

ТОЧНОСТЬ ВЕСОВЫХ ДОЗИРУЮЩИХ СИСТЕМ НЕПРЕРЫВНОГО ДЕЙСТВИЯ

Сечко Д.С., Григорьев В.Ф.

Брестский государственный технический университет,
Брест, Республика Беларусь

Дозирование материалов играет важную роль в производствах цементной, металлургической, горнодобывающей, химической, комбикормовой промышленности, где качество и себестоимость производимой продукции непосредственно зависят от производительности и точности дозирования. Дозатор - устройство для автоматического отмеривания (дозирования) заданных массы или объема жидких или сыпучих материалов. Поскольку многие технологические процессы основываются на определенной массе исходных элементов, учет использованного сырья, обеспечений необходимого объема или массы, поддержании требуемого расхода продукта, то дозирующие системы находят обширное применение.

В настоящее время высокая точность дозирования может быть достигнута при значительном снижении производительности, что в условиях крупного производства с большими объемами дозируемого материала неприемлемо [1]. Альтернативой может быть применение быстродействующих, но дорогостоящих весоизмерительных систем.

Теоретические исследования в области дозирования, имеющиеся в настоящее время, не позволяют получить однозначного ответа о возможностях повышения точности и производительности дозирования на имеющемся дозирующем оборудовании, обеспечиваемых за счет оптимизации режима дозирования. Также не имеет однозначного решения обратная задача: определение необходимой точности элементов дозирующей системы для обеспечения заданных точности и производительности дозирования [2].

Таким образом, важной задачей повышения рентабельности и конкурентоспособности производств, использующих в своих технологических цепочках дозирующие системы непрерывного действия, является повышение точности без снижения производительности таких систем.

При непрерывном весовом дозировании (рисунок 1) поток материала, выходящий из питателя 1, непрерывно взвешивается. В питатель материал поступает из бункера. В зависимости от результатов взвешивания автоматически с помощью регулятора 3 корректируется производительность питателя. Измерение массы происходит при помощи весового устройства 2, в качестве которого часто применяют тензометрические датчики.

Под точностью понимают свойство дозаторов давать показание (осуществлять дозирование), близкое к истинной массе (производительности). Количественно точность оценивается допускаемой погрешностью.

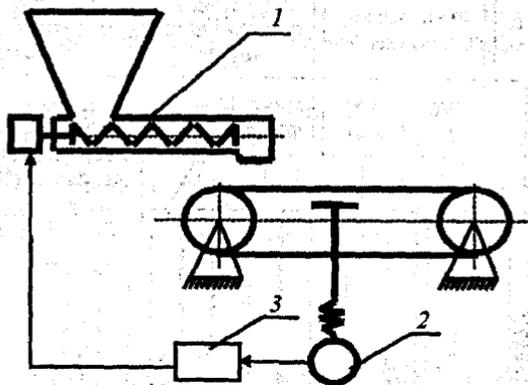


Рисунок 1 – Принципиальная схема весового дозатора непрерывного действия

Погрешность дозирования можно выразить как разность фактически прошедшего количества материала через весоизмерительную систему $Q_{\text{факт}}$ и реальной массы того же материала Q_p . В процентном соотношении погрешность дозирования определяют:

$$\Delta = \frac{Q_p - Q_{\text{факт}}}{Q_{\text{факт}}} \cdot 100\% \quad (1)$$

При повышении точности дозирования с распространенных 5% до 3% и массе прошедшего через дозирующую систему материала в 100 т полезный эффект составит 1,85 т. Данный пример показывает необходимость работы над повышением точности весовых дозирующих систем непрерывного действия.

Погрешность дозирования формируется из многих факторов, зависящих от самого дозирующего устройства и его конструкции (рисунок 2): – неточность изготовления, установки элементов дозатора, неточность элементов привода; факторов, зависящих от источника энергии – отклонения напряжения от номинального значения; факторов, зависящих от дозируемого материала – отклонения температуры, давления, химический состав, вещественный состав, granulometric composition [3].

Одним из наиболее перспективных направлений в совершенствовании дозирующих систем непрерывного действия и повышения точности измерения является разработка конструкций, которые обеспечат необходимое соотношение производительности и точности дозирования при минимизации негативного влияния на весоизмерительную систему.

Так, при использовании ленточного питателя весовой датчик через ролик воспринимает вертикальную составляющую $F_{\text{вер}}$ силы F , хотя часть нагрузки передается горизонтальной составляющей $F_{\text{гор}}$ (рисунок 3).

При неравномерном распределении нагрузки на ленте возрастание $F_{\text{гор}}$ приводит к искажению показаний датчика и увеличению погрешности всей весоизмерительной системы.

