



УКРАЇНА

(19) UA (11) 39476 (13) U

(51) МПК (2009)

G01G 13/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) КОНВЕЄРНА ВАГА-ДОЗАТОР

1

2

(21) u200812252

(22) 17.10.2008

(24) 25.02.2009

(46) 25.02.2009, Бюл.№ 4, 2009 р.

(72) БУГАЄНКО ГЕОРГІЙ ЯКОВИЧ, UA

(73) БУГАЄНКО ГЕОРГІЙ ЯКОВИЧ, UA

(57) 1. Конвеєрна вага-дозатор, яка має вагоприймальну платформу, датчики ваги, датчик швидкості, аналого-цифровий перетворювач, клавіатуру, мікропроцесорний контролер та дисплей, яка **відрізняється** тим, що в неї введені блок обліку маси, яка пройшла через вагу в режимі дозування, блок обліку маси, яка відвантажена конвеєром в режимі дозування, та блок обліку маси, яка знаходиться між місцем встановлення ваги та місцем розвантаження конвеєра.

2. Конвеєрна вага-дозатор за п.1, яка **відрізняється** тим, що в неї введені задатчик дози, реєстр зсуву, блок зрівняння та пристрій формування імпульсу завершення дози, причому вихід датчика швидкості підключений до зсувного входу реєстра зсуву, паралельний вихід мікропроцесорного контролера з'єднаний із задавальним входом реєстра зсуву та з паралельним входом задатчика дози, вихід якого підключений до першого входу блока зрівняння, а дискретний вихід мікропроцесорного контролера підключений до лічильного входу реєстра зсуву, вихід реєстра зсуву підведений до блока обліку маси, яка відвантажена конвеєром в режимі дозування, причому вихід цього блока підключений до другого входу блока зрівняння, вихід якого з'єднаний із входом пристрою формування імпульсу завершення дози.

Корисна модель відноситься до ваговимірної техніки і може бути використаним, коли за допомогою конвеєрної ваги виконується дозована загрузка транспортних засобів - вагонів або автомобілів. Метою корисної моделі є підвищення точності дозування транспортних засобів.

Відомі конвеєрні ваги типу Miltronics [Рекламний проспект фірми «ДП «Сіменс Україна» Департамент A@D», офіційного представника компанії SIEMENS], які містять в собі ваговимірну платформу з одним або декількома датчиками ваги, датчик швидкості, вимірний перетворювач, який має мікропроцесор, клавіатуру та дисплей.

Недоліком цієї ваги є похибка, яка виникає при порційному дозуванні в тому разі, якщо місто встановлення ваги знаходиться на відстані від міста розвантаження конвеєра.

Метою корисної моделі є забезпечення можливості дозованого відвантаження вантажу за допомогою конвеєрної ваги, яка встановлена на будь якій відстані від міста розвантаження конвеєра.

Поставлена мета досягається тим, що, у відомий пристрій, який має вагоприймальну платфор-

му, датчики ваги, датчик швидкості, аналого-цифровий перетворювач (АЦП), клавіатуру, мікропроцесорний контролер та дисплей, введені блок обліку сумарної маси, вмикач режиму дозування, блок обліку маси, яка пройшла через ваги в режимі дозування, реєстр зсуву, блок обліку маси, яка відвантажена конвеєром в режимі дозування, та блок обліку маси, яка знаходиться між містом встановлення ваги та містом відвантаження конвеєром, причому вихід датчиків ваги підключений до входу аналого-цифрового перетворювача, паралельний вихід якого підключений до входу мікропроцесорного контролера, дискретний вихід якого з'єднаний з входом блоку обліку сумарної маси та входом вмикача режиму дозування. Вихід датчика швидкості підключений до входу мікропроцесорного контролера та до зсувного входу реєстру зсуву, а паралельний вихід клавіатури з'єднаний з паралельним входом мікропроцесорного контролера, паралельний вихід якого підключений до входу дисплею. Вихід вмикача режиму дозування підключений до лічильного входу блоку обліку маси, яка пройшла через ваги в режимі дозування, та до лічильного входу реєстру зсуву, а

