



(19) KG (11) 1168 (13) C1 (46) 31.07.2009

(51) G01F 1/00 (2009.01)

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПАТЕНТНАЯ СЛУЖБА  
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

к патенту Кыргызской Республики под ответственность заявителя (владельца)

(19) KG (11) 1168 (13) C1 (46) 31.07.2009

(21) 20070095.1

(22) 26.06.2007

(46) 31.07.2009, Бюл. №7

(76) Балабуркин А.М., Исупова А.А. (KG)

(56) Новицкий О.А., Сергунов В.С. «Автоматизация производственных процессов на элеваторах и зерноперерабатывающих предприятиях». – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1981. – С. 36-37

### (54) Устройство для измерения и стабилизации массового расхода сыпучих материалов

(57) Изобретение относится к устройствам для измерения и стабилизации массового расхода сыпучих материалов в потоке и может быть использовано в различных отраслях промышленности, преимущественно на зерноперерабатывающих производствах. Сущность изобретения заключается в том, что устройство для измерения и стабилизации массового расхода сыпучих материалов, содержащее корпус, бункер, секторную заслонку, направляющий и измерительный лотки и преобразователь, дополнительно оснащено электроприводом, передаточным механизмом и тензоэлементом. Электропривод связан с измерительным лотком и выходом преобразователя. Передаточный механизм содержит два рычага, установленных в одной плоскости на упругих элементах с возможностью взаимодействия с измерительным лотком, между собой и тензоэлементом, выводы которого связаны с выходом преобразователя. Эффект применения устройства заключается в возможности снижения колебаний массового расхода потока, повышении производительности технологического оборудования. 2 ил.

(21) 20070095.1

(22) 26.06.2007

(46) 31.07.2009, Bull. №7

(76) Balaburkin A.M., Isupova A.A. (KG)

(56) Novitsky O.A., Sergunov V.S. «Automation of productions on elevators and grain processing factories». – 2-nd edition, revise and compl. - M: Kolos, 1981. - Pages 36-37

### (54) Device for measurement and stabilization of the mass expense of loose materials

(57) Invention concerns devices for measurement and stabilization of mass expense of loose materials on the production lines and can be used in various industries, mainly in grain processing manufactures. The essence of the invention is that the measurement and stabilization device of mass expense of loose materials contains case, bunker, sector door, guiding and measuring trays and the converter and it's additionally equipped by the electric drive, transfer mechanism and strain-sensing element. The electric drive is connected with a measuring tray and a converter jack. The transfer mechanism contains two levers, established in the same surface upon the elastic elements with possibility of interaction with a measuring tray, among each other, and with the strain-sensing element, which jacks are connected with a converter input. The effect of the device application lies in possibility to decrease the fluctuations of the stream mass ex-

pense and improvement of the process equipment productivity. 2 ill.

Изобретение относится к устройствам для измерения и стабилизации массового расхода сыпучих материалов в потоке и может быть использовано в различных отраслях промышленности, преимущественно на зерноперерабатывающих производствах.

Необходимость контроля и регулирования массового расхода зернового материала связана с созданием автоматического и полуавтоматического оборудования на зерноперерабатывающих предприятиях.

Известно, что, как при установившемся, так и при неустановившемся режимах работы оборудования, массовый расход зернового материала непрерывно меняется. Связано это как с неритмичной работой машин, входящих в поточную линию, так и с состоянием самого материала, а именно: влажности, крупности, формы частиц, засоренности и т.п., определяющих коэффициенты внутреннего и внешнего трения, скорость потока, объемную массу и расход материала.

Поэтому снижение колебаний расхода – один из резервов повышения производительности оборудования и качества вырабатываемой продукции.

Известно устройство для измерения расхода сыпучего материала, содержащее бункер, заслонку, транспортер, копирующий валик, измерительный лоток, вторичный прибор (А.с. СССР №1569553, Г01F 1/30, 1990).

Недостатком устройства является относительно невысокая точность измерения.

Копирующий валик, предназначенный для контроля высоты слоя материала на транспортере, фактически измеряет объемный расход, который отражает в основном совокупность показателей качества, т.е. степень засоренности потока.

Принцип работы силоизмерительного датчика основан на измерении электрическим методом крутящего момента силы удара о наклонный лоток падающего с выхода транспортера потока сыпучего материала. На точность измерения этого датчика влияет: коэффициент внешнего трения материала, так как материал не только ударяется о лоток, но и скользит по его поверхности после удара.

Кроме того, возникает необходимость применения транспортера для стабилизации скорости падения материала и места его падения на лоток.

Известно устройство для измерения массового расхода сыпучего материала, взятое за прототип, содержащее корпус, секторную заслонку, направляющий и измерительный прибор, преобразователь и показывающий прибор (Новицкий О.А., Сергунов В.С. Автоматизация производственных процессов на элеваторах и зерноперерабатывающих предприятиях. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1981. – С. 36-37, рис. 16).

