



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **154619** (13) **U**  
(51) МПК (2023.01)  
**B61H 15/00**  
**B61H 13/26** (2006.01)  
**B60T 1/02** (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ  
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ  
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ  
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

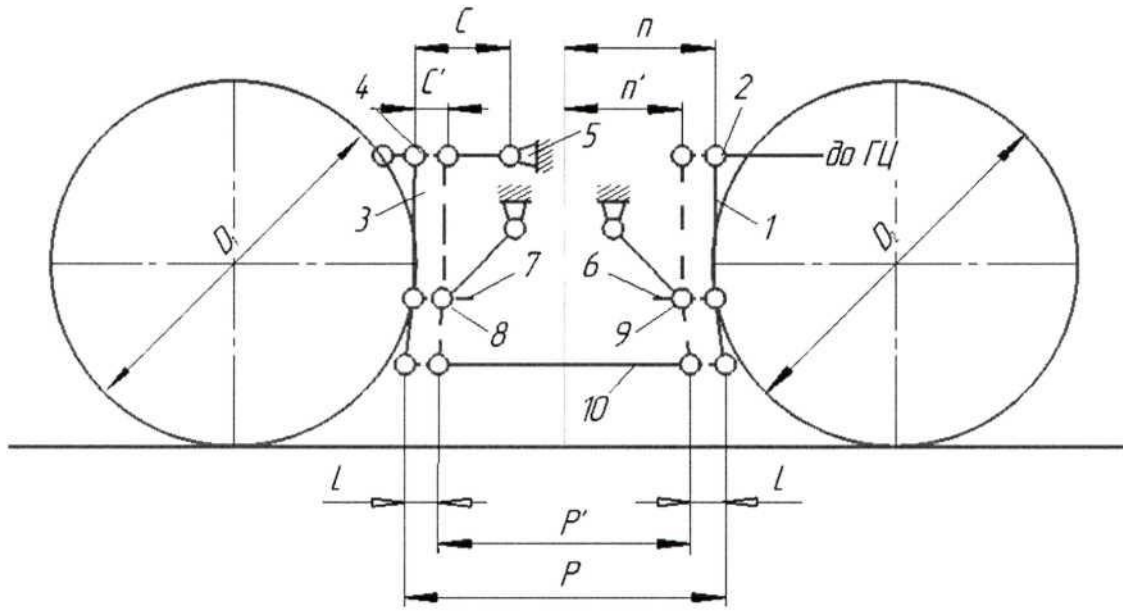
(21) Номер заявки: <b>u 2022 04848</b>	(72) Винахідник(и): <b>Панченко Сергій Володимирович (UA), Ватуля Гліб Леонідович (UA), Ловська Альона Олександрівна (UA), Равлюк Василь Григорович (UA), Нечволода Сергій Іванович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>19.12.2022</b>	(73) Володілець (володільці): <b>УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ, майдан Фейєрбаха, 7, м. Харків-50, 61050 (UA)</b>
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: <b>30.11.2023</b>	(74) Представник: <b>РЕКТОР УКРДУЗТ ПАНЧЕНКО СЕРГІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ</b>
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: <b>29.11.2023, Бюл.№ 48</b>	

## (54) ГАЛЬМОВА ВАЖІЛЬНА ПЕРЕДАЧА ВІЗКА ВАНТАЖНОГО ВАГОНА З ПРИСТРОЄМ РІВНОМІРНОГО ВІДВЕДЕННЯ ГАЛЬМОВИХ КОЛОДОК ВІД КОЛІС

### (57) Реферат:

Гальмова важільна передача візка вантажного вагона з пристроєм рівномірного відведення гальмових колодок від коліс містить вертикальні важелі, до одного із них приєднана тяга від гальмового пневмоциліндра, а інший шарнірно сполучений сергою з надресорною балкою візка, триангелі мають балку, струну і розпірку, шарнірно з'єднану із середніми отворами вертикальних важелів, а їх нижні отвори з'єднані між собою зтяжкою, маятниковими підвісками важільна передача шарнірно приєднана до бокових рам візка, та має пристрій рівномірного відведення гальмових колодок із перенесеним отвором у розпірці триангеля, розташованим на одній прямій із шарнірами підвішування триангеля, та напрямний пристрій у вигляді криволінійного стрижня. Кути нахилу вертикальних важелів гальмової важільної передачі візка відносно розташованих отворів у розпірках триангелів виконано такими, що вони займають перпендикулярне положення до пристрою рівномірного відведення гальмових колодок, що визначається за попереднім розрахунком розмірного ланцюга, а розташування отворів у розпірках триангелів на величину "2L" зменшує конструктивний розмір довжини зтяжки вертикальних важелів на визначену величину "P".