(13) U

(11) 39476

(19) UA

вихід регістру зсуву з'єднаний з лічильним входом блока обліку маси, яка відвантажена конвеєром. Паралельний вихід блоку обліку маси, яка пройшла через ваги в режимі дозування, та блоку обліку маси, яка відвантажена конвеєром в режимі дозування, підключені до паралельних входів блоку обліку маси, яка знаходиться між містом встановлення ваги та містом розвантаження конвеєра. Вихід мікропроцесорного контролера підключений до входу задатчика дози, вихід якого з'єднаний з першим входом блоку порівняння, на другий вхід якого підключений вихід блоку обліку маси, яка відвантажена конвеєром в режимі дозування. Вихід регістру зсуву підключений до пристрою формування одиничного імпульсу, а вихід блоку порівняння з'єднаний із входом пристрою формування імпульсу завершення дози.

Для дозування продукту, який транспортується конвеєром, вмикач режима дозування переводять в положення «Дозування», вводять обсяг дози, яку треба відвантажити та включають конвеєр. При проходженні вантажу через вагоприймальну платформу мікропроцесорний контролер формує дискретні імпульси, які дорівнюють ціні вивіральної поділки ваги (далі - дискрети), що поступають на вхід блоку обліку маси, яка пройшла через ваги в режимі дозування, та на регістр зсуву.

В регістрі зсуву мікропроцесорний контролер встановлює кількість розрядів, яка дорівнюється кількості вимірювальних ділянок на ділянці стрічки від міста встановлення вагоприймальної платформи до міста розвантаження конвеєра. Кожен дискрет, який поступає на лічильний вхід регістру, заноситься в його молодшій розряд, а кожен імпульс, який поступає на регістр від датчика швидкості, зсуває уміст регістру на один крок вправо. Таким чином, на вихід регістру зсуву, та відповідно, на вхід блоку обліку маси, яка відвантажена конвеєром в режимі дозування, черговий дискрет поступить у той момент, коли відповідна вимірювальна ділянка з'явиться у місті відвантаження конвеєру.

Блок обліку маси дози, яка відвантажена конвеєром в режимі дозування, виконує сумування дискретів, поступаючи на його вхід з виходу регістру зсуву з моменту включення вмикача режиму дозування, та їх сума, яка відображає сумарну масу відвантаженої з конвеєру дози, фіксується в цьому блоці. В ту мить, коли величина дози досягне встановленого за датчиком дози значення, на виході блоку обліку маси дози, яка відвантажена конвеєром в режимі дозування, виникне сигнал, який зупинить конвеєр, або дасть команду на переключення шибєру на інший вагон.

Блок обліку маси, яка знаходиться між містом встановлення ваги та містом відвантаження конвеєром, виконує облік різниці між кількістю дискретів, які поступили на блок обліку маси, яка пройшла через ваги в режимі дозування, і блок обліку маси, яка відвантажена конвеєром в режимі дозування, тобто показує масу вантажу, який знаходиться на ділянці стрічки між містом встановлення ваги та містом розвантаження конвеєру.

Таким чином, в результаті роботи конвеєрної ваги на її блоках міститься інформація щодо кіль-

кості відвантаженої маси та щодо кількості вантажу, який знаходиться на той ділянці стрічки конвеєра, яка знаходиться між містом установки ваги та містом відвантаження конвеєра. Це дає можливість відокремити вантаж, що відвантажений конвеєром, від вантажу, який ще знаходиться на стрічці, і, таким чином, виключити помилку дозування.