Устройство относится к числу лотковых расходомеров, принцип работы которых основан на динамическом воздействии потока материала на чувствительный элемент – лоток и измерение горизонтальной составляющей усилия взаимодействия потока материала с лотком.

Изменения положения лотка, пропорциональные расходу материала, преобразуются в электрический сигнал в схеме измерения, работающей по дифференциально-трансформаторному принципу.

Сигнал разбаланса обеспечивает вращение реверсивного электродвигателя, на валу которого закреплена стрелка прибора, показывающая мгновенное значение расхода.

Полученная измерительная информация носит визуальный уровень, что является недостатком известного устройства.

Задача изобретения – снижение колебаний массового расхода материала в потоке путем воздействия результатов контроля на управляющий орган.

Задача решается тем, что устройство для измерения и стабилизации массового расхода сыпучих материалов, содержащее корпус, бункер, секторную заслонку, направляющий и измерительный лотки, преобразователь, согласно изобретению, дополнительно снабжено электроприводом, передаточным механизмом и тензоэлементом, причем электропривод связан с секторной заслонкой и выходом преобразователя, передаточный механизм содержит два рычага, установленных в одной плоскости на упругих элементах с возможностью взаимодействия одного из рычагов с измерительным лотком, а другого – с тензоэлементом, при этом один из рычагов имеет подвижной упор для контакта с другим рычагом, а выводы тензоэлемента связаны с выходом преобразователя.

Преобразователь имеет выходы для подключения приборов, показывающих мгновенный и

суммарный расход материала.

Устройство для измерения и стабилизации расхода сыпучих материалов представлено на фиг. 1, 2, где: фиг. 1 – общий вид, продольный разрез; фиг. 2 – разрез по А-А на фиг. 1.

Устройство содержит корпус 1, бункер 2, секторную заслонку 3, направляющий лоток 4, реверсивный электродвигатель 5, измерительный лоток 6, установленный на плоских пружинах 7, допускающих смещение измерительного лотка 6 под нагрузкой только по горизонтали.

Лоток 6 имеет шток 8 для передачи движения рычагам 9, 10, установленным консольно на упругих крестообразных шарнирах 11, 12, выполненных в виде нескольких пластин 13, расположенных во взаимно перпендикулярных плоскостях. Рычаг 9 имеет Т-образную, а рычаг 10 – Z-образную формы.

На рычаге 10 установлен подвижной упор 14, предназначенный для изменения длины плеч рычагов 9, 10 с целью выбора масштаба измерения.

Рычаг 10 установлен с возможностью взаимодействия с тензоэлементом 15, выполненным в виде стержня, ось которого расположена в направлении действия деформации стержня. На боковой поверхности стержня друг против друга на противоположных сторонах наклеены пары тензорезисторов 16, что обеспечивает полную температурную компенсацию и увеличение чувствительности.

Выводы 17 тензорезисторов 16 подключены к входу преобразователя 18, в качестве которого используется микропроцессор, позволяющий задавать временные последовательности разного вида, используя одни и те же технические средства, а также вносить необходимые изменения путем перепrogramмирования.

К выходу 19 преобразователя 18 подключен реверсивный электродвигатель 5.

Для приведения устройства в рабочее состояние секторная заслонка 3 должна быть закрыта, бункер 2 заполнен сыпучим материалом, подвижной упор 14 установлен в положение, соответствующее масштабу измерения, в преобразователь 18 введена программа, а в электрическую схему подано напряжение.

Устройство работает следующим образом: при нажатии кнопки пуска преобразователь 18 подает команду электродвигателю 5 на открытие секторной заслонки 3 в соответствии с заданным расходом материала по программе.

Сыпучий материал из бункера 2 через открывшееся секторной заслонкой 3 окно по направляющему лотку 4 ускоренно сходит на измерительный лоток 6, установленный под некоторым углом. Под действием скоростного напора материала измерительный лоток 6 вместе со штоком 8 смещается в горизонтальном направлении на величину пропорциональную расходу.

Шток 8 упирается в плечо рычага 9, который отклоняется на некоторый угол вокруг упругого шарнира 11 и передает свое движение рычагу 10 через посредство упора 14. Рычаг 10, в свою очередь, совершают поворот вокруг упругого шарнира 12 и другим концом упирается в тензоэлемент 15. Тензорезисторы 16 под действием сил сжатия изменяют сопротивление и величину электрического тока пропорционально расходу сыпучего материала, который передается на вход преобразователя 18.

В преобразователе 18 полученный сигнал сравнивается с заданным параметром расхода по программе и в случае отклонения от нормы сигнал рассогласования поступает на обмотку электродвигателя 5, который перемещает секторную заслонку 3 до тех пор, пока сигнал рассогласования не станет равным нулю.

