



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **116123** (13) **U**  
(51) МПК (2017.01)  
**G01G 19/00**  
**G01G 19/04** (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

<b>(21)</b> Номер заявки: <b>u 2016 11505</b>	<b>(72)</b> Винахідник(и):
<b>(22)</b> Дата подання заявки: <b>14.11.2016</b>	<b>(73)</b> Власник(и):
<b>(24)</b> Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>10.05.2017</b>	<b>Бугаєнко Георгій Якович</b> , вул. Дзержинського, 16, кв. 21, м. Дніпропетровськ, 49027 (UA), <b>Бугаєнко Єгор Георгійович</b> , вул. Дзержинського, 19/21, кв. 61, м. Дніпропетровськ, 49044 (UA)
<b>(46)</b> Публікація відомостей про видачу патенту: <b>10.05.2017, Бюл.№ 9</b>	

**(54) ВАГИ ВАГОННІ З ЦИФРОВИМИ ДАТЧИКАМИ З ВИЗНАЧЕННЯМ ВІДХИЛЕННЯ ЦЕНТРУ ТЯЖІННЯ ВАГОНА**

**(57) Реферат:**

Вагонні ваги містять дві вантажоприймальні платформи, мікропроцесорний контролер з енергонезалежною пам'яттю, інтерфейс для підключення принтера, інтерфейс для підключення виносного інформаційного табло, інтерфейс для підключення каналів телеметрії, клавіатуру і індикатор. Додатково введені цифрові датчики, що встановлені по кутах платформи, кожен із яких має стандартний цифровий інтерфейс. Вихід кожного з датчиків підведений до інтерфейсної шини, яка підключена до відповідного входу мікропроцесорного контролера. Відхилення центра тяжіння ваги вагона відносно поперечної  $\Delta_y$  та повздовжньої  $\Delta_x$  площин його симетрії вираховується мікропроцесорним контролером.

UA 116123 U



Корисна модель належить до ваговимірювальної техніки та може бути використана, коли потрібно визначити центр тяжіння вагона та його відхилення від повздовжньої та поперечної осі, у тому разі, коли як датчики ваги застосовуються цифрові датчики.

Задачею корисної моделі є усунення залежності від стану електромагнітного середовища та схильності до відмов та похибок з цього приводу.

Відомі ваги для вимірювання маси вантажу (патент України № 47685 "Ваги вагонні з визначенням відхилень центра ваги вагона" найближчий аналог), які мають "дві вантажоприймальні платформи, кожна з яких опирається на чотири ваговимірювальні датчики, встановлені по кутах платформи, мікропроцесорний контролер з енергонезалежною пам'яттю, інтерфейс для підключення принтера, інтерфейс для підключення виносного інформаційного табло, інтерфейс для підключення ПЕОМ, 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 зі входом аналого-цифрового перетворювача, вихід якого підключений до відповідного входу мікропроцесорного контролера, при цьому відхилення центра ваги вагона відносно повздовжньої осі вираховується мікропроцесорним контролером за формулою

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

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

$$\Delta x = \frac{B}{2G_B} (G_{м1} - G_{м2}),$$

причому в цих формулах:

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

B - база вагона;  $G_{лб}$  і  $G_{пб}$  - маса лівого та правого бортів вагона, відповідно, які вираховуються

за формулами:

$$G_{лб} = G_{1лб} + G_{2лб},$$

$$G_{пб} = G_{1пб} + G_{2пб},$$

$G_{м1}$  і  $G_{м2}$  - маса першого та другого візків, відповідно, які вираховується за формулами:

$$G_{м1} = G_{1лб} + G_{1пб},$$

$$G_{м2} = G_{2лб} + G_{2пб},$$

де  $G_{1лб}$ ,  $G_{1пб}$ ,  $G_{2лб}$ ,  $G_{2пб}$  - 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.

Недоліком цих ваг є необхідність використання аналогових тензометричних датчиків та аналого-цифрових перетворювачів, які не відповідають сучасним вимогам до вимірювального обладнання, оскільки мають залежність від стану електромагнітного середовища та схильні до відмов та похибок з цього приводу.

Задачею корисної моделі є використання цифрових датчиків у вагонних вагах з вимірюванням відхилення центра тяжіння вагона відносно його площин симетрії.

