



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **75619** (13) **U**  
(51) МПК (2012.01)  
**G01G 19/00**  
**G01G 19/04** (2006.01)  
**G01G 19/02** (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

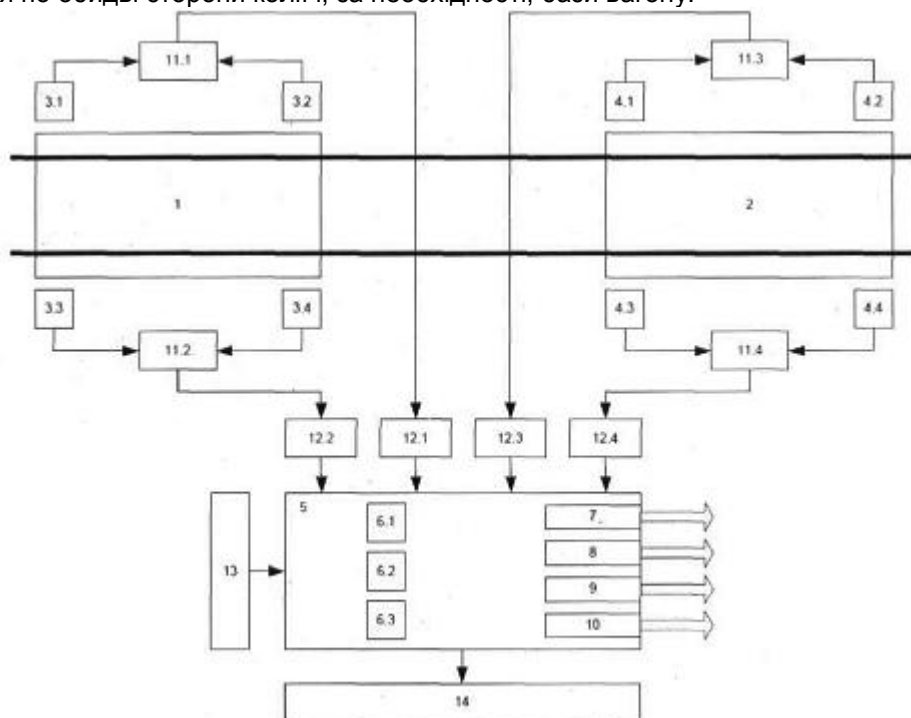
## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: <b>u 2012 05735</b>	(72) Винахідник(и): <b>Полуектов Дмитро Володимирович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>11.05.2012</b>	(73) Власник(и): <b>Полуектов Дмитро Володимирович,</b> вул. Донецьке шосе, 119, кв. 65, м. Дніпропетровськ, 49130 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>10.12.2012</b>	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>10.12.2012, Бюл.№ 23</b>	

## (54) ВАГИ ВАГОННІ З ВИЗНАЧЕННЯМ ВІДХИЛЕНЬ ЦЕНТРА ВАГИ ВАГОНА

### (57) Реферат:

Ваги вагонні з визначенням відхилень центра ваги вагона містять дві вантажоприймальні платформи, кожна з яких спирається на чотири ваговимірювальні датчики, чотири суматори, чотири аналого-цифрових перетворювачі, клавіатуру, індикатор, мікропроцесорний контролер. Мікропроцесорний контролер має енергонезалежну пам'ять для зберігання результатів зважувань, інтерфейс для підключення принтера, інтерфейс для підключення ПЕОМ, інтерфейс для підключення виносного інформаційного табло, інтерфейс для підключення каналів телеметрії. Додатково мікропроцесорний контролер обладнаний енергонезалежною пам'яттю для зберігання значень величин відстані між осями ваговимірювальних датчиків, які знаходяться по обидві сторони колії і, за необхідності, бази вагону.



UA 75619 U



Корисна модель належить до ваговимірювальної техніки і може бути використана наприклад при зважуванні залізничних вагонів з необхідністю контролю дотримання допустимих норм відхилення центра тяжіння вагона після його завантаження.