Дана сукупність суттєвих ознак дозволяє, в порівнянні з прототипом, забезпечити безпомилкове дозування шляхом слідування за проходженням кожного дискрету маси продукту вздовж стрічки конвеєру під час її просування в процесі транспортування продукту, та залічення цього дискрету або в блок обліку маси, яка відвантажена конвеєром в режимі дозування, або в блок обліку маси, яка знаходиться між містом встановлення ваги та містом відвантаження конвеєром.

На думку автора, технічне рішення, що заявляється, відповідає критерію корисної моделі "новизна", тому що сукупність суттєвих ознак, які характеризують конвеєрну вагу-дозатор, є новою.

Структурна схема ваги, яка пропонується, відображена на Фіг.1.

Вага має вагоприймальну платформу пристрій 1, який спирається на датчики 2 ваги, датчик 3 швидкості, аналого-цифровий перетворювач 4, мікропроцесорний контролер 5, клавіатуру 6, дисплей 7, блок 8 обліку сумарної маси, вмикач 9 режиму дозування, блок 10 обліку маси, яка пройшла через ваги в режимі дозування, регістр 11 зсуву, блок 12 обліку маси, яка відвантажена конвеєром в режимі дозування, блок 13 обліку маси, яка знаходиться між містом встановлення ваги та містом відвантаження конвеєром, тобто на довжині стрічки L, задатчик 14 дози, блок 15 порівняння, пристрій 16 формування одиничного імпульсу, та пристрій 17 формування імпульсу завершення дози.

Вихід датчиків 2 ваги підключений до входів аналого-цифрового перетворювача, паралельний вихід якого підключений до першого паралельного входу 5,1 мікропроцесорного контролера 5, дискретний вихід 5,6 якого з'єднаний з входом блоку 8 обліку сумарної маси та входом вмикача 9 режиму дозування. Вихід датчика 3 швидкості підключений до дискретного входу 5,5 мікропроцесорного контролера 5 та до зсувного входу 11,3 регістру 11 зсуву. Паралельний вихід клавіатури 6 з'єднаний з другим паралельним входом 5,2 мікропроцесорного контролера 5, паралельний вихід 5,3 якого підключений до входу дисплею 7. Вихід вмикача 9 режиму дозування підключений до лічильного входу блоку 10 обліку маси, яка пройшла через ваги в режимі дозування, та до фіксуючого входу 11,1 регістру 11 зсуву, а вихід регістру 11 зсуву з'єднаний з лічильним входом блока 12 обліку маси, яка відвантажена конвеєром в режимі дозування. Паралельний вихід блоку 10 обліку маси, яка пройшла через ваги в режимі дозування, та паралельний вихід блоку 12 обліку маси, яка відвантажена конвеєром в режимі дозування, підключені до паралельних входів 13,1 та 13,2 блоку 13 обліку маси, яка знаходиться між містом встановлення ваги та містом розвантаження конвеєра, відповідно. Паралельний вихід 5,4 мікропроцесорного контролера 5 підключений до паралельного входу

здатчика 14 дози, вихід якого з'єднаний з першим входом 15,1 блоку 15 порівняння, на другий вхід 15,2 якого підключений вихід блоку 12 обліку маси, яка відвантажена конвеєром в режимі дозування. Вихід регістру 11 зсуву підключений також до пристрою 16 формування одиничного імпульсу, а вихід блоку 15 порівняння з'єднаний із входом пристрою 17 формування імпульсу завершення дози.

Конвеєрні ваги працюють таким чином.

Сигнал на виході датчиків 2 ваги залежить від погонної маси вантажу (q_r) та стрічки (q_n) на вагоприймальній платформі:

$$y(t) = K_p K_q (q_r + q_n),$$

де K_p - коефіцієнт перетворення зусилля, діючого на датчики ваги, у електричний сигнал цих датчиків;

K_q - коефіцієнт перетворення погонної маси вантажу у зусилля, яке діє на датчики.

