



УКРАЇНА

(19) UA (11) 90222 (13) C2  
(51) МПК (2009)  
G01G 11/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) КОНВЕЄРНІ ВАГИ

1

2

(21) а200901230

(22) 16.02.2009

(24) 12.04.2010

(46) 12.04.2010, Бюл.№ 7, 2010 р.

(72) ГРЯДУЩИЙ БОРИС АБРАМОВИЧ, БРЮМ  
ВІКТОР ЗИНОВІЙОВИЧ, МЯЛКОВСЬКИЙ ВАЛЕН-  
ТИН ЙОСИПОВИЧ, ЧЕХЛАТИЙ МИКОЛА ОЛЕК-  
САНДРОВИЧ, ЧАПЛЮК ЄВГЕНІЙ МИХАЙЛОВИЧ,  
ЧАПЛЮК АНДРІЙ ЄВГЕНОВИЧ, БУЛИГІН ВІКТОР  
ІВАНОВИЧ(73) ВІДКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "НА-  
УКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ ГІРНИЧОЇ МЕХА-  
НІКИ ІМЕНІ М.М. ФЕДОРОВА"

(56) RU 2289797 C1, 20.12.2006

US 4134465, 16.01.1979

WO 9529390 A1, 02.11.1995

UA 29836 A, 15.11.2000

EP 0662605 A1, 12.07.1995

RU 11604 U1, 16.10.1999

SU 333411, 21.03.1972

(57) 1. Конвеєрні ваги, що складаються з роликів, які розташовані на роликоопорах, що встановлені на вантажній рамі, датчика шляху, який встановлений під конвеєрною стрічкою, датчика ваги, що встановлений на раму опорну та через гаситель ударів стикається вимірювальною частиною з вантажною рамою, перетворювача, аналоговий вхід якого з'єднаний з відповідним виходом датчика ваги, першого мікроконтролера, числоімпульсний вхід якого з'єднаний з відповідним виходом перетворювача, вихід "Читання даних" з'єднаний з відповідним виходом перетворювача, вхід "Запис даних" - з відповідним виходом перетворювача, а перший цифровий вхід - з відповідним виходом датчика шляху, першого індикатора, клавіатури, які відрізняються тим, що додатково містить гаситель ударів, що розташований під конвеєрною стрічкою та встановлений на датчику ваги, два мікроконтролери, два приймачі-передавачі, інформаційний вхід першого приймача-передавача з'єднаний з відповідним виходом першого мікроконтролера, а інформаційний вихід останнього - з відповідним виходом першого приймача-передавача, вхід-вихід першого приймача-передавача з'єднаний з відповідним виходом-

виходом другого приймача-передавача, інформаційний вихід якого з'єднаний з відповідним виходом другого мікроконтролера, а інформаційний вхід - з відповідним виходом другого мікроконтролера, шина вводу-виводу даних останнього з'єднана з відповідною шиною вводу-виводу даних клавіатури, шина виводу даних другого мікроконтролера з'єднана з відповідною шиною введення даних першого індикатора, діод і конденсатор, один кінець конденсатора з'єднаний з мінусом джерела електроживлення, а другий - з катодом діода і входом електроживлення другого мікроконтролера, граничний пристрій, вхід якого з'єднаний із плюсом джерела електроживлення і анодом діода, перший вихід - з катодом діода, а другий - з першим цифровим виходом другого мікроконтролера, два резистори і транзистор, база якого через перший резистор з'єднана з аналоговим виходом другого мікроконтролера, емітер транзистора з'єднаний через другий резистор з мінусом джерела електроживлення та з аналоговим виходом другого мікроконтролера, а колектор - із виходом стабілізатора струму, кнопка, один кінець якої з'єднаний з першим цифровим виходом третього мікроконтролера, а другий - с плюсом джерела електроживлення, другий індикатор, шина вводу даних якого з'єднана з відповідною шиною виводу даних третього мікроконтролера, другий цифровий вхід останнього з'єднаний з відповідним виходом першого мікроконтролера, третій цифровий вхід останнього з'єднаний із другим виходом датчика шляху.

2. Конвеєрні ваги за п. 1, які відрізняються тим, що гаситель ударів містить раму, всередині якої розташований корпус вантажоприймача, стакан, що розташований всередині корпусу вантажоприймача, на дні якого встановлено N-пальців, кришку, що закріплена на корпусі вантажоприймача, причому на внутрішній стороні кришки встановлено N-пальців, які розташовані співвісно з пальцями, встановленими на дні стакана, N-пружин, що надягнуті на пальці, упор, що встановлений на датчику ваги, останній стикається з зовнішньою частиною дна стакана.

(13) C2

(11) 90222

(19) UA

Винахід належить до ваговимірювальної техніки, а саме до пристроїв для зважування сипучих матеріалів на стрічкових конвеєрах.

