

ЭМПИРИЧЕСКАЯ ЗАВИСИМОСТЬ КОНЦЕНТРАЦИИ УПЛОТНЕННОГО АКТИВНОГО ИЛА ОТ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ В ПРОЦЕССЕ СГУЩЕНИЯ МЕТОДОМ НАПОРНОЙ ФЛОТАЦИИ

Строкач П.П., Хайко А.С.

Известно, что концентрация уплотненного активного ила (АИ), сгущаемого методом напорной флотации, зависит от многих факторов. В ходе наших исследований выявлена математическая зависимость между важнейшими из них. В общем виде ее можно представить следующим образом:

$$C_x = f(T_y, Y_v, I, S), \quad (1)$$

где C_x - концентрация сухого (твердого) вещества в уплотненном иле, %; T_y - время уплотнения АИ на поверхности флотатора, ч; Y_v - удельный расход воздуха на 1 кг сухого вещества АИ, л/кг; I - иловый индекс, л/г; S - нагрузка по сухому веществу на единицу площади флотатора, кг/м²·ч.

Полученные нами и приведенные в литературе частные зависимости концентрации уплотненного ила от факторов, указанных в выражении (1), имеют вид степенных функций. Таким образом, общая зависимость также будет иметь вид степенного многочлена (мультипликативная модель):

$$C_x = b_0 \cdot T_y^{b_1} \cdot Y_v^{b_2} \cdot I^{b_3} \cdot S^{b_4} \quad (2)$$

Для данной математической модели был проведен множественный нелинейный регрессионный анализ. Выражение (2) является мультипликативной моделью, легко линеаризуемой логарифмированием. Коэффициенты b_0, b_1, b_2, b_3, b_4 находились с помощью решения системы линейных уравнений, получаемых для соответствующих значений C_x, T_y, Y_v, I и S в результате каждого опыта. Решение уравнений велось с помощью приемов матричной алгебры на ЭВМ. Получена следующая эмпирическая формула:

$$C_x = 0,5823 \frac{T_y^{0,2532} \cdot Y_v^{0,3189}}{I^{0,5189} \cdot S^{0,0509}} \quad (3)$$

Формула (3) связывает пять показателей флотационного уплотнения АИ и отражает следующие закономерности процесса: при увеличении времени уплотнения и удельного расхода воздуха концентрация сухого (твердого) вещества в уплотненном иле растет; с увеличением илового индекса и нагрузки по сухому веществу на единицу площади флотатора - снижается. Формула (3) удовлетворительно описывает процесс уплотнения избыточного АИ при изменении факторов в следующих интервалах: время уплотнения (T_y) от 0,25 до 6 ч; удельный расход воздуха (Y_v) от 2,5 до 20 л/кг; иловый индекс (I) от 0,038 до 0,250 л/г; нагрузка по сухому веществу (S) от 1,5 до 40 кг/м²·ч.