



УДК 586.5

СПОСОБ НЕПРЕРЫВНОГО ДОЗИРОВАНИЯ СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ

ЕРУЛАНОВА А.Е
izvestiya@ktu.aknet.kg

Предложен способ непрерывного действия сыпучих материалов с двумя каналами управления. Это каналы управления заслонкой и скоростью транспортёрной ленты. За счет связи между двумя каналами в управляющем устройстве повышается точность и надежность дозирования.

Известен способ непрерывного дозирования сыпучих материалов [1]. Изобретение направлено на повышение точности непрерывного дозирования при увеличении весового диапазона работы как в сторону уменьшения требуемой производительности, так и в сторону увеличения. Способ включает формирование отдельных порций дозируемого материала, подачу этих порций через интервалы времени в устройство для преобразования порции в непрерывный поток в результате перемещения материала от загрузочного узла к разгрузочному на вибрирующей лотке. При этом, согласно изобретению, сформированные порции дозируемого материала взвешиваются, и по результатам взвешивания, а также с учетом информации о требуемой производительности, определяется интервал времени, через который осуществляют подачу набранной порции дозируемого материала.

Недостатком способа является длительность процесса дозирования.

Наиболее близким к заявляемому является способ непрерывного дозирования сыпучих материалов путем сравнения сигнала весоизмерителя с сигналом датчика производительности и выработки сигнала управляющего воздействия на питатель, отличающийся тем, что, с целью повышения точности дозирования, измеряют плотность дозируемого материала на выходе питателя и корректируют сигнал управляющего воздействия на питатель, умножая его на величину, обратно пропорциональную измеренной плотности [2]. Недостатком этого способа является низкая надёжность дозирования, которая может возникнуть в результате зависания сыпучего материала.

Сущность заявляемого способа заключается в следующем.

Способ относится к технологии непрерывного дозирования и может быть использован в системе непрерывного автоматического дозирования сыпучих материалов в цементной, горно-металлургической, дорожно-строительной, химической и других отраслях промышленности. Решаемая задача заключается в повышении надёжности дозирования. Технический результат от использования способа состоит в повышении точности дозирования путем поддержания оптимальной погонной нагрузки, устранении явления «зависания» дозируемого материала.

В качестве примера осуществления способа непрерывного дозирования рассмотрим устройство [3].

Устройство представлено на рис.1 и содержит: бункер - 1, заслонку - 2, ленточный транспортер - 3, датчик скорости транспортерной ленты - 4, весоизмерительное устройство - 5, множительное устройство - 6, датчик производительности - 7, устройство сравнения производительности - 8, регулятор производительности - 9, устройство для регулирования скорости транспортерной ленты - 10, электродвигатель - 11, редуктор транспортера - 12, датчик погонной нагрузки - 13, устройство сравнения погонной нагрузки - 14, регулятор погонной нагрузки - 15, привод заслонки - 16. Сравнение сигнала весоизмерителя с сигналом датчика производительности производится следующим образом. Материал из бункера 1 поступает на ленточный транспортер 3. Значение текущей погонной нагрузки на ленте транспортера преобразуется весоизмерительным устройством 5. Датчик скорости транспортерной ленты 4 преобразует скорость ленты в сигнал, удобный для дальнейшего использования. Сигнал скорости транспортерной ленты с датчика скорости транспортерной ленты 4 перемножается с сигналом текущей погонной нагрузки в блоке 6. Таким образом, на выходе множительного устройства

формируется сигнал производительности. Сигнал производительности сравнивается с сигналом задатчика и направляется на регулятор производительности 9. После этого производится выработка сигнала управляющего воздействия. Регулятор производительности 9 посредством устройства для регулирования скорости для транспортерной ленты 10, электродвигатель 11 и редуктор 12 изменяют скорость движения транспортерной ленты.

Сигнал измеренной погонной нагрузки с весоизмерительного устройства 5 подается на устройство сравнения погонной нагрузки 14, где сравнивается с задающим сигналом от задатчика погонной нагрузки 13. Сигнал рассогласования поступает на регулятор погонной нагрузки 15 и исполнительный механизм 16. [4].

В результате такой работы поддерживается заданная погонная нагрузка, соответствующая своему оптимальному значению и обеспечивается максимальная точность и надежность дозирования.

Предложенный способ непрерывного дозирования сыпучих материалов производится путем сравнения сигнала весоизмерителя с сигналом задатчика производительности и выработки сигнала управляющего воздействия на питатель, отличающийся тем, что измеряют погонную нагрузку сыпучего материала, сравнивают с заданной погонной нагрузкой сыпучего материала, после чего подают управляющий сигнал на исполнительный механизм привода заслонки.