Відомі конвеєрні ваги [1] складаються з двох датчиків ваги, датчика швидкості, суматора вихідних сигналів та двох жолобчастих роликпопорок.

Конвеєрні ваги забезпечують підвищення точності зважування та зниження додаткових моментних навантажень на датчик ваги. Однак, у пристрої відсутній датчик шляху, що ускладнює розрахунок маси вантажу, який транспортують конвеєром до споживача.

Відомий спосіб завантаження автоматичними конвеєрними вагами і пристрій для його здійснення [2], що може бути використаний у конвеєрних вагах та дозаторах. Конвеєрні ваги складаються з роликів, що розташовані на роликпопороках, які встановлені на вантажній рамі, датчика шляху, що встановлений під конвеєрною стрічкою, датчика ваги, що встановлений на раму опорну та через гаситель ударів стикається вимірювальною частиною з вантажною рамою, перетворювача, аналоговий вхід якого з'єднаний з відповідним виходом датчика ваги, першого мікроконтролера, числоімпульсний вхід якого з'єднаний з відповідним виходом перетворювача, вихід "Читання даних" з'єднаний з відповідним виходом перетворювача, вхід "Запис даних" - з відповідним виходом перетворювача, а перший цифровий вхід - з відповідним виходом датчика шляху, першого індикатора, клавіатури. У пристрої циклічний вимір гірничої маси починається після надходження сигналу з датчика шляху на мікроконтролер. Процес виміру триває протягом 20 мс. По цій причині, у пристрої не враховується кількість гірничої маси, що була на конвеєрних вагах з початку включення конвеєра і до моменту появи імпульсу з датчика шляху, а також кількість гірничої маси, що надійшла на ваги під час відключення конвеєрної лінії після надходження сигналу від датчика шляху і до закінчення інтервалу виміру ( $t_{\text{вим}} < 20 \text{ мс}$ ).

Крім того, у пристрої відбувається усереднення гірничої маси на ділянці, тривалість проходження якої перевищує 20 мс, що призводить до значної похибки зважування.

До недоліку пристрою варто віднести й можливість помилки під час визначення величини ваги споживачем у разі зміни напрямку руху конвеєрної стрічки.

У відомих конвеєрних вагах на датчик ваги впливає ударна динамічна складова, що знижує точність виміру ваги та скорочує ресурс роботи датчика.

Завданням винаходу, що пропонується є усунення систематичної похибки зважування під час включення та відключення конвеєрної лінії, а також усунення впливу ударного динамічного навантаження на датчик ваги.

Це дозволить підвищити точність виміру і надійність роботи конвеєрних вагів.

Поставлене завдання вирішується тим, що у конвеєрних вагах, які складаються з роликів, що розташовані на роликпопороках, які встановлені на вантажній рамі, датчика шляху, що встановлений

під конвеєрною стрічкою, датчика ваги, що встановлений на раму опорну та через гаситель ударів стикається вимірювальною частиною з вантажною рамою, перетворювача, аналоговий вхід якого з'єднаний з відповідним виходом датчика ваги, першого мікроконтролера, числоімпульсний вхід якого з'єднаний з відповідним виходом перетворювача, вихід "Читання даних" з'єднаний з відповідним виходом перетворювача, вхід "Запис даних" - з відповідним виходом перетворювача, а перший цифровий вхід - з відповідним виходом датчика шляху, першого індикатора, клавіатури відповідно до винаходу додатково введені гаситель ударів, що розташований під конвеєрною стрічкою та встановлений на датчику ваги, два мікроконтролери, два приймача-передавача, інформаційний вхід першого приймача-передавача з'єднаний з відповідним виходом першого мікроконтролера, а інформаційний вихід останнього - з відповідним виходом першого приймача-передавача, вхід-вихід першого приймача-передавача з'єднаний з відповідним виходом-виходом другого приймача-передавача, інформаційний вихід якого з'єднаний з відповідним виходом другого мікроконтролера, а інформаційний вхід - з відповідним виходом другого мікроконтролера, шина вводу-виводу даних останнього з'єднана з відповідною шиною вводу-виводу даних клавіатури, шина виводу даних другого мікроконтролера з'єднана з відповідною шиною вводу даних першого індикатора, діод і конденсатор, один кінець конденсатора з'єднаний з мінусом джерела електроживлення, а другий - з катодом діода і входом електроживлення другого мікроконтролера, граничний пристрій, вхід якого з'єднаний із плюсом джерела електроживлення і анодом діода, перший вихід - з катодом діода, а другий - з першим цифровим виходом другого мікроконтролера, два резистори і транзистор, база якого через перший резистор з'єднана з аналоговим виходом другого мікроконтролера, емітер транзистора з'єднаний через другий резистор з мінусом джерела електроживлення та з аналоговим виходом другого мікроконтролера, а колектор - із виходом стабілізатора струму, кнопка, один кінець якої з'єднаний з першим цифровим виходом третього мікроконтролера, а другий - із плюсом джерела електроживлення, другий індикатор, шина вводу даних, якого з'єднана з відповідною шиною виводу даних третього мікроконтролера, другий цифровий вхід останнього з'єднаний з відповідним виходом першого мікроконтролера, третій цифровий вхід останнього з'єднаний із другим виходом датчика шляху.