Кожен імпульс з імпульсного датчика 3 швидкості виникає, коли стрічка перетинає відрізок

$$\Delta l = \frac{\pi D}{k},$$

де D - діаметр привідного колеса датчика

швидкості, k - кількість маркерів датчика швидкості. Цей сигнал запускає аналого-цифровий перетворювач 4, який виконує одне чи декілька вимірювань і на його виході виникає цифровий код M_i , який пропорційний масі вантажу та стрічки на відрізок Δl :

$$M_i = K_{\text{АЦП}} K_p K_q \Delta l (q_{ni} + q_{ri}) = K \Delta l q_{ni} + K \Delta l q_{ri} = K M_{ni} + K M_{ri},$$

де $K_{\text{АЦП}}$ - коефіцієнт перетворення аналого-цифрового перетворювача;

$K = K_{\text{АЦП}} K_p K_q$ - загальний коефіцієнт перетворення;

M_{ni} - маса стрічки на i -му відрізку стрічки;

M_{ri} - маса вантажу на i -му відрізку стрічки.

При складенні кодів на виході аналого-цифрового перетворювача виникає величина, яка представляє собою масу вантажу та стрічки на довжині стрічки L :

$$M = K \sum_{i=1}^m (M_{ni} + M_{ri}) = M_L + M_T,$$

де $m = \frac{Lk}{\pi D}$ - кількість вимірювань на довжині L ;

$$M_L = K \sum_{i=1}^m M_{ni},$$

- маса стрічки на довжині L ;

$$M_T = K \sum_{i=1}^m M_{ri}$$

- маса вантажу на довжині L .

Перед початком роботи ваги виконується її тарування, при якому що до відсутності вантажу на стрічці конвеєра на протязі одного або декілька цілих обігів стрічки вимірюється маса стрічки M_L та розраховується середнє значення одиничного вимірювання $M_{L, \text{ср}}$ для повного обігу стрічки за фо-

рмулою: $M_{L, \text{ср}} = \frac{M_L^{\text{оббіг}}}{m}$, де $M_L^{\text{оббіг}}$ - сумарна маса

стрічки при її повному обігу.

Це середнє значення одиничного вимірювання під час роботи ваги відіймається програмними засобами мікропроцесорного контролера 5 від кожного одиничного вимірювання і на блок 8 обліку сумарної маси та вмикач 9 режиму дозування над-

ходять тільки дискрети, які представляють масу вантажу.

Також перед початком роботи з клавіатури вводиться довжина стрічки між містом встановлення ваги та містом розвантаження конвеєра $L_{\text{зап}}$. Ця довжина засобами мікропроцесорного контролера перетворюється у кількість $m_{\text{зап}}$ вимірюваль-

$$\text{них відрізків за формулою } m_{\text{зап}} = \frac{L_{\text{зап}}}{\Delta l} = \frac{L_{\text{зап}} k}{\pi D} \text{ - та}$$

заноситься у регістр 11 зсуву.

Режим дозування реалізується наступним чином.

Вмикач 9 режиму дозування переводять в положення «Дозування», для чого на клавіатурі 6 набирається визначена комбінація клавіш, після якої програмні засоби мікропроцесорного контролера виводять на екран дисплея 7 повідомлення Задання дози в тоннах _____. Після цього з клавіатури 6 оператор вводить обсяг дози, яку треба відвантажити, і включає конвеєр.

При роботі конвеєра при проходженні вантажу через вагоприймальну платформу мікропроцесорний контролер виконує обробку сигналів датчиків 2 ваги та датчика 3 швидкості, як це було описано рані, та видає на свій дискретний вихід 5,2, а саме на вхід блоку 8 обліку сумарної маси, вхід блоку 10 обліку маси, яка пройшла через ваги в режимі дозування, та на регістр 11 зсуву дискрети маси вантажу, які дорівнюють ціні вивіральної поділки ваги (далі - дискрети).