В случае увеличения расхода материала в потоке секторная заслонка 3 будет совершать поворот в сторону уменьшения площади сечения окна, а при уменьшении расхода в потоке – наоборот, в сторону увеличения, т.е. будет поддерживать расход на заданном программой уровне.

Таким образом, использование предлагаемого технического решения позволяет решить проблему автоматической стабилизации расхода и получить управляемый поток сыпучего материала.

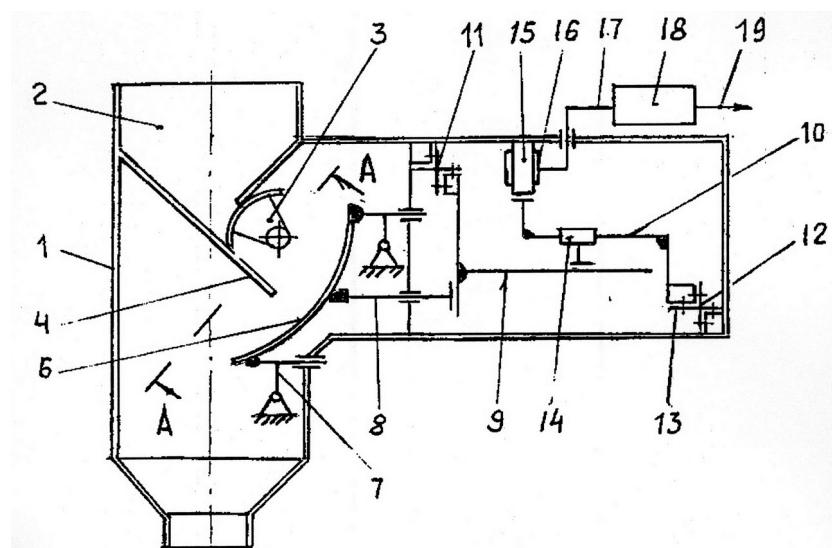
Наличие обратной связи между измерительным элементом (лоток) и регулирующим органом (секторная заслонка), позволяет свести к минимуму колебание массового расхода потока, повысить коэффициент технического использования машин технологической цепочки, снизить потери времени, повысить производительность оборудования в целом.

### Формула изобретения

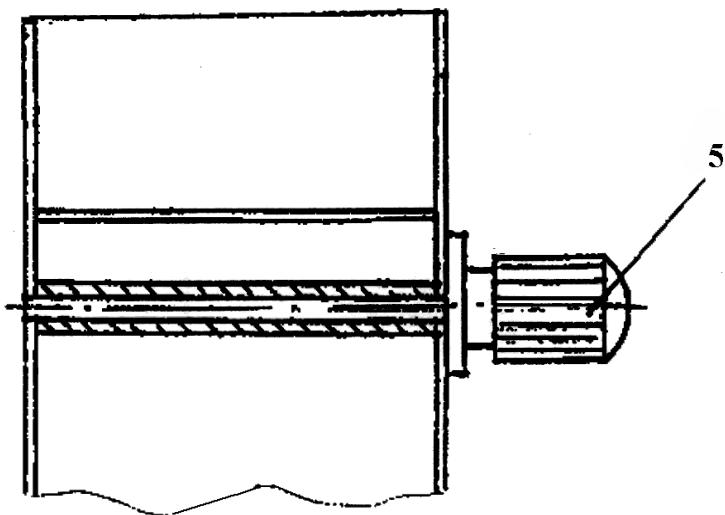
1. Устройство для измерения и стабилизации массового расхода сыпучих материалов, содержащее корпус, бункер, секторную заслонку, направляющий и измерительный лотки, преобразователь, отличающееся тем, что дополнительно снабжено электроприводом, передаточным механизмом и тензоэлементом, причем электропривод связан с секторной заслонкой и выходом преобразователя, передаточный механизм содержит два рычага, установленные в одной плоскости на упругих элементах с возможностью взаимодействия одного из рычагов с измерительным лотком, а другого рычага – с тензоэлементом, при этом один из рычагов имеет подвижной упор для контакта с другим рычагом, а выводы тензоэлемента подключены к входу преобразователя.

2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что преобразователь имеет выходы для подключения показывающих приборов для измерения мгновенного и суммарного расхода материала.

### Устройство для измерения и стабилизации массового расхода сыпучих материалов



Фиг. 1

**A - A**

Фиг. 2

Составитель описания  
Ответственный за выпуск

Карпушевич С.В.  
Чекиров А.Ч.

Государственная патентная служба КР, 720021, г. Бишкек, ул. Московская, 62, тел.: (312) 680819, 68 16 41; факс: (312) 68 17 03