

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ СИМУЛЯТОРА РАБОТЫ СИСТЕМЫ ДОЗИРОВАНИЯ ШИХТЫ НА АГЛОФАБРИКЕ

**Кочнев А.Е., магистрант; Симкин А.И., доц., к.т.н.**

*(ГВУЗ «Приазовский государственный технический университет», г. Мариуполь, Украина)*

Целью данной работы является создание компьютерной программы-симулятора работы участка дозирования аглофабрики, моделирующей совместную работу объекта управления и АСУ ТП.

Данный симулятор может быть использован в следующих целях:

- обучение студентов и технического персонала;
- отладка алгоритмов управления, реализуемых системой автоматизации;
- оценка различных режимов работы объекта.

Для достижения поставленной задачи необходимо решить следующие задачи:

- реализовать модель распределения шихт, имитирующая работу системы дозирования аглофабрики;
- реализовать управляющий алгоритм для автоматического управления процессом;
- обеспечить графическую иллюстрацию процесса для придания реальности наблюдаемых производственных этапов и реализовать виртуальный пульт управления в случае ручного управления;
- разработать структурированную базу данных дозируемых материалов;

При дозировании компонентов аглошихты используют один из трех возможных алгоритмов:

- индивидуальное (независимое) дозирование каждого компонента;
- дозирование компонентов по общей массе шихты;
- дозирование компонентов по трудно дозируемому компоненту.

Каждый из алгоритмов выбирается в зависимости от технологии и конкретной ситуации.

Система автоматического индивидуального массового дозирования используется, когда стабильны физические и химические свойства компонентов. Основной недостаток – неустойчивая работа при изменении значения общей массы шихты и "подвисания" материала в одном из бункеров.

Система автоматического дозирования по общей массе шихты, используется тогда, когда необходим контроль и правильная работа отделений дозирования и спекания. В этой системе используется значение общей массы шихты, которое поступает из отделения спекания. Основное преимущество системы: обеспечивает заданную массу шихты с заданным химическим составом. Недостаток: система неадекватно работает при "подвисании" материала в одном из бункеров.

Система автоматического дозирования по трудно дозируемому компоненту решает проблему "подвисания" материала в одном из бункеров. Непрерывность процесса подготовки материалов требует обеспечения безаварийной работы систем управления весовым дозированием и транспортировки материалов. Такие системы характеризуются применением в своем составе механических вращающихся узлов, преобразователей частоты, электродвигателей.

Структура разрабатываемого приложения, созданная с применением поставленной задачей, приведена на рис. 1.

Математическое обеспечение этой подсистемы базируется на решении уравнений материального баланса шихты, баланса основности, материального баланса. Подобное решение позволяет уменьшить влияние возмущающих воздействий на процесс дозирования.



Рисунок 1 – Структура имитационной модели дозирования шихты.

*Автоматическое управление процессом.* Протекание процесса дозирования производится в замкнутом контуре. Все входящие воздействия поступают непосредственно с математической модели и используются для поддержания оптимальных заданных параметров системы. Также предусмотрена возможность перевода управления в ручной режим с использованием или без использования режима советчика.

*Модуль работы с БД* используется в режиме имитации работы печи для чтения данных с БД, а также в режиме замкнутого управления для ведения БД.

*Ручное управление процессом.* Управляющие воздействия задаются инженером или технологом. Данный режим работает в разомкнутом контуре, во избежание наложения управляющих сигналов ручного и автоматического процесса управления.

*Алгоритм автоматического управления дозированием.* В подготовке шихтовых материалов решающее значение имеет обеспечение непрерывного и точного весового дозирования. Передаточная функция дозатора представлена, как

$$W_p(p) = ke^{-p\tau} \quad (1)$$

где  $k$  – коэффициент передачи;  $\tau$  – время запаздывания.

Частью комплекса весового дозирования является бункер. Этот объект является астатическим, его передаточную функцию представим выражением

$$W_{ia}(p) = \frac{k_{ia}}{\delta} e^{-p\tau_{ia}} \quad (2)$$

Исходя из выражений (1) и (2), можно представить математическую модель ленточного весоизмерителя и бункера, как последовательное включение интегрирующего и запаздывающего звена.

Опишем цифровую обработку математической модели. Предположим, что до внесения возмущения по заданию, объект управления находится в состоянии динамического равновесия при  $x_t = x_3$ . Внесенное возмущение вызовет изменение регулируемой величины от заданного значения, которое можно описать дифференциальным уравнением

$$T_{об}x' + x = k_{об}u \quad (3)$$

В выражении (3)  $x = x_t - x_3$  – отклонение заданного значения регулируемой величины от текущего (величина, противоположная по знаку сигналу ошибки).

#### Перечень ссылок

1. Усреднение руд. Зарайский В. Н., Николаев К. П. – М.: Недра, 1975, 295с.
2. Контроль и автоматизация процессов переработки сыпучих материалов. Пугачев А. В. – М.: Атомиздат, 1977, 147с.
3. Автоматическое управление загрузкой бункеров шихтовыми материалами – Шаповаленко В. В. : Автоматизация и вычислительная техника. 1995.
4. Комбинированные системы дозирования шихты - Грузда Д.Д. Сталь, №6 1989.