Поставлена задача вирішується тим, що в відомих вагах, що містять дві вантажоприймальні платформи, мікропроцесорний контролер з енергонезалежною пам'яттю, інтерфейс для підключення принтера, інтерфейс для підключення виносного інформаційного табло, інтерфейс для підключення каналів телеметрії, клавіатуру і індикатор, згідно з корисною моделлю, введені цифрові датчики, що встановлені по кутах платформи, кожен із яких, також як і мікропроцесорний контролер, має стандартний цифровий інтерфейс (наприклад, RS232 або RS485), при цьому відхилення центра ваги вагона відносно повздовжньої осі вираховується мікропроцесорним контролером за формулою:

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

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

$$\Delta x = \frac{B}{2G_B} (G_{м1} - G_{м2}),$$

причому в цих формулах:

$L$  - відстань між осями ваговимірювальних датчиків, які знаходяться по обидві сторони колії;  
 $B$  - база вагона;  $G_B$  - маса вагона,  $G_{лб}$  та  $G_{пб}$  - маса лівого та правого бортів вагона, відповідно, які вираховуються за формулами:

$$G_{лб} = G_{1лб} + G_{2лб},$$

$$G_{пб} = G_{1пб} + G_{2пб},$$

$$G_B = G_{лб} + G_{пб},$$

$G_{m1}$  і  $G_{m2}$  - маса першого та другого візків, відповідно, які вираховуються за формулами:

$$G_{m1} = G_{1лб} + G_{1пб},$$

$$G_{m2} = G_{2лб} + G_{2пб},$$

де  $G_{1лб}$ ,  $G_{1пб}$ ,  $G_{2лб}$ ,  $G_{2пб}$  - 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.

В свою чергу, маса  $G_{1лб}$  лівого борту першого візка складається з суми сигналів, які надходять на мікропроцесорний контролер з цифрових датчиків 4.1 та да 4.2; маса  $G_{1пб}$  правого борту першого візка складається з суми сигналів датчиків 4.3 та 4.4; маса  $G_{2лб}$  лівого борту другого візка складається з суми сигналів, які надходять на мікропроцесорний контролер з цифрових датчиків 5.1 та да 5.2; маса  $G_{2пб}$  правого борту другого візка складається з суми сигналів датчиків 5.3 та 5.4.

Загальний вигляд пристрою, що пропонується, відображений на кресленні.

Пристрій, що пропонується, має дві платформи 1 та 2, кожна з яких спирається на чотири цифрових датчика 3.1, 3.2, 3.3 та 3.4 - на платформі 1, та на чотири цифрових датчика 4.1, 4.2, 4.3 та 4.4 - на платформі 2, при цьому виходи всіх цифрових датчиків підключені до інтерфейсної шини 5, яка підведена до відповідного інтерфейсного входу 6 мікропроцесорного контролера 7, який має енергонезалежну пам'ять 8 для зберігання результатів зважування, інтерфейс 9 для підключення ПЕОМ, інтерфейс 10 для підключення виносного інформаційного табло, інтерфейс 11 для підключення послідовного каналу обміну інформацією з корпоративною сіттю, а також клавіатуру 12 та індикатор 13.

Пристрій працює таким чином.

Кожен візок вагона розміщується на своїй платформі, а сигнали з датчиків цифрових 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 та 4.1, 4.2, 4.3, 4.4 по чергово передаються по інтерфейсу 5 на відповідний вхід мікропроцесорного контролера 6, який вираховує відхилення  $\Delta_y$  центра тяжіння вагона відносно поперечної площини симетрії по формулі

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

а відхилення центру тяжіння вагона відносно поздовжньої площини симетрії по формулі

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

В цих формулах:

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

$B$  - база вагона;  $G_B$  - маса вагона,  $G_{лб}$  та  $G_{пб}$  - маса лівого та правого бортів вагона, відповідно, які вираховуються за формулами:

$$G_{лб} = G_{1лб} + G_{2лб},$$

$$G_{пб} = G_{1пб} + G_{2пб},$$

$$G_B = G_{лб} + G_{пб},$$

$G_{m1}$  і  $G_{m2}$  - маса першого та другого візків, відповідно, які вираховуються за формулами:

$$G_{m1} = G_{1лб} + G_{1пб},$$

$$G_{m2} = G_{2лб} + G_{2пб},$$

де  $G_{1лб}$ ,  $G_{1пб}$ ,  $G_{2лб}$ ,  $G_{2пб}$  - 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.

Всі результати розрахунків передаються мікропроцесорним контролером до індикатора 13 та відображаються на ньому, що дає можливість оператору ваг контролювати процес завантаження вагона та впливати, при необхідності, на нього.