Відомі ваги для вимірювання маси вантажу, які складаються з двох вантажоприймальних платформ, кожна з яких спирається на чотири ваговимірювальні датчики, які встановлені по кутах платформи, та мікропроцесорного контролера, який зберігає в енергонезалежній пам'яті результати зважувань, обчислює масу "нетто" вантажу, забезпечує документовану реєстрацію результатів зважувань, має стандартні інтерфейси для підключення ПЕОМ, друкуючого пристрою, виносного інформаційного табло та каналів телеметрії [ВЕСЫ ВАГОННЫЕ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЕ ВВС -150/25. Изготовитель НПК "Сонарус", г. Одесса, Украина в кн. "Весы, весовые дозаторы, системы взвешивания и дозирования. Справочник. Одеса: "Астронринт", 2001 г.]

Головним недоліком цього пристрою є, насамперед, неможливість визначення центра тяжіння вагона та його відхилення від поздовжньої та поперечної осей, що необхідне для контролю дотримання нормованих залізницею допусків на ці параметри завантаження.

Найбільш близьким аналогом до корисної моделі, що заявляється, є ваги вагонні з визначенням відхилень центра ваги вагона, що містять дві вантажоприймальні платформи, кожна з яких спирається на чотири ваговимірювальні датчики, встановлені по кутах платформи, мікропроцесорний контролер з енергонезалежною пам'яттю, інтерфейс для підключення принтера, інтерфейс для підключення ПЕОМ, інтерфейс для підключення виносного інформаційного табло, інтерфейс для підключення каналів телеметрії, чотири суматори, чотири аналого-цифрових перетворювачі, клавіатуру та індикатор, причому на два входи кожного з суматорів підведені виходи двох ваговимірювальних датчиків, які встановлені по один бік кожної платформи, а вихід кожного суматора зв'язаний з входом аналого-цифрового перетворювача, вихід якого підключений до відповідного входу мікропроцесорного контролера, при цьому відхилення центра ваги вагона відносно поздовжньої осі обчислюється мікропроцесорним контролером за формулою:

$$\Delta_y = \frac{L}{2G_B} (G_{лб} - G_{пб}),$$

а відхилення центра ваги вагона відносно поперечної осі обчислюється мікропроцесорним контролером за формулою:

$$\Delta_x = \frac{B}{2G_B} (G_{m1} - G_{m2}),$$

причому в цих формулах:

L - відстань між осями ваговимірювальних датчиків, які знаходяться по обидві сторони колії;

B - база вагона;

G<sub>лб</sub>, G<sub>пб</sub> - маса лівого та правого бортів вагона, відповідно, які обчислюються за формулами:

$$G_{лб} = G_{1лб} + G_{2лб},$$

$$G_{пб} = G_{1пб} + G_{2пб},$$

G<sub>m1</sub>, G<sub>m2</sub> - маса першого та другого візків, відповідно, які обчислюються за формулами:

$$G_{m1} = G_{1лб} + G_{1пб},$$

$$G_{m2} = G_{2лб} + G_{2пб},$$

де G<sub>1лб</sub>, G<sub>1пб</sub>, G<sub>2лб</sub>, G<sub>2пб</sub> - маса, відповідно, лівого борту першого візка, правого борту першого візка, лівого борту другого візка, правого борту другого візка,

при цьому вихід клавіатури підключений до входу мікропроцесорного контролера, а вихід контролера підключений до входу індикатора [патент України на корисну модель № 47685 U, опубл. 2010.02.25, бюл. № 4, МПК G01G 19/00].

Однак, ці ваги також мають недоліки. Насамперед, при зважуванні вагонів згаданими вагами виникає необхідність введення з клавіатури значень бази вагона та відстані між осями ваговимірювальних датчиків, що знаходяться по обидві сторони колії, при кожному зважуванні, що призводить до значних витрат часу та підвищує вірогідність помилок, пов'язаних з людським чинником. Крім того, недоліком вказаних ваг є неможливість визначення відхилення центра тяжіння вагона в одиницях маси вантажу, що було б значно ефективнішим для корекції (центрування) положення вантажу у вагоні, тобто завантаження або вивантаження потрібної кількості вантажу в певну частину (або частини) вагона.

