

ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ ФОРМОВОЧНЫХ СМЕСЕЙ НА ЖИДКОМ СТЕКЛЕ С ДОБАВЛЕНИЕМ ВСПЕНЕННОГО ПЕНОПОЛИСТИРОЛА

Евтушенко Н.С., Бондаренко Т.С., Пономаренко О.И., Симонова Е.В.

*Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт»,
г. Харьков*

Целью данного исследования является изучение физико-механических характеристик формовочных смесей на жидком стекле с использованием в качестве добавок отходов пенополистирола в живичном скипидаре.

Качество смесей может быть оценено средним уровнем основных физико-механических показателей. Одним из направлений повышения качества отливок и снижение уровня их брака является повышение эффективности управления свойствами смесей с целью стабилизации их свойств. Решение этой задачи может быть получено на основе надежных количественных зависимостей между параметрами приготовления смеси и ее физико-механическими свойствами, то есть на основе математических моделей.

Математическая модель представляет собой систему уравнений, связывающих прочность на сжатие сухих образцов и прочность образцов прокаленных при $t = 800^\circ \text{C}$. Независимыми переменными целесообразно принять: x_1 – количество жидкого стекла (ЖС) и x_2 – количество отходов пенополистирола в живичном скипидаре (ОПП), $x_3 = x_1 * x_2$. Для экспериментов была выбрана формовочная смесь, содержащая 4 % ЖС и 3 % ОПП на основном уровне. Интервал варьирования между основным, верхним и нижним уровнем составил по 1% для ЖС и ОПП. План активного эксперимента представляет собой полуреплику 2^{4-1} полного факторного эксперимента для двух переменных. В результате обработки эксперимента были получены следующие уравнения регрессии: $\sigma_1 = 0,37 + 0,085x_1 - 0,105x_2 - 0,07x_3$; $\sigma_2 = 8,96 + 0,84x_1 + 0,31x_2 + 0,09x_3$; где σ_1 – прочность на сжатие образцов после прокаливания при $t = 800^\circ \text{C}$ [МПа]; σ_2 – прочность на сжатие образцов высушенных при $t = 70^\circ \text{C}$ [МПа].

Проверка адекватности полученных математических моделей с помощью критерия Фишера показало ее полное количественное соответствие используемым экспериментальным данным. Была проверена статистическая значимость каждого коэффициента с помощью критерия Стьюдента (t -критерия).

При анализе полученных данных можно отметить следующее: влияние варьируемых факторов на параметры оптимизации отвечает теоретическим представлением о формировании свойств смеси при ее приготовлении.

Анализ математических зависимостей показал, что с увеличением содержания жидкого стекла прочность на сжатие смеси в сухом и прокаленном состоянии возрастает. С увеличением добавки ОПП в сухом состоянии увеличивается прочность на сжатие, а в прокаленном состоянии – уменьшается, а значит улучшается выбиваемость смесей, по сравнению со смесями только на жидком стекле.