

Список использованных источников

1 Photocatalytic disinfection using titanium dioxide: spectrum and mechanism of anti-microbial activity / H/ A. Foster [et al.] // Applied Microbiology and Biotechnology. – 2007. – Vol. 90, iss. 6. – P. 1847–1868.

2. Влияние некоторых компонентов на свойства титановых глазурей / П.Г. Паукш [и др.] // Неорганические стекла, покрытия и материалы: Сб. Ст. – Рига: рижск. политехн. ин-т, 1983. – Вып. 2. – С. 163–169.

3. Бобкова, Н. М. Фазообразование в титаносодержащих системах, используемых для получения глазурей / Н. М. Бобкова, Л. В. Болобан, С. А. Гайлевич // Стекло и керамика. – 1997. – № 1. – С. 17–19.

УДК 666.646:666.3

И.А. Левицкий, А.В. Саплев

Белорусский государственный технологический университет,
г. Минск, Республика Беларусь

КЕРАМИЧЕСКИЕ МАССЫ ДЛЯ ОБЛИЦОВОЧНЫХ ПЛИТОК НА ОСНОВЕ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Аннотация. Приведены результаты исследования составов керамических масс для получения плиток внутренней облицовки стен с использованием сырья Республики Беларусь. Определены основные физико-механические и технологические характеристики образцов. Изучены их структура и фазовый состав. Образцы получены при температуре 1120 ± 3 °С и продолжительности 53 ± 2 мин.

I.A. Levitskii, A.V. Saplev.

Belarusian State Technological University,
Minsk, Belarus

CERAMIC MASSES FOR WALL TILES BASED ON MINERAL RAW MATERIALS OF THE REPUBLIC OF BELARUS

Abstract. The results of a study of the ceramic masses compositions for wall tiles using mineral raw materials of the Republic of Belarus are presented. The main physical, mechanical and technological properties of the obtained samples have been determined. The phase composition and structure have been studied. The samples were obtained at a temperature of 1120 ± 3 °C for 53 ± 2 minutes.

В работе применялось преимущественно сырье Республики Беларусь. В исследованной системе сырьевых компонентов переменными являются следующие компоненты, вводимые в количестве, мас. %: суглинки месторождения «Фаниполь» 24–30; легкоплавкая глина месторождения «Ново-Лукомль» 26–32 и гранитоидные отсеvy, образующиеся при дроблении горных пород в РУП «Гранит», 14–20. Постоянными составляющими являются глина месторождения «Гайдуковка», доломитовые отсеvy месторождения «Руба», кварцевый песок Гомельского ГОКа, каолин-сырец KZ-1 (Украина). Содержание постоянных компонентов составляет 34 мас.% (рис. 1).

Суглинки месторождения «Фаниполь» (Минская обл.) относятся к группе грубодисперсного, тугоплавкого сырья. Глинистое вещество является неоднородной смесью гидрослюды и каолинита. Присутствует значительное количество включений кварца.

Глина месторождения «Ново-Лукомль» (Витебская обл.) является легкоплавким глинистым сырьем, а месторождения «Гайдуковка» (Минская область) – также к легкоплавким и относится к группе каолинито-монтмориллонито-гидрослюдистых глин.

В качестве основы при производстве керамической плитки для внутренней облицовки стен используются глинистые материалы (глины месторождений «Гайдуковка» и «Ново-Лукомль», суглинки месторождений «Фаниполь», каолин-сырец KZ-1), обеспечивающие пластичность влажной массы, необходимую для формовки полуфабриката плитки, и достаточную его прочность в высушенном и обожженном состояниях. Введение легкоплавкого глинистого сырья обеспечивает спекание черепка изделий за счет формирования расплава.

Кварцевый песок марки ВС-050-1 Гомельского ГОКа относится к обогащенным рыхлым сыпучим геологическим образованиям. Кварцевый песок вводился в качестве отошающей добавки в количестве 5 мас. % с целью уменьшения усадки готового изделия. Он образует «скелет» изделия, то есть выполняет структурную функцию, необходимую для того, чтобы ограничить и контролировать изменение размеров изделия при сушке и обжиге.

