



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 51502

(13) A

(51) G 01 G 19/04

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДВидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ВАНТАЖОПРИЙМАЛЬНИЙ ПРИСТРІЙ ЕЛЕКТРОННИХ ВАГІВ

1

2

(21) 2002043020

(22) 15 04 2002

(24) 15 11 2002

(46) 15 11 2002, Бюл. №11, 2002р

(72) Сімененко Олег Володимирович, Лісовий Ві-
тапій Васильович, Раздобаров Віктор Георгійович,
Сацюк Валерій Іванович, Архипов Олександр Ми-
колайович, Чаков Олександр Миколайович, Лопат-
ьєв Микола Іванович(73) ВІДКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО ЗМК
"ЗАПОРІЖСТАЛЬ"

(57) Вантажоприймальний пристрій електронних вагів, що містить корпус, розміщений в корпусі силовимірювальний датчик, вузол силовведення з силоввідним елементом, що опирається на сило-
вимірювальний датчик, мембрану, з'єднану з вуз-
лом силовведення, який відрізняється тим, що
корпус містить вертикальні напрямні, в яких вста-
новлені повзуни, мембрана жорстко з'єднана з
повзунами за допомогою папів в повзунах і притис-
ків з шипами, а в напрямних повзуни зафіксовані
болтами через овальні отвори в них

Винахід стосується ваговимірювальної техніки і може бути використаний для зважування прокату транспортованого в технологічних потоках, залізничних вагонів в русі і в інших системах, підданих впливу горизонтально спрямованих сил

Відомий "Пристрій для зважування рухомих залізничних составів", патент України №13900 "А" кл. G 01 G 19/04, бюлетень № 2, 25 04 97, що має силовимірювальні вузли (модулі), до складу яких входять корпус, розміщений в ньому силовимірювальний датчик, жорстко закріплену в верхній частині корпусу мембрану з жорстко закріпленими на ній підп'ятниками, контактуючими з силовимірювальними датчиками

Недоліком цього пристрою є можливий зазор (або натяг) між підп'ятником мембрани і силовимірювальним датчиком. Для їх усунення потрібна старання підгонка точок дотику датчика з підп'ятником і мембрани з корпусом, розміщених в різних площинах, з допомогою прокладок, шайб і т.п., що викликає значні труднощі під час збирання силовимірювального вузла і, особливо, при заміні силовимірювального датчика

Вказаний зазор або натяг викликають невраховувану деформацію мембрани, що вносить зміни в передачу зусиль і, відповідно, в точність вимірювання зусиль

Найбільш близьким по технічній суті є "Вантажоприймальний пристрій вагів", патент України №25303 "А", кл. G 01 G 19/04, бюлетень №6 від 25 12 98, до складу якого входить корпус, розташований в корпусі силовимірювальний датчик,

вузол силовведення з силоввідним елементом, що опирається на силовимірювальний датчик, мембрану з'єднану з вузлом силовведення

Недоліками такого пристрою є

1 Необхідність настройки пристрою за допомогою шайб, прокладок і т.п., що може привести до утворення зазору (натягу) між силоввідним елементом та силовимірювальним датчиком і, відповідно, до деформації мембрани, яка чинить паразитні дії на силовимірювальний датчик, що призводить до спотворення силовведення та додатково похибки вимірювання

2 Закріплення (притиск) мембрани до силовідного вузла (квадратної плити) і корпусу за допомогою шайб і болтів у горизонтальній площині, тобто в площині дії збурюючих горизонтальних зусиль, яке під їх дією послаблюється, через що збільшується зміщення силовідного вузла та його тертя об поверхню силовимірювального елемента силовимірювального датчика, що також спотворює силовведення і, відповідно, знижує точність вимірювання

3 Складність заміни силовимірювального датчика, пов'язану з необхідністю демонтажу силовідного вузла і мембрани з подальшою підгонкою точок дотику за допомогою шайб

В основу винаходу поставлена задача вдосконалення вантажоприймального пристрою електронних вагів шляхом введення сукупності нових конструктивних елементів у взаємозв'язку, котрі дозволяють усунути паразитні дії, що спотворюють силовведення, через деформацію мембрани під

(13) A
51502
(11)
UA
(19)

час складання пристрою і заміні силовимірюваль-ного датчика, а також мінімізувати вплив сил тертя силовідного елемента на силовимірювальний датчик