Задачею даної корисної моделі є значне підвищення оперативності та зручності дотримування вимог центрування вантажу в залізничних вагонах під час або після їх завантаження за рахунок такого удосконалення конструкції ваг, щоб було можливим визначення відхилення центра тяжіння вагона в одиницях маси вантажу та щоб при кожному зважуванні не

треба було вводити з клавіатури значення бази вагона та відстані між осями ваговимірювальних датчиків, що знаходяться по обидві сторони колії.

Поставлена задача вирішується тим, що ваги вагонні з визначенням відхилень центра ваги вагона, що містять дві вантажоприймальні платформи, кожна з яких спирається на чотири ваговимірювальні датчики, що встановлені по кутах платформ, чотири суматори, чотири аналого-цифрових перетворювачі, клавіатуру, індикатор, причому на два входи кожного з суматорів підведені виходи двох ваговимірювальних датчиків, які встановлені по один бік кожної платформи, а вихід кожного суматора зв'язаний з входом аналого-цифрового перетворювача, вихід якого підключений до відповідного входу мікропроцесорного контролера, який в свою чергу має енергонезалежну пам'ять для зберігання результатів зважувань, інтерфейс для підключення принтера, інтерфейс для підключення ПЕОМ, інтерфейс для підключення виносного інформаційного табло, інтерфейс для підключення каналів телеметрії, вихід клавіатури підключений до входу мікропроцесорного контролера, а вихід контролера підключений до входу індикатора, при цьому відхилення центра ваги вагона відносно поперечної осі в одиницях відстані обчислюються мікропроцесорним контролером за формулою:

$$\Delta_{ly} = \frac{l}{2m_{\text{ваг}}} (m_{\text{лб}} - m_{\text{пб}}),$$

а відхилення центра ваги вагона відносно поперечної осі в одиницях відстані обчислюється мікропроцесорним контролером за формулою:

$$\Delta_{lx} = \frac{b}{2m_{\text{ваг}}} (m_{\text{в1}} - m_{\text{в2}}),$$

причому в цих формулах:

$l$  - відстань між осями ваговимірювальних датчиків, які знаходяться по обидві сторони колії;

$b$  - база вагона;

$m_{\text{лб}}$ ,  $m_{\text{пб}}$  - маса лівого та правого бортів вагона, відповідно, які обчислюються за формулами:

$$m_{\text{лб}} = m_{1\text{лб}} + m_{2\text{лб}},$$

$$m_{\text{пб}} = m_{1\text{пб}} + m_{2\text{пб}},$$

$m_{\text{в1}}$ ,  $m_{\text{в2}}$  - маса першого та другого візків вагона, відповідно, які обчислюються за формулами:

$$m_{\text{в1}} = m_{1\text{лб}} + m_{2\text{пб}},$$

$$m_{\text{в2}} = m_{2\text{лб}} + m_{2\text{пб}},$$

$m_{\text{ваг}}$  - маса вагона, що обчислюється за формулою:

$$m_{\text{ваг}} = m_{\text{в1}} + m_{\text{в2}},$$

де  $m_{1\text{лб}}$ ,  $m_{1\text{пб}}$ ,  $m_{2\text{лб}}$ ,  $m_{2\text{пб}}$  - маса, відповідно, лівого борту першого візка, правого борту першого візка, лівого борту другого візка, правого борту другого візка вагона, згідно з корисною моделлю, вдосконалено таким чином, що мікропроцесорний контролер обладнаний енергонезалежною пам'яттю для зберігання значень величин відстані ( $l$ ) між осями ваговимірювальних датчиків, які знаходяться по обидві сторони колії, і, за необхідності, бази ( $b$ ) вагона, та мікропроцесорний контролер влаштовано таким чином, що відхилення центра ваги вагона відносно поперечної осі в одиницях маси обчислюються ним за формулою:

$$\Delta_{my} = (m_{\text{лб}} - m_{\text{пб}}),$$

а відхилення центра ваги вагона відносно поперечної осі в одиницях маси обчислюється мікропроцесорним контролером за формулою:

$$\Delta_{mx} = (m_{\text{в1}} - m_{\text{в2}}).$$

Введення до схеми ваг енергонезалежної пам'яті для зберігання значень величин відстані між осями ваговимірювальних датчиків, що знаходяться по обидві сторони колії і бази вагона, дозволяє не вводити їх з клавіатури при кожному зважуванні, оскільки відстань між осями ваговимірювальних датчиків є квазіпостійною величиною, а база вагона не змінюється при зважуванні однотипних вагонів. Також при послідовному зважуванні різнотипних вагонів

(наприклад у складі одного поїзда) можна не задавати значення величини довжини їх бази, а орієнтуватися за показаннями тільки зсуву маси вантажу в вагоні відносно його поперечної осі, при цьому відхилення центра ваги вагона відносно повздовжньої осі може визначатися як в одиницях відстані, так і в одиницях маси. Крім того, для визначення вагами відхилень центра ваги вагона відносно повздовжньої та поперечної осей в одиницях маси вводити значення вищезгаданих величин зовсім не потрібно.

Вказані ознаки сприяють значному підвищенню оперативності та зручності дотримування вимог залізниці з центрування вантажу в вагонах і, як наслідок, значному заощадженню часу при зважуванні та завантаженні вагонів, та зменшенню вірогідності помилок за рахунок людського чинника.

На кресленні показана структурна блок-схема вагонних ваг, що пропонуються.

Ваги містять дві вантажоприймальні платформи 1 та 2, кожна з яких спирається на чотири ваговимірювальні датчики, відповідно, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 на першій платформі, та 4.1, 4.2, 4.3, 4.4 на другій платформі, мікропроцесорний контролер 5, який має енергонезалежну пам'ять 6.1 - для зберігання результатів зважувань, 6.2 - для зберігання значення величини відстані між осями ваговимірювальних датчиків та 6.3 - для зберігання значення величини бази вагона відповідно, інтерфейс 7 - для підключення принтеру, інтерфейс 8 - для підключення ПЕОМ, інтерфейс 9 - для підключення виносного інформаційного табло, інтерфейс 10 - для підключення каналів телеметрії, чотири суматори 11.1, 11.2, 11.3, 11.4 сигналів ваговимірювальних датчиків, чотири аналого-цифрових перетворювача 12.1, 12.2, 12.3, 12.4, клавіатуру 13 та індикатор 14.

Ваги працюють наступним чином.

Кожен візок вагона розміщується на відповідній платформі 1 та 2, а сигнали від датчиків ваговимірювальних 3.1-3.4 та 4.1-4.4 додаються попарно кожним відповідним суматором 11.1-11.4. Таким чином, на виході суматора 11.1 виникає сигнал, який є сумою сигналів датчиків 3.1 та 3.2. Ця сума пропорційна масі лівої сторони першого візка. На виході суматора 11.2 виникає сигнал, який є сумою сигналів датчиків 3.3 та 3.4. Ця сума пропорційна масі правої сторони першого візка. На виході суматора 11.3 виникає сигнал, який є сумою сигналів датчиків 4.1 та 4.2. Ця сума пропорційна масі лівої сторони другого візка. На виході суматора 11.4 виникає сигнал, який є сумою сигналів датчиків 4.3 та 4.4. Ця сума пропорційна масі правої сторони другого візка. Сигнали з суматорів 11.1-11.4 надходять на аналого-цифрові перетворювачі 12.1-12.4, відповідно, на виході кожного з яких з'являється цифровий код, що є числовим еквівалентом величин відповідних сум.