UA 154619 U



Корисна модель належить до галузі залізничного транспорту та стосується гальмових важільних передач візків вантажних вагонів.

Відома гальмова важільна передача, використана як типова, у конструкціях сучасних візків вантажних вагонів колії 1520 мм і містить триангелі, що мають балки та розпірки, які шарнірно з'єднані з вертикальними важелями [Бабаєв А. М., Дмитрієв Д. В. Принцип дії, розрахунки та основи експлуатації гальм рухомого складу залізниць: навч. посіб. – К.: ДЕТУТ, 2007. – 176 с.]. За допомогою маятникових підвісок триангелі сполучені з боковими рамами візка. Вертикальні важелі з'єднані шарнірно із зтяжкою. Розпірки триангелів і зтяжка охоплюються пружними скобами. Скоби виконані у вигляді півтора еліпсних витків дроту й встановлюються на розпірках відповідно між вертикальними важелями фіксуючи зтяжку і розпірку триангеля. Внутрішній вертикальний важіль з'єднується тягою із гальмовим пневмоциліндром, а зовнішній - сергою з'єднано із надресорною балкою візка. Серга має три отвори для регулювання її за довжиною. Нижні кінці вертикальних важелів між собою з'єднані за допомогою зтяжки, яка має чотири отвори для регулювання. Вказані отвори у сергі та зтяжці призначені для регулювання регламентованих монтажних розмірів усієї важільної передачі перестановкою шарнірних валиків у залежності від товщини гальмових колодок і діаметра коліс візка відповідно до вимог [Інструкція з ремонту гальмового обладнання вагонів: ЦВ - ЦЛ - 0013. - Затв. нак. Укрзалізниця ум. № 312-Ц 07.06.01. - Вид. офіц. - К.: 2002. - 146 с.] розділ 6.11, де розмір "P" між осями з'єднання зтяжки з вертикальними важелями, а розмір "C" від осі кронштейна до осі з'єднання серги з вертикальним важелем, при цьому розмір "n" відстань від центра шворневого отвору підп'ятника до осі верхнього отвору у вертикальному важелі є контролюючим у правильності монтажу і регулюванні гальмової важільної передачі візка в цілому. На розпірку триангелів навішуються пристрої рівномірного зносу гальмових колодок у вигляді еліпсоїдних витків дроту, на які спирається зтяжка вертикальних важелів.

За технічними умовами ТУ 32 ЦВ 1351-80 [Устройство по равномерному износу тормозных колодок. / М 1180.000 / Технические условия // ТУ 32 ЦВ 1351-80. - 6 с.] еліпсоїдні витки дроту замінено більш потужними еліпсоїдними скобами із прутка діаметром 16 мм, а розмір еліпсоїдного витка скоби встановлено  $226^{+2}$  мм. Такий пристрій рівномірного зносу гальмових колодок використовується у вітчизняних візках вантажних вагонів.

Недоліком такої конструкції є розташування у розпірці триангеля отвору точно посередині її довжини. Через це на триангелі утворюється плече, на яке діє сила і утворюється крутий момент сили масою вертикального важеля і деталей, приєднаних до нього. Під дією вказаного моменту сил триангель схиляється до спірання верхніми кінцями гальмових колодок у поверхні кочення колісної пари. Через це відбувається притиснення і шкідливе тертя верхніх кінців колодок по колесам під час руху вагонів у поїздах без гальмування, тому верхні частини колодок швидко зношуються, утворюють додатковий опір рухові та суттєво зменшується термін служби колодок.

Причини, що перешкоджають отриманню необхідного технічного результату полягають у тому, що вказаний пристрій рівномірного зносу колодок виконує функцію переборювання вищезазначеного моменту сил, але під дією динамічних навантажень в умовах експлуатації під час руху у поїздах еліпсоїдні скоби деформуються, нормативний їх розмір  $226^{+2}$  мм значно збільшується й через це вони перестають виконувати своє призначення, а гальмові колодки у вантажних вагонах експлуатаційного парку нині до 90 % схилені та спираються верхніми кінцевими частинами в поверхні кочення коліс наносячи збитки залізничному транспорту такими негативними явищами:

1. Відсоткове середньостатистичне співвідношення зносу робочої маси композиційних гальмових колодок у вантажних вагонах експлуатаційного парку складає: 14,3 % - шкідлива стертість при русі без гальмування у верхній частині колодок; 46,6 % - корисне спрацьовування колодок під час гальмувань; 39,1 % - нестертий залишок клинодуально зношених колодок, непридатних до подальшого використання, знімаються і викидаються, збільшуючи об'єми промислових сміттєзвалищ полімерним азбесто-гумовим матеріалом, який не підлягає утилізації і не розкладається з часом;

2. Під час руху вантажних поїздів без гальмування в режимі тяги і вибігу тертя схилених колодок верхніми кінцями по колесам збільшує опір рухові та непродуктивні витрати енергоносіїв на тягу поїздів до 5-8 %;

3. Погіршує ефективність гальмувань у поїздах, через тертя укороченими зверху гальмовими колодками, збільшуючи гальмовий шлях, що негативно впливає на безпеку руху;

4. На укорочених стертістю колодках під час гальмувань утворюється ексцентричний розподіл питомих сил натиснення із концентрацією їх на верхній частині колодок, що спричиняє підвищення температур у зоні тертя між колодкою і колесом під час гальмувань та шкідливо діє

на метал поверхні кочення коліс з утворенням високотемпературних мікротріщин і вищербин.