Відповідно до винаходу гаситель ударів містить раму, всередині якої розташований корпус вантажоприймача, стакан, що розташований всередині корпуса вантажоприймача, на дні якого встановлено N - пальців, кришку, що закріплена на корпусі вантажоприймача, причому на внутрішній стороні кришки встановлено N - пальців, які розташовані соосно з пальцями встановленими на дні стакану, N - пружин, що надягнуті на пальці, упор, що встановлений на датчик ваги, останній стикається із зовнішньою частиною дна стакану.

Введення у конвеєрні ваги граничного пристрою дозволяє виключити помилку виміру, яка обумовлена несинхронністю включення конвеєрної лінії та появою сигналу від датчика шляху. Додання у датчик шляху функції визначення напрямку руху гірничої маси дозволяє вилучити похибку при визначенні величини ваги споживачем у разі зміни напрямку руху конвеєрної стрічки. Введенням гасителя ударів виключається ударна динамічна складова і підвищується точність виміру ваги.

На Фіг.1 зображена блок-схема конвеєрних вагів.

Конвеєрні ваги складаються з мікроконтролерів 1, 2, 3, індикаторів 4 і 5, приймачів-передавачів 6 і 7, клавіатури 8, датчика шляху 9, датчика ваги 10, перетворювача 11, граничного пристрою 12, гасителя ударів 13, діода 14, конденсатора 15, резисторів 16 і 17, транзистора 18, стабілізатора струму 19, конвеєрної стрічки 20, роликів 21 та 22, ролюпопор 23 і 24, кнопки 25, вантажної рами 26, рами опорної 27, упора 28.

На Фіг.2 зображений гаситель ударів.

Гаситель ударів складається з рами 29, корпусу вантажоприймача 30, стакана 31, вимірювальних пружин 32, пальців 33 і 34, кришки 35.

Конвеєрні ваги працюють у такий спосіб.

Під час включення напруги живлення  $U_{ж}$  граничний пристрій 12 формує сигнал запуску початку виміру. Аналоговий сигнал з виходу датчика ваги 10 надходить на перетворювач 11, що перетворює інформацію у числоімпульсний код. Після надходження з перетворювача 11 сигналу готовності даних мікроконтролер 1 здійснює зчитування інформації. Потім через приймач-передавач 6 інформація надходить на приймач-передавач 7, який забезпечує зв'язок з мікроконтролером 2. Останній здійснює перетворення даних у поточне значення ваги на конвеєрній стрічці 20. Аналогова величина поточного значення ваги надходить через транзистор 18 і стабілізатор струму 19 у схему керування конвеєром. Сигнал з виходу опору 17 надходить на аналоговий вхід мікроконтролера 2 і служить для контролю величини відхилення вихідного сигналу у разі зміни навантаження на стабілізатор струму 19.

Під час надходження сигналу напрямку та переміщення з датчика шляху 9 мікроконтролер 1 закінчує процес зважування гірничої маси на обмірюваній ділянці конвеєра 20, формує сигнал запису даних і запуску початку наступного циклу виміру. При цьому інформація з датчика ваги 10 через перетворювач 11 надходить на мікроконтролер 1. Останній через приймачі-передавачі 6 і 7 здійснює передачу поточного значення ваги, напрямок руху конвеєрної стрічки 20, величини зваженої гірничої маси на обмірюваній попередній ділянці на мікроконтролер 2.

Крім того, величина зваженої гірничої маси з виходу мікроконтролера 2 надходить на мікроконтролер 3. Інформація про кількість зваженої гірничої маси та маси, що проходить через вимірювальну ділянку вагів виводиться на індикатори 4 і 5. Довжина вимірювальної ділянки вагів визначається їхньою конструкцією й контролюється за допомогою датчика шляху 9. У мікроконтролері 2 передбачений вихід "Команда керування" для керування конвеєром і вихід "Видобуток" для дистанційної передачі сигналів про кількість видобутого вугілля.

Під час надходження чергового сигналу з датчика шляху 9 закінчується процес зважування гірничої маси, а далі цикл повторюється.

Клавіатура 8 призначена для встановлення даних про довжину ділянки зважування, ваги вимірювальної ділянки при відсутності гірничої маси на конвеєрній стрічці 20.