Гранитоидные отсеvy РУП «Гранит» (Брестская обл.) на первоначальном этапе процесса обжига выполняют роль отошителя, а при максимальной температуре обжига – роль плавня, обеспечивая в сочетании с глинистыми компонентами формирование значительного количества жидкой фазы. Главными пороодообразующими минералами

гранитоидов являются плагиоклаз, щелочной полевой шпат, кварц, небольшие включения биотита и каолинита.

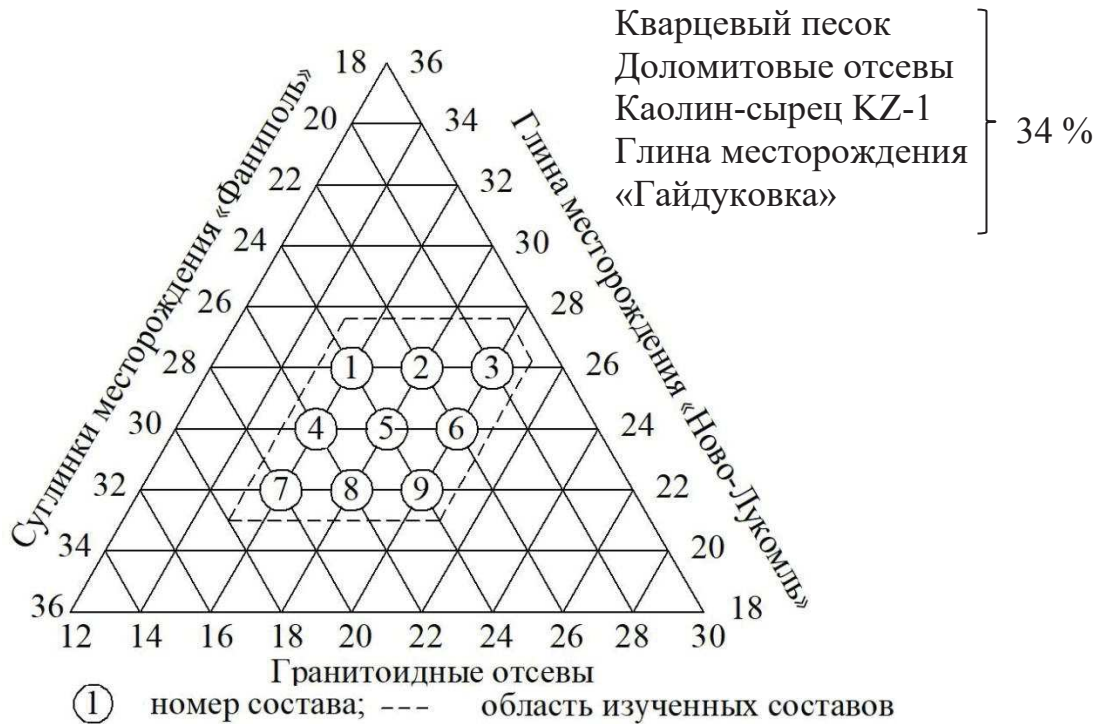


Рис. 1 – Область составов керамических масс для плиток внутренней облицовки стен

Доломитовые отсевы ОАО «Доломит» использовались в качестве плавня, обеспечивающего снижение усадки образцов. Оксиды кальция и магния способствуют спеканию глинистых масс, выступая как плавни, благодаря образованию легкоплавких эвтектик, прежде всего с кремнеземом. При этом MgO незначительно сокращает интервал спекшегося состояния, а CaO – существенно, что может вызывать деформацию изделий при обжиге.

В качестве электролита применялся триполифосфат натрия и жидкое стекло, вводимые в количестве 0,06 % и 0,3 % соответственно сверх 100 % составляющих массы.

