

Оптимизация состава шихты для производства строительной керамики с использованием гальванического шлама и стекольного боя

© Воробьева* Александра Александровна, Виткалова* Ирина Андреевна,
Торлова* Анастасия Сергеевна, Пикалов* Евгений Сергеевич,
Панов⁺ Юрий Терентьевич

Кафедра химических технологий. Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых. Ул. Горького, 87. г. Владимир, 600000.
Владимирская область. Россия. Тел.: 8 (4922) 47-99-57. E-mail: tpp_vlgu@mail.ru

*Ведущий направление; ⁺Поддерживающий переписку

Ключевые слова: строительная керамика, гальванический шлам, стекольный бой, прочность при сжатии, экологическая безопасность.

Аннотация

В данной работе представлены результаты математического моделирования и оптимизации состава шихты для производства строительной керамики с высокой прочностью при сжатии на основе малопластичной глины Владимирской области с добавлением местных отходов: гальванического шлама и боя листового стекла. Дополнительно в состав шихты вводилась борная кислота для обеспечения экологической безопасности получаемой керамики. Образцы керамики для исследований были получены при формовочной влажности шихты 8 масс. %, удельном давлении прессования 15 МПа и температуре обжига 1050 °С. Кроме прочности на сжатие в работе определялись плотность, пористость, водопоглощение и морозостойкость керамики на основе исследуемого состава. Все физико-механические свойства керамических образцов определялись по стандартным для строительных материалов методикам. Экологическая безопасность исследуемого материала оценивалась при помощи методики определения смертности дафний вида *Daphnia magna Straus* под действием токсических веществ, присутствующих в водной вытяжке из исследуемых образцов по истечении 96 часов. Оптимизация состава шихты проводилась при помощи метода математического моделирования при варьировании трех факторов на трех уровнях с использованием плана Бокса-Бенкина. В работе представлены полученные уравнения регрессии и поверхности отклика для исследуемых свойств керамики, по которым было установлено, что при введении в состав шихты на основе малопластичной глины 32 масс. % стекольного боя, 5 масс. % гальванического шлама и 2.5 масс. % борной кислоты может быть получен экологически безопасный керамический материал с плотностью 1707.3 кг/м³, прочностью на сжатие 30.3 МПа, пористостью 2.6%, водопоглощением 2.7% и морозостойкостью 53 цикла. Применение данного состава с одной стороны позволит расширить сырьевую базу Владимирской области, а с другой будет способствовать решению актуальных для региона проблем утилизации токсичного гальванического шлама и крупнотоннажного стекольного боя.