

УДК 531.708

## Автоматизация дозирования сыпучих материалов

Шардыко П. П., Климов С. Н.

Белорусский национальный технический университет

Автоматизированная система управления процессами приготовления исходных материалов на ОАО «Гомельстройматериалы» состоит из двух независимых систем - АСУ процессом приготовления шихтовых материалов и АСУ приготовлением связующих материалов. Обе системы построены по многоуровневому принципу

Верхний уровень систем реализован в виде пульта оператора и представляет собой свободно программируемый контроллер фирмы "Omron" с модулями входов и выходов, позволяющими принимать сигналы датчиков и отдавать команды на исполнительные устройства с напряжением постоянного тока 24 В. Программы, записанные в память контроллера обеспечивают отработку необходимого алгоритма работы участков, имеют возможность их корректировки и позволяют работать как в автоматическом, так и в полуавтоматическом режимах работы. Интерфейс пользователя реализован применением тактильного дисплея фирмы "Omron", что позволяет упростить работу оператора за счет отсутствия клавиатуры и ручного манипулятора.

Средний уровень систем организован в виде двух шкафов. Первый - шкаф электроавтоматики, в котором размещены весовые контроллеры, обслуживающие соответствующие дозаторы, а также устройство релейной автоматики, обеспечивающие необходимые блокировки. Второй - шкаф пускозащитной аппаратуры, в котором размещены электрические аппараты, обеспечивающие пуск, токовую и тепловую защиту исполнительных устройств технологического оборудования.

Нижний уровень систем состоит из комбинации датчиков, выключателей, исполнительных устройств на технологическом оборудовании обеспечивающих реализацию установленного технологического регламента, с целью унификации и упрощения обслуживания системы принят единый тип

бесконтактных выключателей, датчиков уровня выключателей конечного положения.

Для построения автоматизированной дозирующей весоизмерительной системы на базе контроллера, необходимо представить систему в виде взаимосвязанных компонентов.

В общем виде дозирующая весоизмерительная система, основанная на микроконтроллере, состоит из тензометрического датчика силы, аналого-цифрового преобразователя, микропроцессорного устройства вычисления массы, модуля дискретных входов-выходов, исполнительных механизмов. На рисунке 1 приведена структура весоизмерительной системы, основанной на контроллере.



Рисунок 1 – Структурная схема автоматизированной весоизмерительной системы

Следовательно, основными задачами, стоящими перед разработчиком являются: выбор измерительной схемы, элементной базы и разработка принципиальной схемы контроллера, которые обеспечивали бы точное определение веса при воздействии неблагоприятных внешних факторов. Важным фактором в автоматизированной системе дозирования сыпучих материалов является верный выбор и расчёт исполнительных механизмов, которые должны быстро и точно исполнять команды управляющего контроллера.

Исходя из структуры системы, большое значение уделяется выбору тензометрического датчика. Наиболее распространены тензорезисторные датчики силы [1]. Деформации в них определяют по изменению сопротивления тензорезисторов, укрепленных на упругом элементе. Простая технология изготовления, высокая чувствительность и точность измерения, относительно низкая стоимость обусловили широкое

распространение таких датчиков. Их основной недостаток – температурный дрейф нуля и рабочего коэффициента передачи, если не использованы специальные методы температурной стабилизации.

Использование микроконтроллера предоставляет возможность калибровки тензометрического датчика. Калибровка позволяет программно компенсировать нелинейность характеристик датчика и конструкции путем использования кусочно-линейной аппроксимации. Данные калибровочной таблицы, а также другие настраиваемые параметры системы хранятся в энергонезависимой памяти микропроцессора. Применение быстродействующего АЦП и RISC процессора позволяет производить обработку информации в реальном времени с высокой частотой съема информации с тензометрического датчика силы.

Разработанная система, полностью удовлетворяет предъявляемым требованиям, поскольку она позволяет не только повысить производительность приготовления смесей, улучшить качество дозирования за счёт применения контроллера, сократить число работников, но и предоставляет гибкие возможности управления, быстрой перенастройки на производство продукции, состоящей из других компонентов. Благодаря трехуровневому построению АСУ появились возможности управления технологическим процессом по заданной программе, удалённого контроля работы системы. Ведение баз данных требуемых рецептов смесей позволило мгновенно изменять соотношение компонент.

Система автоматизирует большинство процессов дозирования в данной сфере производства, при этом использование автоматизированной системы прямым образом отражается на себестоимости и качестве продукции.

## **Литература**

1. Тензорезисторные датчики силы весов для технологического и коммерческого взвешивания. Технология регулировки их параметров / Годвиковский В.А. [и др.]. – М.: «Машиностроение», 1982.