Приготовление керамических масс производилось совместным мокрым помолом в лабораторной шаровой мельнице «Speedy» (Италия) до остатка на сите № 0063 в количестве 1,5 – 2,0 %. Влажность шликера находилась в пределах 36 – 40 %. Полученный шликер подвергался сушке до постоянной массы в сушильном шкафу при температуре 150±5 °С до остаточной влажности 1,5 % с последующим измельчением и рассевом. Обеспечивался гранулометрический состав, характеризующийся содержанием фракций по размеру зерен, мм, в мас. %: менее 0,125 – 5; (0,25–0,125) – 37; (0,50–0,25) – 55; более 0,5 – 3.

Далее приготовленные порошки смешивались и увлажнялись до влажности 5–6 % и подвергались вылеживанию для усреднения влажности в течение 3 суток.

Перед прессованием пресс-порошок перемешивался и протирался через сито № 1. Прессование образцов проводилось двухступенчато при давлении прессования 12 и 22 МПа соответственно. Сушка образцов осуществлялась при температуре 150 ± 5 °С в течение 30 мин.

Для обжига полуфабриката применялась конвейерная печь типа FMS-2850 и он велся при температуре 1120 ± 3 °С в течение 53 ± 2 мин на ОАО «Керамин».

Интервал содержания компонентов сравнительно широкой области позволял проследить закономерность процессов спекания в зависимости от количественного содержания его составляющих и выбора оптимальной области составов для получения керамических масс.

Значения общей усадки образцов находились в интервале 2,7–5,2 % и ее значения зависели от количества вводимого глинистого сырья и гранитоидных отсеков.

Механическая прочность при изгибе образцов составляла от 13,6 до 18,7 МПа и эти показатели возрастали с повышением содержания гранитоидных отсеков и глины месторождения «Ново-Лукомль».

Водопоглощение плиток составляло от 17,0 до 20,1 %. Наиболее существенно показатель водопоглощения также зависел от количества введенных гранитоидных отсеков и глины «Ново-Лукомль» и снижался с ростом их содержания в составе массы.

Кажущаяся плотность образцов плиток лежала в интервале 1720–1830 кг/м³ и ее значения возрастали с повышением степени спекания опытных образцов.

Открытая пористость плиток зависела также от степени спекания образцов и значения находились в интервале от 33,6 до 37,4 %, закономерно снижаясь при повышении количественного содержания гранитоидных отсеков и глины месторождения «Ново-Лукомль».

Температурный коэффициент линейного расширения образцов в интервале температур (20–400) °С составлял $(6,62–6,95) \cdot 10^{-7} \text{ K}^{-1}$.

Установлено, что область оптимальных составов характеризовалась содержанием Al_2O_3 , составляющим 13,3–15,6 мас. %. Сумма оксидов щелочных и щелочноземельных металлов при этом составляла 17,4–18,2 мас. % при соотношении $\text{RO}/\text{R}_2\text{O}$, находящемся в пределах 3,25–3,34. Содержание кварца при этом составляло 61,6–63,2, а оксидов железа – 4,66–4,88 мас. %.

Выполненный с помощью прибора DIL 402 PC фирмы Netzch (Германия) термический анализ сырьевых смесей исследуемых керамических масс позволил установить, что при нагревании характерна идентичность процессов, протекающих в них, что иллюстрирует рис. 2.

При температуре 84,7 – 87,9 °С наблюдается эндоэффект, связанный с удалением физически связанной воды, содержащейся в сырьевых материалах. Экзотермические эффекты при 340,5 – 342,9 °С обусловлены структурной перестройкой Fe^{2+} в Fe^{3+} в железосодержащих составляющих сырья. При температуре 504,6 – 508,7 °С наблюдаются эндоэффекты, связанные с удалением конституционной влаги, переходом β -кварца в α -кварц и разрушением структуры монтмориллонита и каолинита. Глубокий эндоэффект, обусловленный разложением доломита протекает при температуре 783,5 – 784,9 °С с образованием MgO. При температуре 891,6 – 896,7 °С наблюдается экзотермический эффект, вызванный кристаллизацией анортита, а при 947,6 °С – альбита.