Блок 9 обліку сумарної маси виконує сумування дискретів, які поступають з часу останнього обнуління, а їх сума, яка відображає сумарну масу $M_{н.и}$ вантажу наростаючим підсумком, фіксується в цьому блоці. Ця маса може бути відображена на екрані дисплея 9, якщо нажати на клавіатурі 6 визначену комбінацію клавіш. При цьому на екрані дисплея 9 виникне повідомлення, наприклад, всего отгружено xxxxx т.

Блок 10 обліку маси, яка пройшла через вагу в режимі дозування, виконує сумування дискретів, які поступають з моменту включення вмикача 9, а їх сума, яка відображає сумарну масу дози $M_{д.сумм}$, накопичується в цьому блоці.

Регістр 11 зсуву приймає від мікропроцесорного контролера по задавальному входу 11,2 кількість разрядів, яка дорівнюється кількості вимірювальних ділянок $m_{\text{зап}}$. Кожен дискрет, який поступає на лічильний вхід 11,1 регістру зсуву, заноситься в молодший на цей час розряд регістру, а імпульс, який поступає на вхід 11,3 від давача 3 швидкості, зсуває уміст регістру на один крок вправо. Таким чином, на вихід регістру 11 зсуву, та відповідно, на вхід блоку 12 обліку маси, яка відвантажена конвеєром в режимі дозування, черговий дискрет поступить у той момент, коли відповідний вимірювальний участок Δl_i виявиться у місті вивантаження конвеєру.

Блок 12 обліку маси дози, яка відвантажена конвеєром в режимі дозування, виконує сумування дискретів, поступаючи на його вхід з виходу регістру 11 зсуву з моменту включення вмикача 9 режиму дозування та їх сума, яка відображає сумарну масу відвантаженої з конвеєру дози $M_{д.сумм}$, фіксується в цьому блоці. Ця маса може бути відобра-

жена на екрані дисплею 7 якщо нажати на клавіатурі 6 визначену комбінацію клавіш. При цьому на екрані дисплею 7 виникне повідомлення, наприклад, текущая отгрузка xx.xx т. В ту мить, коли величина дози досягне встановленого значення, на виході блоку 12 обліку маси дози, яка відвантажена конвеєром в режимі дозування, виникне сигнал, який зупинить конвеєр, або дасть команду на переключення шибера на інший вагон.

Блок 13 обліку маси, яка знаходиться між містом встановлення ваги та містом відвантаження конвеєром, виконує облік різниці між кількістю дискретів, які поступили на блок 10 обліку маси, яка пройшла через ваги в режимі дозування, і блок 12 обліку маси, яка відвантажена конвеєром в режимі дозування, тобто показує масу вантажу, який знаходиться на ділянці стрічки між містом встановлення ваги та містом розвантаження конвеєру. Ця маса може бути відображена на екрані дисплею, якщо нажати на клавіатурі 6 визначену комбінацію клавіш. При цьому на екрані дисплею 7 виникне повідомлення, наприклад, остаток на ленте xxxxx т.

Таким чином, в результаті роботи конвеєрної ваги на її блоку 12 міститься інформація щодо кількості відвантаженої маси, а на блоку 13 міститься інформація щодо кількості вантажу, який знаходиться на той ділянці стрічки конвеєра, яка знаходиться між містом установки ваги та містом відвантаження конвеєра. Це дає можливість залічити вантаж, що знаходиться на цій ділянці, до складу вантажу, який піде у наступну дозу і не мати при цьому помилки дозування.

Імпульс, що виникає на виході регістру 11 зсуву, відображує факт надходження до міста відван-

таження конвеєра одиниці маси, яка дорівнюється дискрету відліку ваги. Цей сигнал поступає на пристрій 16 формування імпульсу, який формує електричний сигнал для включення світлодіоду.