Поставлена задача вирішується наступним чином

У відомому вантажоприймальному пристрою електронних вагів, що містить корпус, розміщений в корпусі силовимірювальний датчик, вузол силов-ведення з силовідним елементом, що опирається на силовимірювальний датчик, мембрану, з'єднану з вузлом силовведення, передбачені наступні від-мінності корпус має вертикальні направляючі, в котрих встановлені повзуни, мембрана з'єднана з повзунами за допомогою пазів в повзунах і притис-ків з шипами, а в направляючих повзуни зафіксо-вані болтами через овальні отвори в них

Між сукупністю ознак винаходу та досягаємим технічним результатом існує наступний причинно - наслідковий зв'язок

Переміщуючись в направляючих корпусу за допомогою повзунів, мембрана встановлюється силовідним вузлом на силовимірювальний датчик без зазорів і натягів, котрі мають місце в випадку підгонки точок дотику за допомогою шайб, прокладок і т.д. Повзуни фіксуються болтами в площині, перпендикулярній дії збурюючих горизонтальних сил від поштовхів, ударів і інш., завдяки чому си-ловідний елемент не переміщується на контакти з силовимірювальним датчиком

Оцінка впливу зазорів (натягів)

Мембрана з силовідним вузлом представляє собою балку з защемленими кінцями, що склада-ється з двох ділянок (l_0) з малою жорсткістю і ділян-ки (l_1) з більшою жорсткістю (силовідний вузол), що зображено на кресленні фіг 4, де

P - навантаження,

$P_1 = P_2 = P / 2$ - поперечні сили на межах діля-нок,

EJ_0 - жорсткість мембрани на ділянці l_0 ,

EJ_1 - жорсткість силовідного вузла на ділянці l_1

Електронні ваги з найбільшою межою зважу-вання $Q = 20000$ кг з ціною поділки 10 кг мають 4 вантажоприймальних пристрої (модулі), мембрани котрих мають параметри

$l = 20$ см - довжина гнучкої частини мембрани,

$l_0 = 5$ см - довжина ділянок з малою жорсткістю,

$b = 10$ см - ширина мембрани,

$h_0 = 0,2$ см - товщина мембрани на ділянці l_0 ,

$h_1 = 3,6$ см - товщина силовідного вузла (діля-нка l_1)

$E = 2,0 \times 10^6$ кг/см² - модуль пружності для вуг-лецевої сталі,

$$J_0 = \frac{bh_0^3}{12} = \frac{10(0,2)^3}{12} = \frac{2 \times 10^{-4}}{3} \text{ см}^4 \text{ - момент}$$

інерції січення на ділянках l_0

$$J_1 = \frac{bh_1^3}{12} = \frac{10(3,6)^3}{12} = 38,88 \text{ см}^4 \text{ - момент іне-}$$

рції січення на ділянці l_1

Для визначення прогинів задану балку з ділян-ками різної жорсткості заміняють на балку з одна-ковою жорсткістю ділянок, еквівалентну заданій у відношенні прогинів, перемножуючи навантажен-ня, поперечні сили і моменти на межах ділянок на

коефіцієнт приведення

$$\alpha_1 = \frac{EJ_0}{EJ_1} = \frac{J_0}{J_1}$$

Коефіцієнти приведення для першої і третьої ділянок $\alpha_0 \alpha_2 = 1$

Для другої ділянки

$$\alpha_1 = \frac{J_0}{J_1} = \frac{0,666 \times 10^{-2}}{38,88} = 1,7 \times 10^{-4}$$

З огляду на малу величину коефіцієнта приве-дення, новими значеннями навантаження P і по-перечних сил P_2 на середній ділянці можна зне-хтувати. Моменти M_2 на межах ділянок при $l_0 = 1 / 4$ і рівні нулю

При цьому еквівалентна балка однакової жор-сткості буде навантажена силами $P_1 = P / 2$ на ме-жах ділянок, див. фіг 5

Реакції в опорах при цьому залишаються не-змінними, а реактивні моменти рівні

$$M_1 = \frac{Pl_0(1 - l_0)}{2l}$$

Через незначну величину прогину середньої ділянки з високою жорсткістю найбільшим проги-ном мембрани можна вважати прогин на межах ділянок

$$f_0 = - \frac{Pl_0^3(2l - 3l_0)}{12EJ_0}$$

Для усунення зазору в 0,5 мм (тобто $f_0 = 0,05$ см) потрібне додаткове (яке не передається на силовимірювальний датчик) зусилля від вимірюва-ного навантаження

$$\Delta P = \frac{f_0 12EJ_0}{l_0^3(2l - 3l_0)} = \frac{0,05 \times 12 \times 20 \times 2 \times 10^6 \times 2 \times 10^{-4}}{5^3 \times (2 \times 20 - 3 \times 5) \times 3} = 512 \text{ кг,}$$

