

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ФЛОТАЦИИ НА БАЗЕ УПРАВЛЯЮЩЕЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАШИНЫ (УВМ)

В. И. Салыга

Харьков

В настоящее время в технологической схеме флотации можно выделить три локальные САР: плотности и расхода пульпы и расхода реагентов. В дальнейшем, очевидно, с разработкой необходимых автоматических анализаторов удастся создать системы автоматического контроля и регулирования гранулометрических и вещественных характеристик угля, зольности и т. д. Задачей локальных САР является подавление некоторых возмущающих воздействий и стабилизация основных факторов, обеспечивающих относительно нормальное протекание флото процесса. Однако, ввиду невозможности автоматического регулирования большого количества входных параметров, локальные системы не могут обеспечить оптимальное прохождение процесса. Это обуславливает переход от системы управления, основанной на локальных контурах автоматического регулирования, к системе оптимизации флото процесса.

Дальнейшая интенсификация процесса флотации должна идти по пути создания систем автоматического управления с применением управляющих вычислительных машин (УВМ), которые выполняли бы более сложные функции, связанные с согласованием работы отдельных (локальных) систем регулирования и выработкой команд для них [1].

Совокупность переменных величин, характеризующих процесс флотации, можно классифицировать следующим образом:

а) входные переменные X (характеристики сырья): количество пульпы Q_n , ситовый S и фракционный Φ составы исходного шлама, зольность A_n^c ;

б) выходные переменные V (показатели конечных продуктов); зольность концентрата A_k^c и хвостов $A_{хв}^c$;

в) возмущающие воздействия F : характеристики оборудования, неконтролируемые внешние факторы;

г) управляющие переменные q (вырабатываемые системой управления): плотность пульпы δ и расход реагентов Q_p ;

д) показатель эффективности E (целевая функция). Функция цели (E) была сформулирована так: получение максимальной величины зольности хвостов при заданном значении зольности концентрата. В общем случае при стационарном режиме

$$E(t) = f \{ [X(t - \tau)]; [q(t - \tau)]; [F(t - \tau)] \}. \quad (1)$$

Процесс будет протекать оптимально при условии

$$E = \text{extremum}. \quad (2)$$

При этом должны соблюдаться ограничения

$$q_{i\min} q_i \leq q_{i\max}; \quad X_{i\min} \leq X_i \leq X_{i\max}; \quad V_{i\min} \leq V_i \leq V_{i\max}, \quad (3)$$

наложенные на математическую модель объекта

$$[\bar{V}(t)] = \Phi \{ [\bar{X}(t - \tau)]; [\bar{q}(t - \tau)]; [\bar{F}(t - \tau)] \}, \quad (4)$$

где $\bar{V}$, $\bar{X}$, $\bar{q}$, $\bar{F}$ — векторы соответствующих переменных величин системы.

Задача УВМ состоит в расчете таких значений q_i по известным значениям X_i , F_i , чтобы выполнялись условия (2) и (3).

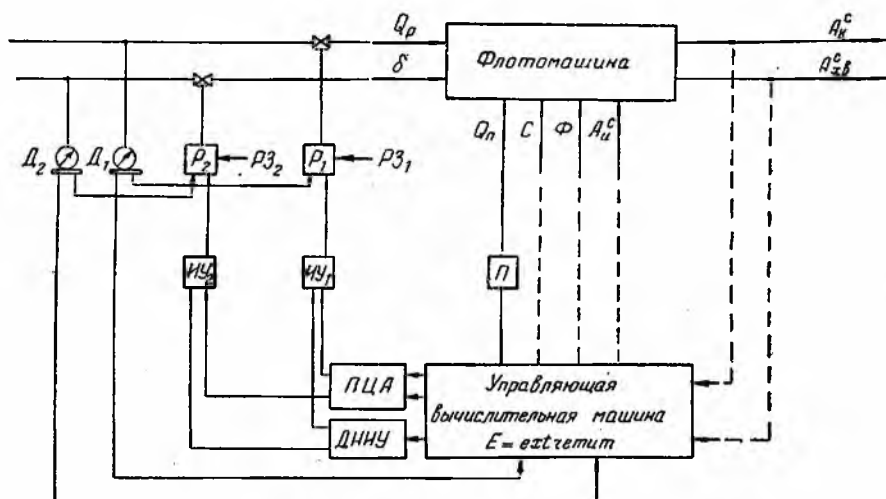


Рис.

Принципиальная схема управления флотопроцессом приведена на рисунке. Для расчета оптимального режима управляющая машина получает информацию от следующих датчиков:

- а) плотности поступающей пульпы δ , г/л;
- б) расхода пульпы Q_n , м³/ч;
- в) расхода реагентов Q_p , кг/т.

В машину вручную вводятся:

- а) ситовый состав исходного шлама $C_{1,2}$ %;
- б) фракционный состав — Φ , %;
- в) зольность исходного $A_{и}^c$, %;
- г) зольность концентрата $A_{к}^c$, %;
- д) зольность хвостов $A_{хв}^c$, %.

Вычислительная машина производит автоматически по заданному алгоритму поиск оптимального режима [2].

Производится расчет уставок локальным САР. Одновременно эти значения выводятся на печать как «советы» аппаратчику. Командные импульсы от машины поступают на преобразователь цифра — аналог ПЦА и дешифратор номера исполнительного устройства ДННУ. В исполнительном устройстве ИУ электрический импульс преобразуется, например, в пневматический, который непосредственно выдается как задание регулятору Р. В системе регулирования плотности пульпы регулятор управляет вентилем подачи воды. В системе регулирования расхода реагентов меняется соответственно производительность питателя.

Систему управления флотопроцессом (см. рис.) функционально можно разделить на следующие части:

- 1) систему стабилизации технологического режима (датчики, вторичные приборы и регуляторы);
- 2) систему передачи информации от датчиков к машине;
- 3) управляющую вычислительную машину (УВМ);
- 4) систему реализации командных импульсов.

В случае выхода из строя системы автоматической передачи информации каскад стабилизации параметров продолжает нормально функционировать. Уставки локальным САР оператор устанавливает ручкой РЗ.

Реализация системы оптимизации флотопроцесса на конкретной обогатительной фабрике будет определяться наличием соответствующих датчиков и систем автоматического регулирования. Управляющая вычислительная машина уже на первых этапах оптимизации флотопроцесса может быть использована для статистического исследования процесса. В дальнейшем она должна будет рассчитывать технико-экономические показатели процесса флотации и оценку себестоимости единицы продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. В. И. Грубов, А. Г. Ивахненко, Б. Ю. Мандровский-Соколов. Промышленная кибернетика. «Наукова думка», К, 1966.
2. Е. Я. Иванченко, В. И. Салыга. Алгоритм статической оптимизации процесса флотации угля. Сб. «Приборы и системы автоматики», вып. 6. Изд-во Харьковского университета, 1967.