Позбутися таких негативних наслідків дає можливість винахід [UA 87764, 10.08.2009], у якому розроблено урівноваження конструкції триангеля, шляхом зміни місця розташування отвору у розпірці триангеля. Цей отвір розташований так, що зникає плече крутного моменту сил і ліквідується схилення триангеля та гальмових колодок до спірання у поверхні кочення колісних пар візка.

Гальмова важільна передача візка вантажного вагона з пристроєм рівномірного відведення гальмових колодок від коліс, що містить вертикальні важелі, до одного із них приєднана тяга від гальмового пневмоциліндра, а інший шарнірно сполучений сергою з надресорною балкою візка, триангелі мають балку, струну і розпірку, шарнірно з'єднану із середніми отворами вертикальних важелів, а їх нижні отвори з'єднані між собою затяжкою, маятниковими підвісками важільна передача приєднана до бокових рам візка, та має пристрій рівномірного відведення гальмових колодок, а також напрямний пристрій у вигляді криволінійного стрижня, кінці якого закріплені у ковзунах.

У цьому аналогу використана типова конструкція гальмової важільної передачі, що складається із триангелів, які мають балки та розпірки, але із зміненним місцем розташування отвору у розпірці триангеля для приєднання вертикальних важелів. За допомогою маятникових підвісок триангелі сполучені з бічними рамами візка. Внутрішній вертикальний важіль сполучений тягою із гальмовим пневмоциліндром, а зовнішній важіль сергою з'єднується з надресорною балкою візка. Нижні кінці вертикальних важелів з'єднані між собою за допомогою затяжки. Для рівномірного відведення гальмових колодок від коліс, з урахуванням того, що вони відходять на маятникових підвісках за дугоподібною траєкторією, введено напрямний пристрій.

Причини, які перешкоджають отримання в найближчому аналогу позитивного результату полягають у наступному. У разі зміни розташування шарнірного отвору у розпірці триангеля порушується кінематика важільної передачі і кути нахилу вертикальних важелів виходять за межі допустимих, від чого у значній мірі зменшуються сили натиснення гальмових колодок на колеса і, як наслідок, збільшується гальмовий шлях до недопустимих значень у гарантуванні безпеки руху.

Задачею корисної моделі є вирішення проблеми унормування кутів нахилу вертикальних важелів і параметрів, які покращують кінематику відведення гальмових колодок від коліс у візку, що позитивно вплине на сили притиснення колодок до коліс під час гальмувань, також зменшити металомісткість гальмової важільної передачі візка.

Поставлена задача вирішується тим, що гальмова важільна передача візка вантажного вагона з пристроєм рівномірного відведення гальмових колодок від коліс, що містить вертикальні важелі, до одного із них приєднана тяга від гальмового пневмоциліндра, а інший шарнірно сполучений сергою з надресорною балкою візка, триангелі мають балку, струну і розпірку, шарнірно з'єднану із середніми отворами вертикальних важелів, а їх нижні отвори з'єднані між собою затяжкою, маятниковими підвісками важільна передача шарнірно приєднана до бокових рам візка, та має пристрій рівномірного відведення гальмових колодок із перенесеним отвором у розпірці триангеля, розташованим на одній прямій із шарнірами підвішування триангеля та напрямний пристрій у вигляді криволінійного стрижня, згідно з корисною моделлю, кути нахилу вертикальних важелів гальмової важільної передачі візка відносно розташованих отворів у розпірках триангелів виконано такими, що вони займають перпендикулярне положення до пристрою рівномірного відведення гальмових колодок, що визначається за попереднім розрахунком розмірного ланцюга, а розташування отворів у розпірках триангелів на величину "2L", зменшує конструктивний розмір довжини затяжки вертикальних важелів на визначену величину "P".

За рахунок зміни геометричних монтажних параметрів гальмової важільної передачі конструктивний робочий розмір серги "С" вкорочується на величину "L", відповідно зменшується й контролюючий розмір "n", що являє собою відстань від центра шкворневого отвору під'ятника надресорної балки візка.

