



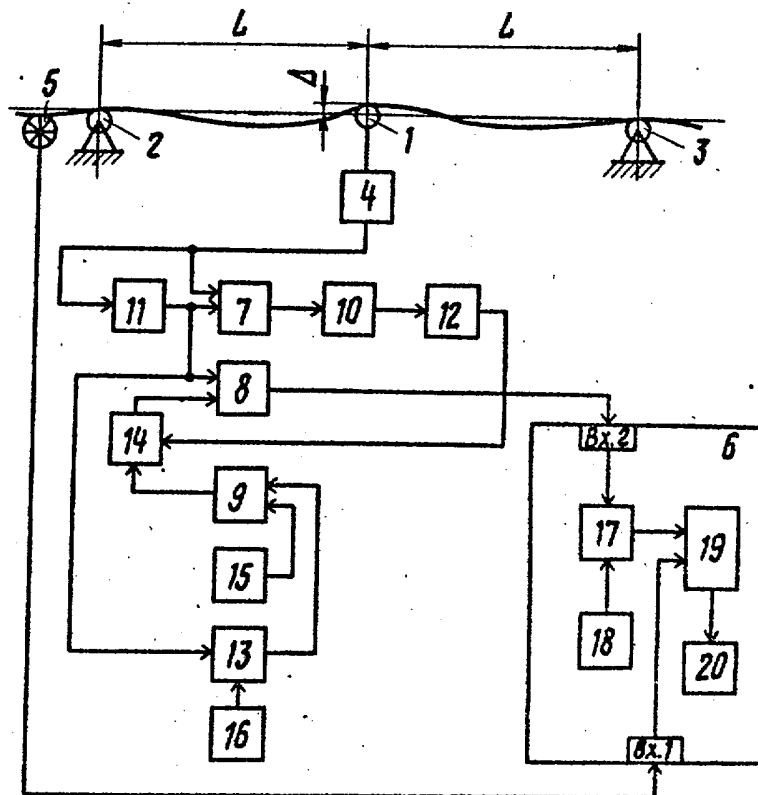
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГКНТ СССР

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4233125/24-10  
(22) 31.03.87  
(46) 15.01.89. Бюл. № 2  
(71) Московское научно-производственное объединение "Измеритель"  
(72) А.С.Ерошкин, А.Б.Никольский, В.А.Кофанов, Ю.А.Трещев и А.С.Кузнецов  
(53) 681.268.9 (088.8)  
(56) Авторское свидетельство СССР № 490023, кл. G 01 G 11/04, 1960.  
Авторское свидетельство СССР № 212570, кл. G 01 G 11/04, 1966.

(54) КОНВЕЙЕРНЫЕ ВЕСЫ  
(57) Изобретение позволяет повысить точность измерения массы за счет исключения погрешностей, обусловленных изменением силы натяжения ленты. Для этого в процессе тарировки устройства на первый вход второго блока 14 умножения с силоизмерительного датчика 4 через последовательно соединенные первый низкочастотный фильтр 11, первый алгебраический сумматор 7, блок 10 определения модуля и второй низкочастотный фильтр 12 поступает



сигнал, пропорциональный силе натяжения ленты конвейера, а на второй вход блока 14 поступает сигнал, сформированный следующим образом: сигнал с фильтра 11, пропорциональный усилию со стороны ленты, поступает на вход первого блока 13 умножения, где умножается с сигналом от датчика 16, пропорциональным жесткости датчика 4. В блоке 13 формируется сигнал, пропорциональный прогибу датчика 4. Этот сигнал поступает на вход третьего алгебраического сумматора 9, где он складывается с сигналом

датчика 15, пропорциональным величине разности в уровнях установки по высоте стационарной 2(3) и весовой 1 роlikоопор. Сигнал с выхода сумматора 9 через блок 14 поступает на вход второго алгебраического сумматора 8, на другой вход которого поступает сигнал, пропорциональный усилию со стороны ленты за счет ее массы и натяжения. На выходе сумматора 8 формируется сигнал, пропорциональный усилию со стороны ленты за счет ее массы и независимый от силы натяжения ленты конвейера. 1 ил.