Мікропроцесорний контролер 5 підсумовує значення величин з виходів аналого-цифрових перетворювачів 12.1 та 12.2, в результаті чого отримує значення величини  $m_{B1}$ , що пропорційна масі першого візка, а також значення величин з виходів аналого-цифрових перетворювачів 12.3 та 12.4, що дає значення величини  $m_{B2}$ , що пропорційна масі другого візка. Також мікропроцесорний контролер 5 обчислює суму значень з виходів аналого-цифрових перетворювачів 12.1 та 12.3, в результаті чого отримує значення  $m_{ЛБ}$ , що пропорційне масі лівого боку вагона, та суму значень з виходів аналого-цифрових перетворювачів 12.2 та 12.4, що дає значення  $m_{ПБ}$ , що пропорційне масі правого боку вагона. Значення з виходів аналого-цифрових перетворювачів 12.1 та 12.3 відповідають значенням величин  $m_{1ЛБ}$  та  $m_{2ЛБ}$ , що пропорційні масі лівого боку першого та другого візків вагона, відповідно, а значення з виходів аналого-цифрових перетворювачів 12.2 та 12.4 відповідають значенням величин  $m_{1ПБ}$  та  $m_{2ПБ}$ , що пропорційні масі правого боку першого та другого візків вагона, відповідно.

Далі мікропроцесорний контролер 5 обчислює відхилення центра ваги вагона відносно повздовжньої осі в одиницях відстані  $\Delta_{ly}$ , відхилення центра ваги вагона відносно поперечної осі в одиницях відстані  $\Delta_{lx}$ , відхилення центра ваги вагона відносно повздовжньої осі в одиницях маси  $\Delta_{my}$ , відхилення центра ваги вагона відносно поперечної осі в одиницях маси  $\Delta_{mx}$ , відповідно, за формулами:

$$\Delta_{ly} = \frac{l}{2m_{B1}} (m_{ЛБ} - m_{ПБ}),$$

$$\Delta_{lx} = \frac{b}{2m_{B1}} (m_{B1} - m_{B2}),$$

$$\Delta_{my} = (m_{ЛБ} - m_{ПБ}),$$

$$\Delta_{mx} = (m_{B1} - m_{B2}),$$

де  $l$  - ширина колії вагона (мм) та  $b$  - база вагона (мм) - величини, значення яких вводяться до пам'яті 6.2 та 6.3, відповідно, мікропроцесорного контролера 5 за допомогою клавіатури 13;

$m_{Bag}$  - маса вагона (кг), що обчислюється мікропроцесорним контролером 5 за формулою:

$$m_{Bag} = m_{B1} + m_{B2} = m_{лб} + m_{пб} = m_{1лб} + m_{2лб} + m_{1пб} + m_{2пб}.$$

Всі результати обчислень, в тому числі проміжні, мікропроцесорний контролер 5 видає на індикатор 14, що їх, в свою чергу, відображає. Це дає можливість оператору зручно та оперативно контролювати процес завантаження вагона та впливати, за необхідності, на нього.

## 10 ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Ваги вагонні з визначенням відхилень центра ваги вагона, що містять дві вантажоприймальні платформи, кожна з яких спирається на чотири ваговимірювальні датчики, що встановлені по кутах платформ, чотири суматори, чотири аналого-цифрових перетворювачі, клавіатуру, індикатор, причому на два входи кожного з суматорів підведені виходи двох ваговимірювальних датчиків, які встановлені по один бік кожної платформи, а вихід кожного суматора зв'язаний з входом аналого-цифрового перетворювача, вихід якого підключений до відповідного входу мікропроцесорного контролера, який в свою чергу має енергонезалежну пам'ять для зберігання результатів зважувань, інтерфейс для підключення принтера, інтерфейс для підключення ПЕОМ, інтерфейс для підключення виносного інформаційного табло, інтерфейс для підключення каналів телеметрії, вихід клавіатури підключений до входу мікропроцесорного контролера, а вихід контролера підключений до входу індикатора, при цьому відхилення центра ваги вагона відносно повздовжньої осі в одиницях відстані обчислюються мікропроцесорним контролером за формулою:

$$\Delta_{ly} = \frac{l}{2m_{Bag}} (m_{лб} - m_{пб}),$$

а відхилення центра ваги вагона відносно поперечної осі в одиницях відстані обчислюється мікропроцесорним контролером за формулою:

$$\Delta_{lx} = \frac{b}{2m_{Bag}} (m_{B1} - m_{B2}),$$

причому в цих формулах:

