

МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ РАСХОДА СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ

Кашкан М.А., Гринюк Д.А., Оробей И.О., Жарский С.Е.
Белорусский государственный технологический университет
г. Минск, Беларусь

На сегодняшний день существует достаточно много типов расходомеров и способов измерения расхода сыпучих материалов: тензометрические, центробежные, крыльчатые, лотковые и вибрлотковые, массомеры, на основе порционных весов, на основе измерения геометрических и электрических параметров потока. Количество бесконтактных методов не очень велико, что позволяет перечислить наиболее часто используемые. Приборы, основанные на методе Доплера, основаны на определении частотного сдвига электромагнитной или акустической волны, переданного в поток вещества, и частично отраженного от частиц материала.

Использование традиционных методов весового дозирования связано с необходимостью применения сложных и дорогостоящих весовых схем и электромеханических устройств. Зачастую не удается ограничиться одними весами, так как прибор, используемый для взвешивания основных компонентов, оказывается слишком грубым для малых количеств дополнительных присадок.

Применение поточных тензометрических расходомеров требует наличия дополнительных технологических решений, обеспечивающих формирование падающего на чувствительную пластину потока материала. Продукт подается через специальную воронку на радиальную поверхность измерительного лотка.

Расходомеры C-LEVER используют закон Ньютона для центростремительной силы, которая находится в линейной зависимости от расхода и направлена к центру окружности. Равная ей по величине и противоположная по направлению центробежная сила измеряется специальным датчиком, установленным под лотком. Точность такого метода измерения не зависит от плотности продукта и достигает 0,2% от конечного результата даже при пульсирующем потоке, что делает его в 10 раз точнее традиционных ударных расходомеров.

Расходомер массовый MaxxFlow разработан для измерения расхода сыпучих материалов на участках свободного падения. В преобразователе расхода генерируется специальное переменное микроволновое поле, твердые частицы сыпучей массы, попадая внутрь этого поля, поглощают энергию электромагнитного поля.

Отдельно следует отметить методы с распознаванием текущего профиля материала на ленте, то есть мгновенного объемного расхода, а затем пересчет через плотность на массу. Достоинством такого подхода является отсутствие необходимости изменения текущей технологии. Однако вариации насыпной плотности приводят иногда к большой погрешности. Использование радиационного поглощения позволяет повысить точность, однако приводит к резкому увеличению стоимости.

В практике белорусских предприятий наибольшее применение нашло использование весовых емкостей или тензометрических потоковых решений. Встраивание тензометрических весов под ролики требует внесение изменений в конструкции текущих транспортеров и поддержание высоких требований по монтажу при эксплуатации.