Структурная схема заявляемого способа представлена на рис. 2. На структурной схеме обозначены ОУ – объект управления, Р – регулятор, первая управляемая величина Y_1 - это расход сыпучего материала (производительность дозатора), вторая управляемая величина Y_2 - это погонная нагрузка (слой сыпучего материала). Также обозначены: первое управляющее воздействие U_1 - это сигнал управления на частотный преобразователь для регулирования скорости транспортерной ленты, второе управляющее воздействие U_2 - это сигнал на положение заслонки для регулирования слоя сыпучего материала. В способе непрерывного дозирования предусмотрено управление двумя каналами с учётом взаимных связей между ними.

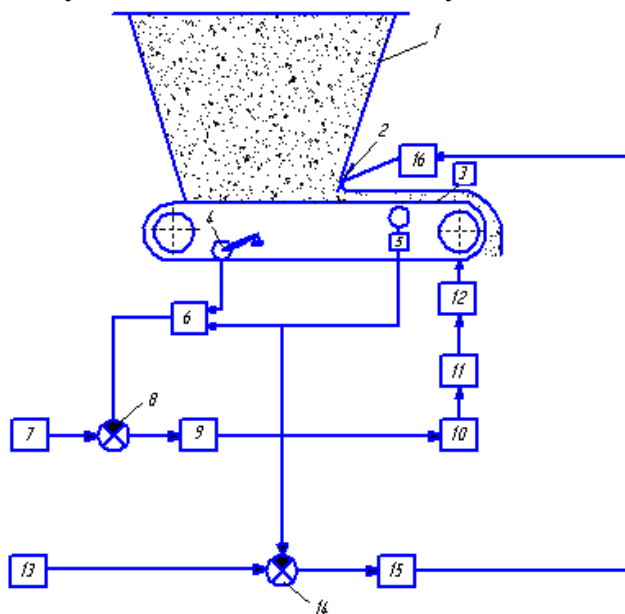
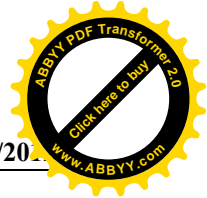
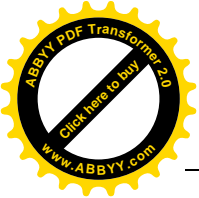


Рис. 1. Дозатор непрерывного действия

Экспериментальные исследования способа непрерывного дозирования проводились на электронной модели. В качестве числового примера были приняты типовые параметры:

$$\tau = \frac{L}{v} = 1\tilde{n} - \text{время запаздывания, } L = 0.250 \lambda - \text{длина транспортерной ленты, } v = 0.250 \lambda / \tilde{n} -$$

скорость движения транспортерной ленты, $\dot{O} = 1\tilde{n}$ - постоянная времени. На рис. 3. представлены графики изменения управляемых величин. Верхний график показывает изменение погонной нагрузки сыпучего материала, полученного при подаче скачкообразного воздействия на заслонку, нижний график показывает изменение расхода сыпучего материала при нулевом входном



воздействии. По верхнему графику проанализируем полученный результат. Динамическая точность - перерегулирование составляет $\sigma=20\%$, степень затухания $\psi=66\%$, время регулирования $t=15$ сек.

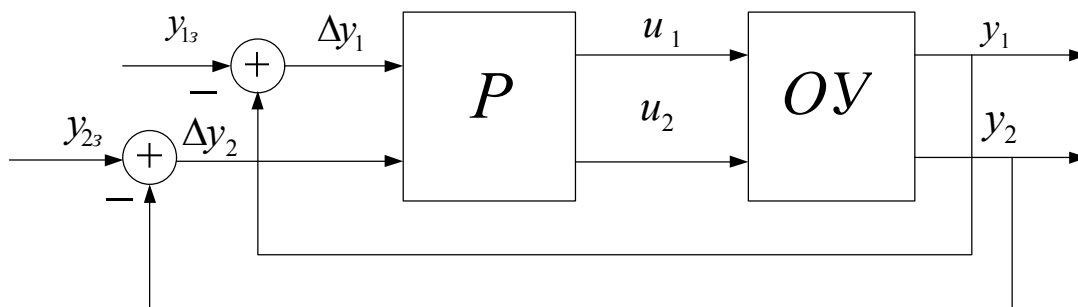


Рис. 2. Структурная схема системы непрерывного дозирования сыпучих материалов

Рис. 3. Графики переходных процессов на выходе системы



Литература

1. Заявка на изобретение RU 2007136397/28. Бреславский М.М., Скрыпник В.А. Способ непрерывного дозирования сыпучих материалов. 2009.
2. Патент СССР № 484409. Ерошкин А.С., Крюков О.Н. 1972.
3. Патент РК №70288. Еруланова А.Е., Шадрин Г.К. 2011г.-Бюл. № 9.
4. Статья [Известия КГТУ](#).