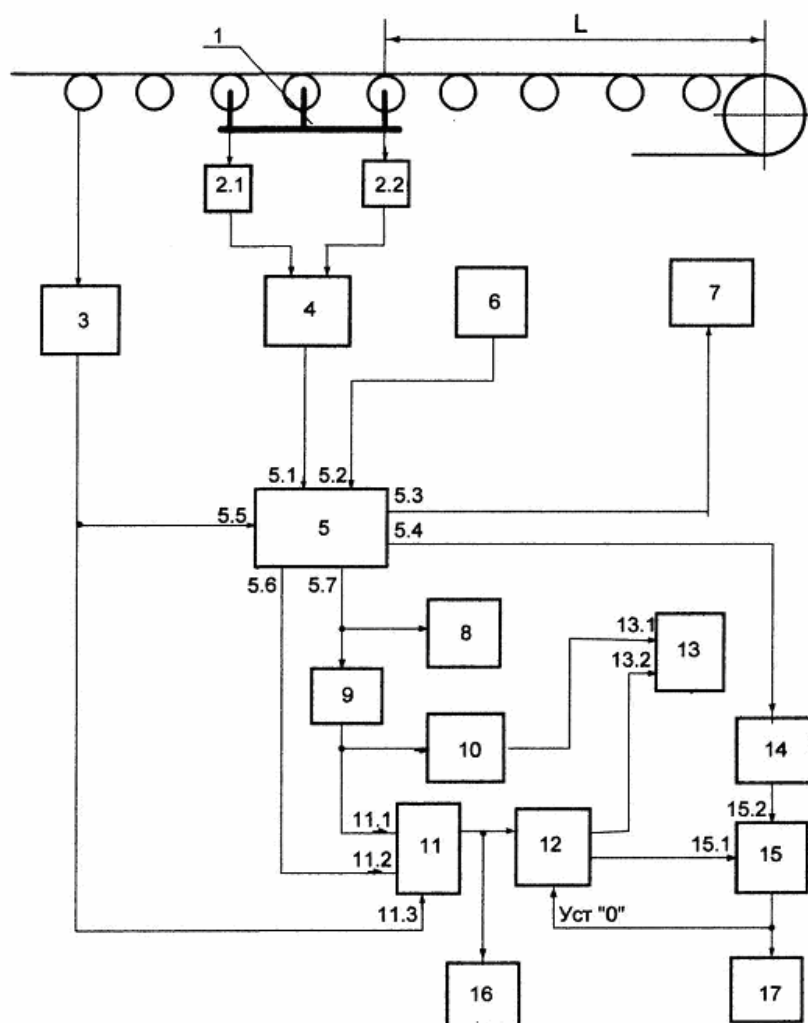
Імпульс, що виникає на виході блоку 15 порівняння, відображує факт надходження до міста відвантаження конвеєра маси продукту, яка дорівнюється той масі дози, яка задана оператором. Цей сигнал поступає на пристрій 17 формування імпульсу завершення дози, який формує електричний сигнал на включення ланцюгів управління приводом конвеєра або приводом шибера.

Хоча тут показаний і описаний варіант, який визнаний кращими для здійснення даної корисної моделі, фахівцям в даній галузі техніки зрозуміло, що можна реалізовувати різноманітні варіанти і модифікації, і елементи можна замінювати на еквівалентні, не виходячи при цьому за межі обсягу домагань по цієї корисної моделі.

Відповідність технічного рішення, що заявляється, критерію корисної моделі «промислової придатності» підтверджується вказаним прикладом виконання конвеєрної ваги-дозатора.

Хоча тут показаний і описаний варіант, який визнаний кращим для здійснення корисної моделі, фахівцям в даній галузі техніки зрозуміло, що можна здійснювати різноманітні зміни і модифікації, а повідомлення на дисплеї можна замінювати на еквівалентні, не виходячи при цьому за межі обсягу домагань по цієї корисної моделі.

Корисна модель, що пропонується, втілена в багатьох конвеєрних вагах типу «ЕрМак ВЛ», які постачаються на кар'єри та інші підприємства, де дозовано відвантажують продукт конвеєрами у вагони та автомобілі.



Фиг. 1