1

Изобретение относится к весоизмерительной технике, в частности к непрерывному измерению массового расхода сыпучих материалов и грузов, перемещаемых ленточными конвейерами, и может быть использовано в металлургической, строительной, пищевой, горной и других отраслях промышленности.

Цель изобретения - повышение точности измерения за счет исключения составляющих погрешностей, обусловленных изменением силы натяжения конвейерной ленты.

На чертеже изображена функциональная схема конвейерных весов.

Конвейерные весы содержат весовую роликкоопору 1, встроенную в став конвейера со стационарными роликкоопорами 2 и 3, силоизмерительный датчик 4, механически связанный с весовой роликкоопорой 1, датчик 5 скорости, блок 6 вычисления массы, три алгебраических сумматора 7-9 с масштабируемыми входами, блок 10 определения модуля, два низкочастотных фильтра 11 и 12, два блока 13 и 14 умножения, датчик 15 сигналов, пропорциональных величине разницы в уровнях установки по высоте стационарных 2 и 3 и весовой 1 роликкоопор, и датчик 16 сигналов, пропорциональных параметрам силоизмерительного датчика 4. Блок 6 вычисления массы содержит алгебраический сумматор 17, датчик 18 тарной нагрузки, блок 19 умножения и интегрирующий блок 20 (блок 6 вычисления массы может иметь

2

и другую техническую реализацию, так как это не влияет на суть изобретения).

Конвейерные весы работают следующим образом.

Перед началом работы производят тарировку конвейерных весов, заключающуюся в том, что измеряют массу конвейерной ленты за один оборот (или несколько оборотов) с последующим определением среднего значения массы конвейерной ленты, приходящейся на длину измерительного участка конвейерных весов.

При этом сигнал с выхода силоизмерительного датчика 4, который пропорционален усилию со стороны ленты конвейера за счет ее массы и натяжения, определяемый из соотношения

$$P_A = gL + 2 \frac{\Delta}{L} T - 2 \frac{\delta}{L} T,$$

где  $g$  - погонная нагрузка конвейерной ленты;  
 $L$  - расстояние между роликкоопорами;  
 $\Delta$  - величина разницы в уровнях установки весовой и стационарной роликкоопор по высоте относительно става конвейера;  
 $\delta$  - величина прогиба силоизмерительного датчика от действия равномерно распределенной плотности нагрузки;  
 $T$  - сила натяжения конвейерной ленты,

поступает на вход первого низкочастотного фильтра 11 и на второй вход первого алгебраического сумматора 7, на первый вход которого поступает сигнал с выхода первого низкочастотного фильтра 11. На выходе первого алгебраического сумматора 7 формируется переменный сигнал, амплитуда которого при определенном действующих стандартами эксцентриситета роликов, равного  $\pm 0,2$  мм, пропорциональна силе натяжения ленты конвейера. Этот переменный сигнал, преобразованный с помощью блока 10 определения модуля и второго низкочастотного фильтра 12 в сигнал постоянного тока, пропорциональный силе натяжения ленты конвейера, поступает на первый вход второго блока 14 умножения, на другой вход которого поступает сигнал, сформированный следующим образом: сигнал с выхода первого низкочастотного фильтра 11, пропорциональный усилию со стороны ленты, поступает на вход первого блока 13 умножения, где умножается на сигнал от задатчика 16, пропорциональный жесткости силоизмерительного датчика 4. На выходе первого блока 13 умножения формируется сигнал, пропорциональный прогибу силоизмерительного датчика 4, обладающего конечной жесткостью. Этот сигнал поступает на вход третьего алгебраического сумматора 9, где он алгебраически складывается с сигналом задатчика 15, пропорциональным величине разницы в уровнях установки по высоте стационарной 2(3) и весовой 1 роликоопор. Результат алгебраического сложения указанных сигналов поступает на второй вход блока 14 умножения, где перемножается с уже сформированным сигналом, пропорциональным силе натяжения ленты конвейера, а затем - на второй вход второго алгебраического сумматора 8, на первый вход которого через низкочастотный фильтр 11 поступает сигнал с выхода силоизмерительного датчика 4, пропорциональный усилию со стороны ленты за счет ее массы и натяжения. Таким образом, на первый и второй входы второго алгебраического сумматора 8 поступают соответственно сигнал, пропорциональный усилию со стороны ленты за счет ее массы и натяжения, и сигнал, пропорциональный усилию со стороны ленты только за