Введення нових ознак при взаємодії з відомими забезпечують вирішення проблеми унормування кутів нахилу вертикальних важелів і параметрів, які покращують кінематику відведення гальмових колодок від коліс у візку, що позитивно вплине на сили притиснення колодок до коліс під час гальмувань, а також дозволять зменшити металомісткість гальмової важільної передачі візка.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням, де зображено гальмову важільну передачу візка вантажного вагона з пристроєм рівномірного відведення гальмових колодок від коліс.

Запропонована гальмова важільна передача візка вантажного вагона з пристроєм рівномірного відведення гальмових колодок від коліс (фіг.) складається з вертикального

внутрішнього важеля 1 шарнірно з'єднаного тягою 2 з гальмовим пневмоциліндром, з вертикального зовнішнього важеля 3 шарнірно сполученого сергою 4 з кронштейном 5 надресорної балки візка ("мертвою точкою"). До вертикальних важелів шарнірно приєднані триангелі 6 і 7, у яких у розпірці шарнірні отвори 8 і 9 перенесено на одну пряму з шарнірами підвішування триангелів маятниковими підвісками, тому на фіг. вони співпадають з 8 і 9. У нижній частині вертикальні важелі шарнірно з'єднані між собою затяжкою 10.

За корисною моделлю вертикальні важелі переносяться, як показано штриховими лініями на фіг., на величину перенесення отворів 8 і 9 у розпірках пари триангелів 6 і 7 гальмової важільної передачі візка, а саме, конструктивний робочий розмір серги "С" вкорочується на величину розміру перенесення отворів 8 і 9 на величину "L" у розпірках триангелів 6 і 7, а робоча конструктивна довжина "Р" затяжки 10 вертикальних важелів 1 і 3 й контролюючий розмір "n" відстань від центра шкворневого отвору підп'ятника зменшуються в два рази на величину розміру "L" перенесення отворів 8 і 9 у розпірках триангелів 6 і 7.

Запропонована гальмова важільна передача візка вантажного вагона з пристроєм рівномірного відведення гальмових колодок від коліс працює таким чином. Під час попуску гальм повітря випускається із гальмового пневмоциліндра в атмосферу й поршень разом зі штоком займає своє вихідне положення. Одночасно, тяга 2 буде переміщувати вертикальний внутрішній важіль 1, а далі через затяжку 10, й вертикальний зовнішній важіль 3, який верхнім своїм кінцем шарнірно з'єднаний з сергою 4, яка шарнірно сполучена з кронштейном надресорної балки візка ("мертвою точкою") 5. Вертикальні важелі шарнірно з'єднані через перенесені отвори у розпірці 8 і 9, триангелів 6 і 7, з гальмовими башмаками і колодками будуть переміщуватися під дією гравітаційних сил на маятникових підвісках і відводити гальмові колодки від коліс. Завдяки врівноваженості гальмової системи відносно шарнірів маятникових підвісок колодки відходять від коліс рівномірно. В разі появи випадкових зусиль від коливань й нахилів кузова вантажного вагона під час руху спрацьовує криволінійний стрижень, який за рахунок знаходження його кінців у ковзунах не дає можливості нахилитися триангелям 6 і 7 з гальмовими башмаками і колодками до спірання верхньою, або нижньою частинами об колеса. У ковзунах в цей час створюються реактивні сили, які завдяки симетричному розташуванню ковзунів відносно отвору шарнірів 8 і 9, що перенесені у розпірці триангелів 6 і 7, урівноважуються на тих частинах криволінійного стрижня, які знаходяться в ковзунах.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Гальмова важільна передача візка вантажного вагона з пристроєм рівномірного відведення гальмових колодок від коліс, що містить вертикальні важелі, до одного із них приєднана тяга від гальмового пневмоциліндра, а інший шарнірно сполучений сергою з надресорною балкою візка, триангелі мають балку, струну і розпірку, шарнірно з'єднану із середніми отворами вертикальних важелів, а їх нижні отвори з'єднані між собою затяжкою, маятниковими підвісками важільна передача шарнірно приєднана до бокових рам візка, та має пристрій рівномірного відведення гальмових колодок із перенесеним отвором у розпірці триангеля, розташованим на одній прямій із шарнірами підвішування триангеля, та напрямний пристрій у вигляді криволінійного стрижня, яка **відрізняється** тим, що кути нахилу вертикальних важелів гальмової важільної передачі візка відносно розташованих отворів у розпірках триангелів виконано такими, що вони займають перпендикулярне положення до пристрою рівномірного відведення гальмових колодок, що визначається за попереднім розрахунком розмірного ланцюга, а розташування отворів у розпірках триангелів на величину "2L" зменшує конструктивний розмір довжини затяжки вертикальних важелів на визначену величину "Р".

