

УДК 621.926

ПЛАНИРОВАНИЕ МНОГОФАКТОРНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА ПО ИЗМЕЛЬЧЕНИЮ ЩЕБНЯ НА ДРОБИЛЬНЫХ УСТАНОВКАХ

В. С. МИХАЛЬКОВ, Д. В. МИХАЛЬКОВ

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Производительность дробильной установки для измельчения гранитного щебня определяется по формуле

$$Q = A \cdot V_m \cdot \gamma_m \cdot k_3 \cdot k_Y \cdot k_Z, \quad (1)$$

где A – средняя площадь сечения материала, находящегося в камере дробильной установки; V_m – скорость движения исходного и конечного продукта в дробильной установке; γ_m – плотность дробимого материала; k_3 – коэффициент заполнения материалом камеры дробильной установки; k_Y – коэффициент, учитывающий число ярусов ударных элементов дробилки; k_Z – коэффициент, учитывающий число ударных элементов на ярусе.

Скорость движения материала щебня в дробильной установке

$$V_m = \sqrt{3600 \cdot \pi^2 \cdot n^2 \cdot D_{cp}^2 \cdot (1 + \operatorname{tg}^2 \alpha)}. \quad (2)$$

Влияние количества ярусов бил на производительность дробилки (рис. 1) может быть оценено зависимостями, полученными экспериментальным путем.

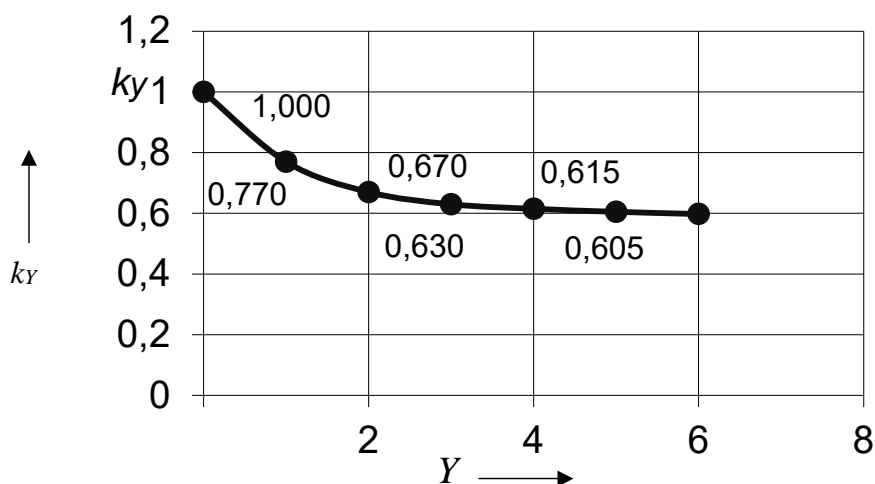


Рис. 1. График изменения коэффициента k_Y в зависимости от числа ярусов ударных элементов

График зависимости (см. рис. 1) получен для экспериментальной установки ДУК-400. Аналогичные результаты получены на дробильных установ-

ках ДУК-400 и ДУК-1000 соответственно. Эту зависимость в предварительных расчетах можно использовать для дробильных установок ДУК-700 и ДУК-1000.

Алгоритм решения задачи интерполяции целесообразно представить в виде следующей последовательности [1].

1. Выбор значимых критериев, а также их параметры изменения.
2. Определение модели регрессии.
3. Планирование эксперимента и его проведение.
4. Анализ результатов многофакторного эксперимента.
 - 4.1. Оценка функции отклика и определение их значимости.
 - 4.2. Расчет параметров в уравнении регрессии.
 - 4.3. Анализ значимости факторов.
 - 4.4. Оценка сходимости уравнения регрессии.

Систематические ошибки могут влиять на функцию отклика. Соответственно, планирование эксперимента осуществляем в произвольной последовательности [2]:

$$Y = a_0 + \sum_{j=1}^{k=4} b_j \cdot x_j + \sum_{j,i=1}^{k=4} c_j \cdot x_j \cdot x_i + \sum_{j=1}^{k=4} d_j \cdot x_j^2, \quad (3)$$

где Y – расчетное значение функции отклика; a_0 – свободный член; b_j – коэффициент при линейной зависимости; c_j , d_j – коэффициент при (квадратичном) парном взаимодействии факторов; x_j , x_i – исследуемые независимые переменные.

Следует отметить, что экспериментальные исследования на дробильной установке проводились в случайной последовательности. Это необходимо для исключения ошибок, вызванных внешними условиями.

Коэффициент эластичности показал, что функция изменяется в зависимости от значения аргумента в процентном соотношении, при помощи которого была определена значимость факторов.

Полученные в результате обработки экспериментальных данных уравнения регрессии адекватно описывают исследуемый процесс измельчения в варьируемых диапазонах.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Лецкий, Э. К.** Планирование эксперимента в исследовании технологических процессов / Э. К. Лецкий. – Минск: Мир, 1977. – 552 с.
2. **Красовский, Г. И.** Планирование эксперимента / Г. И. Красовский, Г. Ф. Филаретов. – Минск: БГУ, 1982. – 302 с.: ил.