що перевищує допустиму похибку вагів

В випадку натягу мембрани під час складання пристрою на 0,5 мм на силовимірювальний датчик діє паразитне зусилля 512 кг до прикладання на-вантаження. Так як вантажоприймальна платфор-ма електронних вагів встановлюється, як правило, на чотирьох модулях, в яких неможливо при підго-нці мембран отримати однакові види їх дефор-мації (зазор, натяг, їх величини), то буде мати міс-це зміна показань в залежності від положення вантажу на платформі, або напрямку його руху

Таким чином запропоноване технічне рішення дозволить встановити вузол силовведення на си-ловимірювальний датчик без зазорів або натягів, що виключить паразитні дії на силовведення через попередню деформацію мембрани, а також надій-но його зафіксувати, виключивши тертя на сило-вимірювальному датчику при зміщенні мембрани в місцях закріплення. Завдяки цьому підвищується точність і надійність вагів

Суть винаходу пояснюється кресленнями, на яких зображені

Фіг 1 - Вантажоприймальний пристрій елект-ронних вагів

Фіг 2 - Вид А на фіг 1

Фіг 3 - Розріз Б-Б на фіг 1

Пристрій містить корпус 1, розміщений в кор-пусі силовимірювальний датчик 2, вузол силовве-дення 3 з силовідним елементом 4, мембрану 5, з'єднану з вузлом силовведення. Корпус має на-

правляючі 6, встановленими в них повзунами 7, з котрими жорстко з'єднана мембрана з допомогою пазів 8 в повзунах і притисків 9 з шипами 10, а повзуни зафіксовані в направляючих болтами 11 через овальні отвори 12 в повзунах.

Пристрій працює наступним чином.

При складанні вантажоприймального пристрою повзуни 7 закріплюють в направляючих 6 корпусу 1 на одному рівні з допомогою болтів 11. По тому жорстко з'єднують мембрану 5 з повзунами 7 притисками 9, шипи 10 котрих формують в пазах 8 фіксуючі виступи, що забезпечують нерухомість мембрани відносно повзунів і, відповідно, корпусу. Вузол силовоговедення 3 з силовідним елементом 4 з'єднують з мембраною 5 аналогічним способом. Після цього повзуни 7 звільнюють від закріплення, і мембрану з повзунами піднімають в межах овальних в вертикальному напрямку отворів і встановлюють в корпус 1 силовимірювальний датчик 2. По тому мембрану 5 з повзунами 7 вільно опускають до контакту силовідного елемента 4 з силовимірювальним датчиком 2 і фіксують повзуни 7 в направляючих 6 корпусу 1 болтами 11.

При прикладанні навантаження P до вузла силовоговедення 3 зусилля через силовідний елемент 4 передається на силовимірювальний датчик 2, котрий перетворює його в електричний сигнал, що надходить на обробку у вторинну вимірювальну апаратуру (на кресленні не показана).

Під час заміни силовимірювального датчика 2 повзуни 7 звільнюють від закріплення болтами 11, піднімають мембрану 5 з повзунами 7 і встановлюють новий датчик. По тому мембрану з повзунами опускають на новий силовимірювальний датчик також без зазору або натягу, після чого закріплюють повзуни 7 в направляючих 6 болтами 11.

Таким чином самовстановлення мембрани з повзунами в корпусі не призводить до деформації мембрани і внесенню з її боку паразитних дій на силовимірювальний датчик, а закріплення мембрани в вертикально розміщених повзунах перешкоджає її зміщенню під час тривалої експлуатації і, відповідно, мінімізує тертя між силовідним елементом і силовимірювальним датчиком, що підвищує точність і надійність пристрою.