30  $l$  - відстань між осями ваговимірювальних датчиків, які знаходяться по обидві сторони колії;  
 $b$  - база вагона;

$m_{лб}$ ,  $m_{пб}$  - маса лівого та правого бортів вагона, відповідно, які обчислюються за формулами:

$$m_{лб} = m_{1лб} + m_{2лб},$$

$$m_{пб} = m_{1пб} + m_{2пб},$$

35  $m_{B1}$ ,  $m_{B2}$  - маса першого та другого візків вагона, відповідно, які обчислюються за формулами:

$$m_{B1} = m_{1лб} + m_{2пб},$$

$$m_{B2} = m_{2лб} + m_{2пб},$$

$m_{Bag}$  - маса вагона, що обчислюється за формулою:

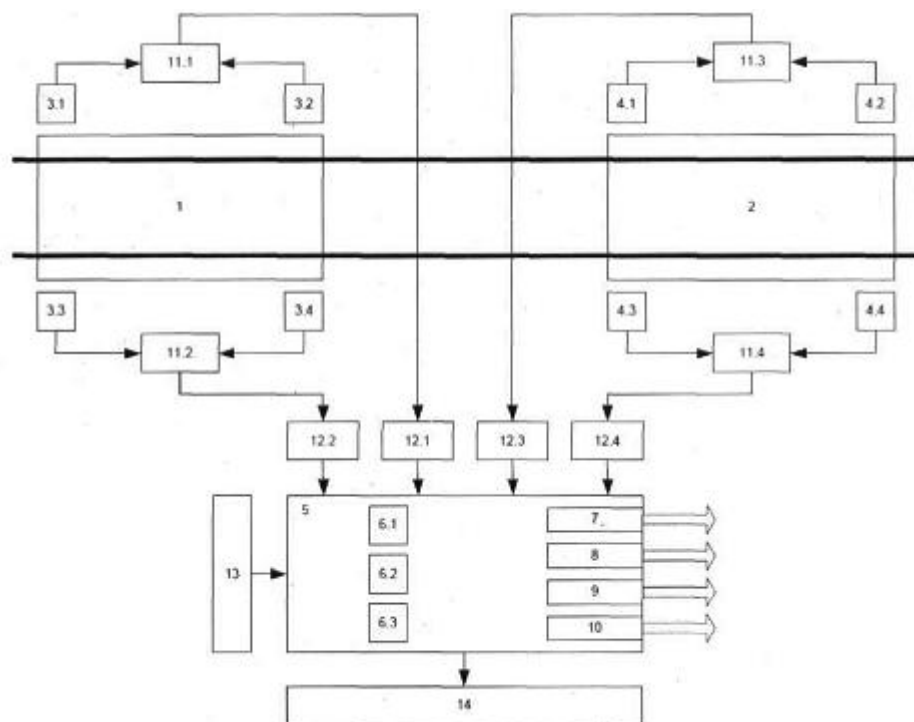
$$m_{Bag} = m_{B1} + m_{B2},$$

40 де  $m_{1лб}$ ,  $m_{1пб}$ ,  $m_{2лб}$ ,  $m_{2пб}$  - маса, відповідно, лівого борту першого візка, правого борту першого візка, лівого борту другого візка, правого борту другого візка вагона, які **відрізняються** тим, що мікропроцесорний контролер обладнаний енергонезалежною пам'яттю для зберігання значень величин відстані між осями ваговимірювальних датчиків, які знаходяться по обидві сторони колії ( $l$ ) і, за необхідності, бази вагона ( $b$ ), при цьому відхилення центра ваги вагона відносно повздовжньої осі в одиницях маси обчислюються. 45 мікропроцесорним контролером за формулою:

$$\Delta_{my} = (m_{лб} - m_{пб}),$$

а відхилення центра ваги вагона відносно поперечної осі в одиницях маси обчислюється мікропроцесорним контролером за формулою:

$$50 \Delta_{mx} = (m_{B1} - m_{B2}).$$



Комп'ютерна верстка А. Крижанівський

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601