Під час надходження сигналу з датчика шляху 9 про зміну напрямку руху конвеєрної стрічки 20 величина зваженої гірничої маси буде відніматися. На індикаторах 4 і 5 буде зменшуватися кількість гірничої маси. Таке рішення дозволить виключити помилки зважування у споживача зі зміною напрямку руху вантажу.

Кнопка 25 призначена для формування команд про надання даних на індикатор 4.

Тиск маси вантажу та конвеєрної стрічки 20 передається через вантажну раму 26 і корпус вантажоприймача 30 на вимірювальні пружини 32. Кількість пружин обирається з умов зниження динаміки удару кускового вантажу при збереженні необхідної точності виміру ваги. У випадку якщо динамічне зусилля від удару окремих часток вантажу перевищує силу пружності вимірювальних пружин 32, то останні стискуються до зіткнення пальців 33 і 34. При цьому корпус вантажоприймача 30, долаючи захисний зазор лягає на упор 28. Після проходження ударного впливу на гаситель удару 13, корпус вантажоприймача 30, рама 29 і вимірювальні пружини 32 повертаються на початкове положення.

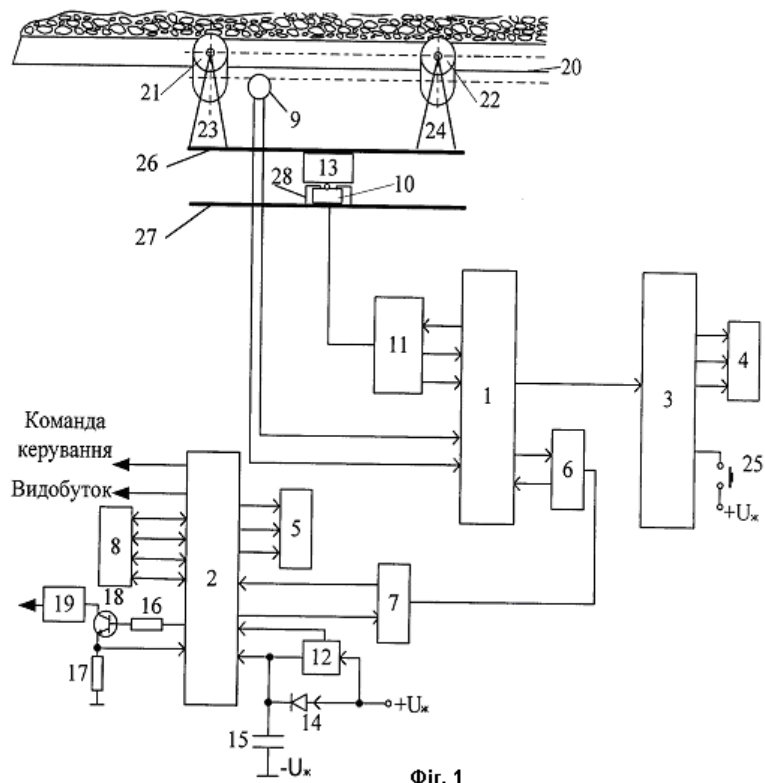
Пропоноване технічне рішення усуває систематичну похибку зважування при включенні й відключенні конвеєрної лінії, а також забезпечує усунення впливу ударного динамічного навантаження на датчик ваги.

В інституті виготовлений дослідний зразок конвеєрних вагів, що пройшов випробування на шахті.

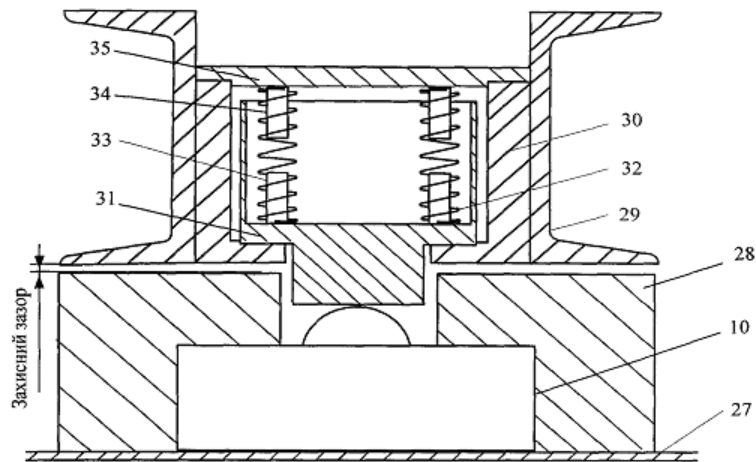
Джерела інформації:

1. RU № 2289797, Конвейерные весы МПК G01G11/00, Опубл. 20.12.2006г., Бюл. № 33.

2. Украина Декларацийний патент № 29836А, Спосіб завантаження автоматичними конвеєрними вагами і пристрій для його здійснення, МПК G01G11/14, Опубл. 15.11.2000г., Бюл. № 6-II.



Фіг. 1



Фіг. 2