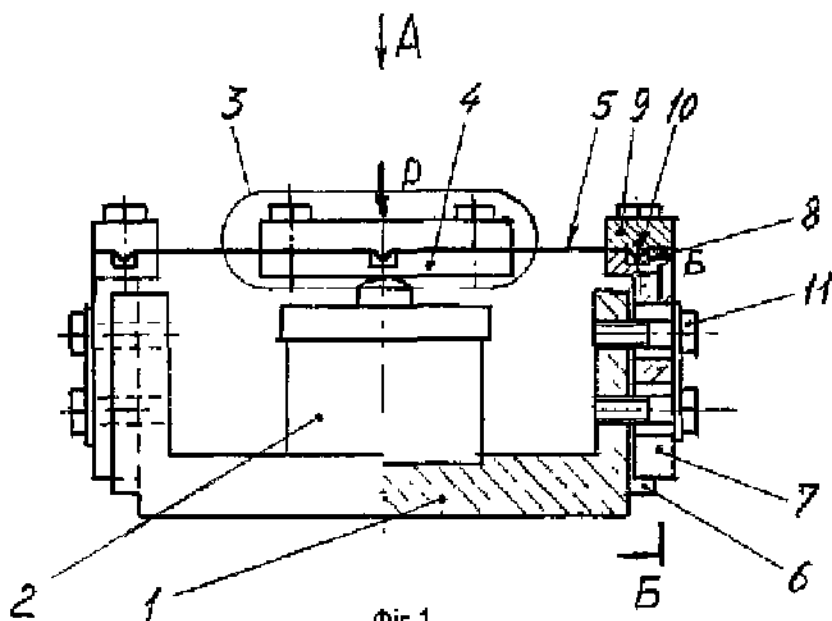


Fig. 1

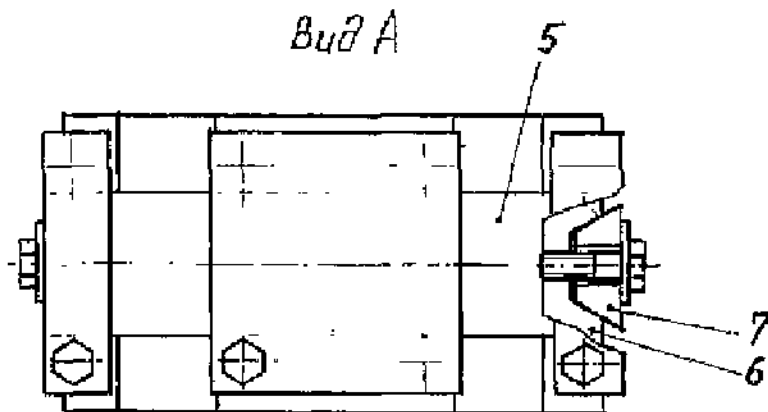
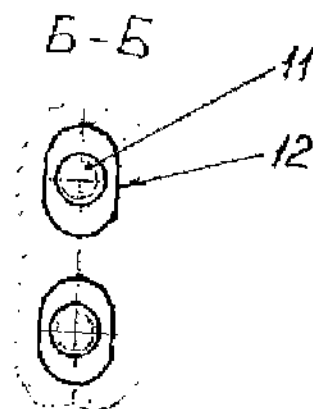
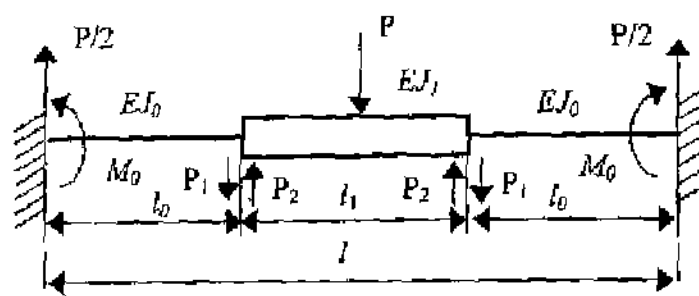


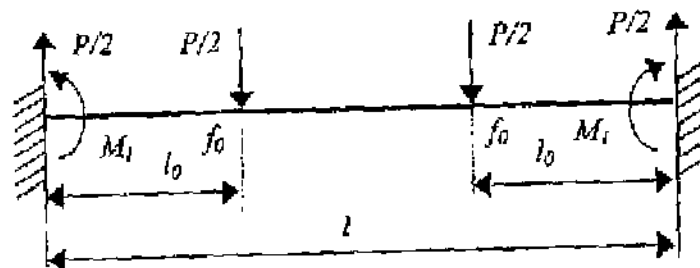
Fig. 2



Фиг.3



Фиг.4



Фиг.5