

УДК 622.353.5

С. Д. Лаповская, *канд. техн. наук*,  
Н. Н. Кетрик, В. И. Юськович, *инженеры*

**ОТХОДЫ ДОБЫЧИ И ПЕРЕРАБОТКИ ПЕРЛИТА  
КАК СЫРЬЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЯЧЕЙСТЫХ БЕТОНОВ**

Повышение эффективности промышленного производства объективно связано с рациональным природопользованием, экономией топливно-энергетических ресурсов, широким вовлечением в сферу промышленного производства вторичных попутных продуктов и промышленных отходов. К числу последних следует отнести отходы добычи и переработки перлита.

В настоящее время выпускается перлитовое сырье Береговского месторождения фракций 0 ... 10 и 10 ... 70 мм, которое не отвечает требованиям предприятий-изготовителей вспученного перлита. При добыче 250 тыс. т перлита в год объем фракции менее 0,14 мм составит 15 тыс. т.

Низкие энергозатраты на помол в сравнении с кварцевым песком, высокая гидравлическая активность, равная 8,1 мг СаО на 1 г сырья и ряд других свойств определяют использование отходов добычи и переработки перлита в качестве кремнеземсодержащего компонента при производстве автоклавных силикатных изделий и, в частности, ячеистого бетона.

Известно, что отходы перлитового производства представлены, в основном, аморфным кремнеземом, растворимость которого превышает растворимость кварцевого песка, что пред-

определяет интенсификацию процесса автоклавной обработки. В производстве ячеистого бетона на смешанном вяжущем с использованием перлитовых отходов для связывания алюминатной составляющей в смесь вводится гипсовое вяжущее.

Влияние отхода в составе сырьевой смеси на прочностные характеристики ячеистого бетона изучалось с применением метода математического планирования эксперимента.

Основными факторами, влияющими на прочностные характеристики ячеистого бетона, были выбраны:  $X_1$  — активность смеси, %;  $X_2$  — массовая доля цемента в составе сырьевой смеси, %;  $X_3$  — массовая доля отхода дробления перлита в составе сырьевой смеси, %;  $X_4$  — время изотермической выдержки, ч;  $X_5$  — удельная поверхность отхода дробления перлита в составе вяжущего,  $m^2/kg$ .

В качестве зависимой переменной использовали коэффициент конструктивного качества ячеистого бетона плотностью 600...700  $kg/m^3$ . Тепловлажностная обработка производилась при температуре изотермической выдержки, равной 182 °С.

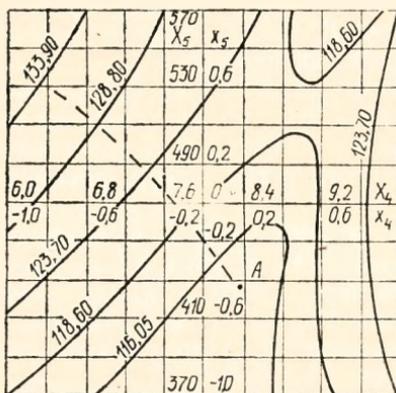
Процесс предложено описать полиномом второго порядка:

$$Y = b_0 + \sum_{i=1}^n b_i x_i + \sum_{i,j=1}^n b_{ij} x_i x_j + \sum_{i=1}^n b_{ii} x_i^2.$$

Для изучения взаимосвязи между технологическими факторами, составом сырьевой смеси и свойствами ячеистого бетона автоклавного твердения реализован активный пятифакторный эксперимент по плану *Нa5*.

Уравнение регрессии, полученное в результате расчета матрицы планирования и имеющее вид:

$$Y = 100,18 + 5,80x_1 - 7,24x_2 - 12,61x_4 + 4,53x_5 + 9,51x_1x_2 - 4,16x_1x_4 + 3,06x_1x_5 - 4,76x_2x_4 - 2,88x_3x_5 - 6,48x_4x_5 + 7,02x_3x_3 + 6,33x_4x_4,$$



Изоповерхности равного выхода коэффициента конструктивного качества.

адекватно описывает ход эксперимента и реально отражает изменение прочностных характеристик бетона при одновременно изменяющихся переменных. С его помощью построены кривые равного выхода коэффициента конструктивного качества ячеистого бетона в зависимости от удельной поверхности перлитового отхода в составе вяжущего и продолжительности изотермической выдержки при активности сырьевой смеси 14 %, содержании цемента и перлитового отхода соответственно 10 и 15 % (см. рисунок).

Введение в состав сырьевой смеси отхода дробления перлита значительно повышает прочность ячеистого бетона автоклавного твердения во всей области факторного пространства. Увеличение дисперсности перлита позволяет одновременно с сокращением длительности изотермической выдержки повысить прочностные характеристики ячеистого бетона, т. е. в данном случае необходимо осуществлять движение по градиенту функции из точки А. Увеличение продолжительности изотермической выдержки с 6 до 8 ч при удельной поверхности отхода дробления перлита, равной  $370 \text{ м}^2/\text{кг}$ , существенно не влияет на прочностные характеристики ячеистого бетона. При удельной поверхности  $570 \text{ м}^2/\text{кг}$  оптимальное время изотермической выдержки равно 6 ч.

Проведенные исследования определили программу широкомасштабного использования отходов добычи и переработки перлита. Уже в 1988 г. на Белгород-Днестровском экспериментальном заводе ячеистых бетонов и изделий выпущено  $90,7 \text{ тыс. м}^3$  мелких блоков и  $40,1 \text{ тыс. м}^3$  панелей из ячеистого бетона на липарито-известковом вяжущем.

Поступила в редколлегию 06.01.88.