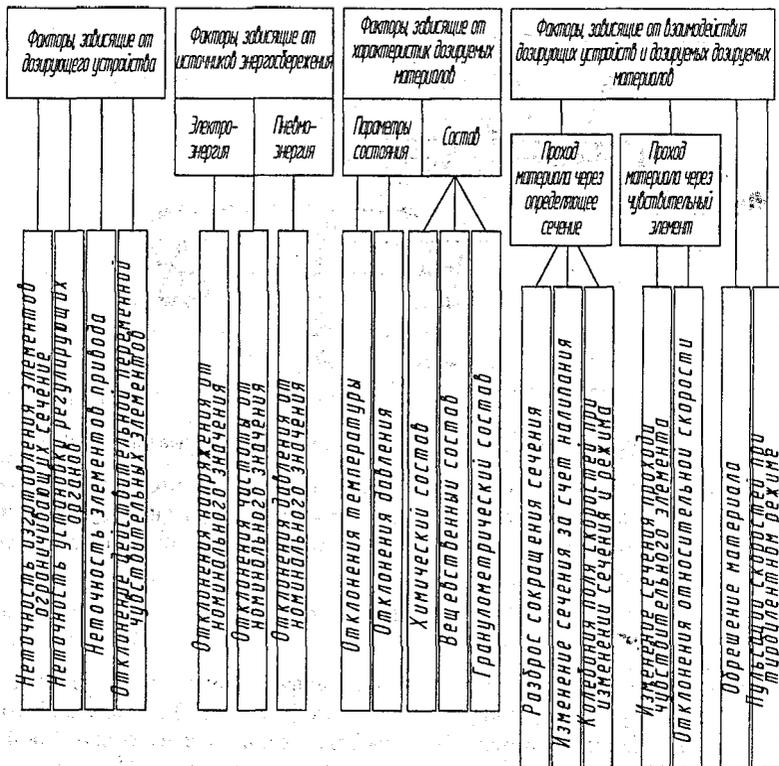


Рисунок 2 – Факторы, влияющие на точность дозатора

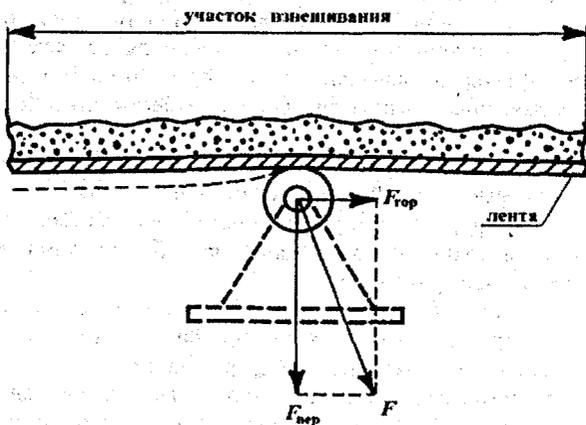


Рисунок 3 – Силы, действующие на весоизмерительный ролик

Следовательно, совершенствование конструкции дозирующих систем, а также обеспечение равномерности восприятия нагрузки весоизмерительной системой дозирующего устройства является важной задачей и перспективным путем повышения точности дозирования.

СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Весовое дозирование зернистых материалов / С. В. Першина [и др.]. – М.: Машиностроение, 2009. – 260 с.
2. Грибков, А.А. Автоматизация и управление высокоточным порционным дозированием порошковых материалов: автореф. дис. доктора техн. наук / А.А. Грибков. – М., 2011. – 40 с.
3. Видинеев, Ю.Д. Дозаторы непрерывного действия / Ю.Д. Видинеев. – М.: Энергия, 1978. – 184 с.

УДК 621

ИЗНОСОСТОЙКОСТЬ ПЛАЗМЕННЫХ ПОКРЫТИЙ ИЗ ОКСИДНОЙ КЕРАМИКИ В УСЛОВИЯХ ГИДРОАБРАЗИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

Ялковский Н.С.

Брестский государственный технический университет,
Брест, Республика Беларусь

Интенсивному гидроабразивному износу подвергается оборудование в цементной, энергетической, абразивной, металлургической промышленности и других отраслях, связанных с дроблением, измельчением, резкой и транспортировкой сырья и материалов.

Перспективным методом повышения долговечности оборудования, работающего в таких условиях, является формирование на изнашиваемых поверхностях различного рода защитных покрытий, в том числе газотермических покрытий из керамических материалов.

Вместе с тем особенности гидроабразивного изнашивания покрытий данного типа еще недостаточно изучены.

В данной работе исследовались свойства плазменного покрытия из механической смеси оксидов алюминия Al_2O_3 и титана TiO_2 . Рассматривались покрытия с 2, 8, 14 и 20 % оксида титана в составе.

Покрытие формировалось из порошков зернистостью 40 мкм на установке плазменного напыления швейцарской фирмы "Плазма-Техник АГ". В качестве плазмообразующего газа использовался азот.

Напыление производилось на образцы, выполненные из стали 40, имеющие форму диска с размерами: диаметр - 50 мм, высота - 10 мм.

Для увеличения прочности сцепления напыляемого покрытия с поверхностью образца использовался подслои из алюминид никеля (NiAl) толщиной 0,1 мм. Перед напылением поверхность образца для повышения прочности сцепления с покрытием подвергалась дробеструйной обработке.

Толщина защитного покрытия составляла 0,4 мм, его микротвердость 11000 МПа.

Определение износостойкости покрытия производилось на установке роторного типа с вращающимися образцами.