счет ее натяжения, при этом на его выходе формируется сигнал, не зависящий от силы натяжения ленты конвейера и пропорциональный усилию со стороны ленты за счет ее массы. Сигнал, снимаемый с выхода второго алгебраического сумматора 8, поступает на второй вход блока 6 вычисления массы, на первый вход которого поступает сигнал с выхода датчика 5 скорости. После поступления сигнала на второй вход блока 6 вычисления массы он сравнивается в алгебраическом сумматоре 17 с сигналом от задатчика 18 тарной нагрузки, а результат сравнения умножается в блоке 19 умножения на сигнал, снимаемый с первого входа блока 6 вычисления массы, который пропорционален скорости перемещения ленты конвейера. Вычисленное значение сигнала подается на вход интегрирующего блока 20, который производит суммарный учет массы материала, пропущенного через конвейерные весы.

Если величину сигнала, снимаемого с выхода задатчика 18 тарной массы, установить равной величине сигнала, снимаемого с выхода второго алгебраического сумматора 8 (при условии отсутствия материала на ленте конвейера), то на вход интегрирующего блока 20 поступит сигнал, равный нулю.

На этом процесс тарировки заканчивается и конвейерные весы готовы к работе.

При прохождении материала через конвейерные весы сигнал, снимаемый с выхода второго алгебраического сумматора 8 и поступающий на второй вход блока 6 вычисления массы, пропорционален только плотности нагрузки, обусловленной массой транспортируемого материала и массой ленты конвейера (тарной массы), которая исключается из результата измерения алгебраического сумматора 17 за счет установленного процедурой тарировки уровня сигнала на выходе задатчика 18 тарной массы.

В случае изменения силы натяжения ленты конвейера при постоянной линейной плотности нагрузки сигнал на выходе силоизмерительного датчика 4 изменяется. При этом во втором алгебраическом сумматоре 8 происходит сложение сигналов, поступающих на его первый и второй входы и пропорцио-

нальных соответственно усилию со стороны ленты конвейера за счет плотности нагрузки и силы ее натяжения и усилию со стороны ленты конвейера только за счет силы ее натяжения, и на выходе алгебраического сумматора 8 формируется сигнал, инвариантный к силе натяжения ленты конвейера.  
Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я 10

Конвейерные весы, содержащие силоизмерительный датчик, механически связанный с весовой роликоопорой, встроенной в став конвейера со стационарными роликоопорами, и датчик скорости, выход которого связан с первым входом блока вычисления массы, отличающиеся тем, что, с целью повышения точности измерения, в них введены три алгебраических сумматора с масштабируемыми входами, блок определения модуля, два низкочастотных фильтра, два блока умножения, задатчик сигналов, пропорциональных величине разности в уровнях установки по высоте стационарных и весовой роликоопор, и задатчик сигналов, пропорциональных пара-

метрам силоизмерительного датчика, выход которого связан с первым входом первого блока умножения, второй вход которого соединен с первым входом первого алгебраического сумматора, с первым входом второго алгебраического сумматора и выходом первого низкочастотного фильтра, вход которого связан с выходом силоизмерительного датчика и вторым входом первого алгебраического сумматора, выход которого через блок определения модуля и второй фильтр низких частот связан с первым входом второго блока умножения, второй вход которого связан с выходом третьего алгебраического сумматора, первый вход которого связан с выходом задатчика сигналов, пропорциональных величине разности в уровнях установки по высоте стационарных и весовой роликоопор, второй вход третьего алгебраического сумматора связан с выходом первого блока умножения, при этом выход второго блока умножения связан с вторым входом второго алгебраического сумматора, выход которого соединен с вторым входом блока вычисления массы.

Редактор А.Ревин

Составитель И.Курдченко  
Техред Л.Олейник

Корректор Л.Пилипенко

Заказ 7071/40

Тираж 660

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4