

ХОЛОДНОТВЕРДЕЮЩИЕ СМЕСИ НА ЖИДКОМ СТЕКЛЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЦИКЛОКАРБОНАТОВ

Берлизова Т. В., Пономаренко О. И.

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

Целью данной работы является использование связующих на жидком стекле (ЖС) с применением циклокарбонатов.

В качестве жидкого отвердителя для холоднотвердеющей смеси на ЖС использовался фурфурилоксипропилциклокарбонат (ФОПЦК) на основе сырья растительного происхождения в литейном производстве. В качестве ускорителя отверждения для холоднотвердеющей смеси на ЖС применялся катализатор триэтанолламин. Триэтанолламин добавлялся в жидкое стекло в количестве 5, 7 и 10 % от общей массы ФОПЦК.

Для определения оптимального состава смеси был проведен активный эксперимент, который представляет собой полуреплику 2^{6-3} полного факторного эксперимента для трех переменных.

В качестве параметра оптимизации (y) были выбраны основные физико-механические показатели свойств формовочных смесей, такие как прочность на сжатие (y_1), живучесть (y_2), остаточная прочность (y_3) и осыпаемость (y_4). Варьированными факторами являлись: количество введенного в смесь жидкого стекла (x_1), количество ФОПЦК (x_2) и триэтанолламина (x_3).

Для экспериментов был выбран состав формовочной смеси, который на основном уровне содержал 100 в.ч. кварцевого песка, 3,5 в.ч. жидкого стекла, 0,35 в.ч. ФОПЦК и 5 в.ч. триэтанолламина. Интервал варьирования между основным, верхним и нижним уровнем составил 0,5 в.ч. для ЖС, 0,05 в.ч. для ФОПЦК и 5 в.ч. для триэтанолламина.

В результате обработки эксперимента были получены следующие уравнения регрессии:

$$\begin{aligned}y_1 &= 1,00 + 0,03x_1 + 0,019x_2 + 0,026x_3 \\y_2 &= 16,25 + 1,75x_1 + x_2 - 1,25x_3 \\y_3 &= 1,8 + 0,06x_1 + 0,05x_2 + 0,08x_3 + 0,025x_2x_3 \\y_4 &= 0,22 - 0,024x_1 + 0,02x_2 + 0,011x_3\end{aligned}$$

Проверка полученных математических моделей на значимость и адекватность проводилась с помощью критерия Стьюдента и критерия Фишера.

Анализ математических зависимостей показал, что:

- 1) с увеличением количества отвердителя ФОПЦК прочность на сжатие, живучесть, остаточная прочность и осыпаемость возрастает;
- 2) с возрастанием содержания триэтанолламина в смеси прочность на сжатие, остаточная прочность и осыпаемость увеличивается, а живучесть при этом снижается. Содержание триэтанолламина в смеси составляет до 5 %.

В результате исследований была определена область оптимальных составов формовочной смеси. Содержание ЖС в смеси составляет от 2,5 до 4,75 %, количество ФОПЦК – от 0,3 до 0,5 %.