Рентгенофазовым анализом с помощью рентгеновского дифрактометра фирмы D8 Advance фирмы Bruker (Германия) установлено в образцах плиток наличие α -кварца, анортита и небольших количеств альбита.

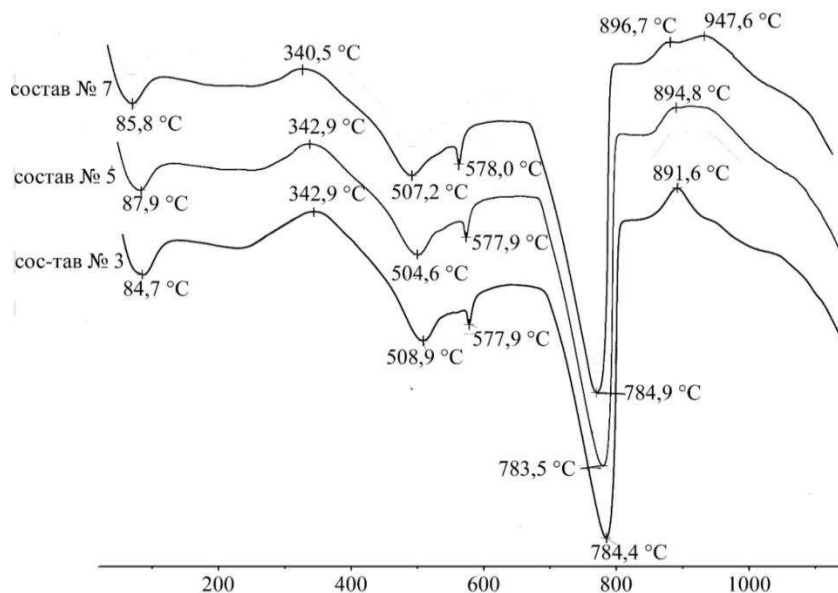


Рис. 2 – Кривые ДСК исследованных шихт

Электронно-микроскопическим исследованием с помощью сканирующего микроскопа JEOL JCM-5610LV (Япония) позволило установить, что микроструктура образцов представлена преимущественно аморфизированным веществом с наличием

кристаллических образований, близких к призматическим. Размеры этих кристаллов колеблются в широких значениях размеров – от 0,1 до 3,5 по длине и 0,1–1,5 мкм по ширине. Присутствует также стекловидная фаза, образующая прослойки между кристаллическими образованиями, что позволяет заключить, что рост кристаллов происходил в структуре плиток из жидкой фазы, формирующейся при высокотемпературном обжиге. Формируются также кристаллы кварца, имеющие преимущественно изометричный габитус, с размером 0,2–1,4 мкм, которые формируют каркас структуры.

Поры преимущественно тупиковые, вытянутые, с пережимами и расширениями, нередко округлые или извилистые, неправильной остроугольной формы. Размеры пор составляют от 0,3 до 1,6 мкм.

Проведенные исследования позволяют заключить, что в многокомпонентном составе сырьевой смеси на основе местного полиминерального глинистого сырья и добавок возможно получение керамических плиток для внутренней облицовки стен, отвечающих требованиям нормативно-технической документации.

УДК 004.491

О.А. Лизунов, О.Т. Сулейменов

Институт информационных и вычислительных технологий Министерство образования и науки Республики Казахстан

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРОГРАММАХ-ВЫМОГАТЕЛЯХ

Аннотация. В данной статье речь пойдет о программах-вымогателях, их классификации, целях применения, шифровальщике Babuk, а также о трех наиболее известных киберпреступных группировках, использующих шифровальщики.

O.A. Lizunov, O.T. Suleimenov

Institute of Information and Computational Technologies of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan

GENERAL INFORMATION ABOUT RANSOMWARE

Abstract. This article will focus on ransomware, their classification, purpose of use, Babuk ransomware, as well as the three most famous cybercriminal groups using ransomware.