Дана сукупність суттєвих ознак дозволяє, в порівнянні з найближчим аналогом, використати цифрові датчики у вагонних вагах з вимірюванням відхилення центра тяжіння вагону відносно його площин симетрії.

Сукупність суттєвих ознак, які характеризують ваги вагонні з цифровими датчиками, які вимірюють відхилення центра тяжіння вагона відносно його поперечної та повздовжньої площин симетрії, дає можливість виключити залежність вагонних ваг від стану електромагнітного середовища та схильні до відказів та похибок з цього приводу.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Вагонні ваги, що містять дві вантажоприймальні платформи, мікропроцесорний контролер з енергонезалежною пам'яттю, інтерфейс для підключення принтера, інтерфейс для підключення виносного інформаційного табло, інтерфейс для підключення каналів телеметрії, клавіатуру і індикатор, які **відрізняються** тим, що в них введені цифрові датчики, що встановлені по кутах платформи, кожен із яких має стандартний цифровий інтерфейс, при цьому вихід кожного з датчиків підведений до інтерфейсної шини, яка підключена до відповідного входу мікропроцесорного контролера, а відхилення центра тяжіння ваги вагона відносно поперечної  $\Delta_y$  та повздовжньої  $\Delta_x$  площин його симетрії вираховується мікропроцесорним контролером за формулами:

$$\Delta y = \frac{L}{2G_B} (G_{лб} - G_{нб}),$$

$$\Delta x = \frac{B}{2G_B} (G_{м1} - G_{м2}),$$

причому в цих формулах:

$L$  - відстань між осями ваговимірювальних датчиків, які знаходяться по обидві сторони колії;  $B$  - база вагона;  $G_B$  - маса вагона;  $G_{лб}$ ,  $G_{нб}$ ,  $G_{м1}$ ,  $G_{м2}$  - маса лівого та правого бортів вагона і першого та другого візків, відповідно, які вираховуються за формулами:

$$G_B = G_{лб} + G_{нб},$$

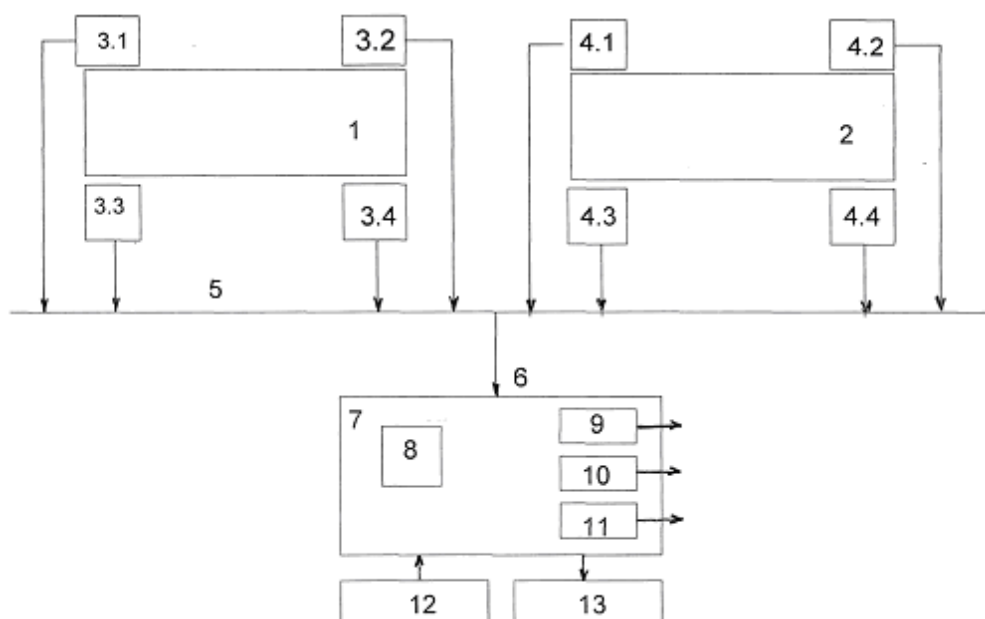
$$G_{лб} = G_{1лб} + G_{2лб},$$

$$G_{нб} = G_{1нб} + G_{2нб},$$

$$G_{м1} = G_{1лб} + G_{1нб},$$

$$G_{м2} = G_{2лб} + G_{2нб},$$

де  $G_{1лб}$ ,  $G_{1нб}$ ,  $G_{2лб}$ ,  $G_{2нб}$  - 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.




---

Комп'ютерна верстка Л. Литвиненко

---

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

---

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