактуры.

Блеск покрытий определялся на фотоэлектрическом блескомере ФБ–2 с использованием в качестве эталона фиолетового стекла и составил 10–13%.

ТКЛР синтезированных глазурей измерялся на электронном dilatометре DIL 402 PC фирмы «Netzsch» (ФРГ) при постоянной скорости нагрева образцов в печи, составляющей 5 °C/мин и составил (55–

$67) \cdot 10^{-7} \text{ K}^{-1}$ в интервале 20–400°C.

Микротвердость глазурей определялась на приборе ПТМ-3М (ЛОМО, Россия) при нагрузке на индентор 200 г с обработкой данных с помощью фотоэлектронного микрометра (ОСБ «Спектр», Россия) и составила 6900–8300 МПа.

По износостойкости (ГОСТ 6787–90) покрытия отвечают 3-ей степени.

Цветовые характеристики глазурей определялись с помощью спектрофотометра СФ-13. Установлено, что преобладающая длина волны покрытий составляет 510–620 нм, чистота тона – 4–43 %, светлота – 35,1–36,4 %.

Дифференциально-термический анализ глазурей, выполненный с помощью дериватографа OD–102 фирмы «МОМ» (Венгрия) показал, что в интервале температур 120–125°C эндоэффект связан с удалением физической влаги. При температуре 560°C отмечается эндотермический эффект, обусловленный разложением каолинита. Диссоциация карбонатов характеризуется двумя эндоэффектами: при температуре 810–815°C, обусловленными разложением магнезита, и при 860–865°C – кальцит. Интенсивный экзоэффект при 890–900°C для нефритованной глазури свидетельствует о высокой интенсивности кристаллизационных процессов.

Рентгенограммы синтезированных материалов снимались на рентгеновском дифрактометре D 8 ADVANCE фирмы «Bruker» (Германия). С помощью рентгенофазового анализа установлено, что фазовый состав полуфриттованных глазурных покрытий представлен цирконом и диоксидом, присутствует небольшое количество волластонита и анортита. В нефритованных глазурях преобладает гематит и диоксид, в небольших количествах имеется также α -корунд, анортит и α -кварц. Значительная степень кристаллизации синтезированных глазурей обеспечивает высокие значения износостойкости и микротвердости покрытий.

Глазурные покрытия прошли испытания в условиях ОАО «Керамин», что показало реальную возможность использования амфиболовых концентратов для получения цветных глазурных покрытий. Это позволяет исключить из состава дорогостоящие фритты и жаростойкие пигменты.