



УКРАЇНА

(19) UA (11) 65997 (13) U  
(51) МПК  
G01M 17/08 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

### (54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ПОЛОЖЕННЯ КОЛІСНОЇ ПАРИ НА РЕЙКОВІЙ КОЛІЇ

1

2

(21) u2011105032

(22) 20.04.2011

(24) 26.12.2011

(46) 26.12.2011, Бюл.№ 24, 2011 р.

(72) ОСЕНІН ЮРІЙ ІВАНОВИЧ, МЯМЛІН СЕРГІЙ  
ВІТАЛІЙОВИЧ, ГОРБУНОВ МИКОЛА ІВАНОВИЧ,  
МАЛАХОВ ОЛЕГ ВОЛОДИМИРОВИЧ, СЕРГІЄНКО  
ОКСАНА ВІКТОРІВНА, ДЄГТЯРЬОВА ЛАРИСА  
МИКОЛАЄВНА

(73) СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІ-  
ВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

(57) Пристрій для контролю положення колісної  
пари на рейковій колії, що містить жорстку раму, в  
пазах якої за допомогою болтових з'єднань закріп-

лено датчикові коробки з датчиками, що являють собою, як мінімум, три ємнісні безконтактні перетворювачі, основою яких є по дві ємнісні пластини, направлені уздовж рейки, два з яких послідовно встановлені над однією рейкою, а решта - над іншою, перетворювачі сполучені з сумуючо-реєструючим блоком вимірювальної апаратури, оснащеним трьома підблоками, який **відрізняється** тим, що у кожному ємнісному безконтактному перетворювачі розміщено ще одну ємнісну пластину, загальна довжина якої перевищує сумарну ширину двох поздовжніх пластин, і яку встановлено упоперек цієї ж рейки, а жорстку раму пристрою прикріплено безпосередньо до рами візка.

Корисна модель належить до залізничного транспорту, а саме до пристроїв для контролю положення колісної пари на рейковій колії, і може бути використана у системах запобігання сходу з рейок рейкового транспорту.

Відомий пристрій для контролю положення колісної пари на рейковій колії, що містить жорстку раму, призначену для кріплення до букс колісної пари, в пазах якої за допомогою болтових з'єднань закріплено датчикові коробки з датчиками, що являють собою, як мінімум, три ємнісні безконтактні перетворювачі, основою яких є по дві ємнісні пластини, розміщені уздовж рейки, два з яких послідовно встановлені над однією рейкою, а решта - над іншою, перетворювачі сполучені з сумуючо-реєструючим блоком вимірювальної апаратури, оснащеним трьома підблоками, що реєструють бічний зсув колісної пари, кутове переміщення колісної пари у горизонтальній площині і зміну відстані між голівками рейок [1].

Недоліком відомої конструкції є те, що таке розміщення ємнісних пластин безконтактних перетворювачів (по дві уздовж кожної рейки) призводить до суттєвих похибок вимірювання величин, що визначаються, із-за змін ємнісного опору, що спричинені вібраціями конструкції та вертикальними нерівностями шляху.

Крім того, кріплення жорсткої рами, що несе датчикові коробки з безконтактними перетворюва-

чі, до букс колісної пари, тобто на динамічну опору, призводить до додаткових переміщень пристрою у горизонтальній площині, що також знижує точність вимірювань та не має достатньої міцності та надійності.

В основу корисної моделі поставлено задачу удосконалення пристрою для контролю положення колісної пари на рейковій колії шляхом того, що кожен ємнісний безконтактний перетворювач доповнено ще однією ємнісною пластиною, загальна довжина якої перевищує сумарну ширину двох поздовжніх пластин, і яку встановлено упоперек цієї ж рейки, а жорстку раму пристрою прикріплено безпосередньо до рами візка.

Таке конструктивне рішення дозволить нівелювати вплив на роботу пристрою вертикальних переміщень датчиків відносно поверхні рейки, завдяки чому підвищиться надійність роботи пристрою за рахунок зниження рівня динамічного впливу на нього, та міцність його кріплення, оскільки рама візка розміщена на ресорах.

Поставлена задача вирішується тим, що у пристрої для контролю положення колісної пари на рейковій колії, що містить жорстку раму, в пазах якої за допомогою болтових з'єднань закріплено датчикові коробки з датчиками, що являють собою, як мінімум, три ємнісні безконтактні перетворювачі, основою яких є по дві ємнісні пластини, направлені уздовж рейки, два з яких послідовно

(19) UA (11) 65997 (13) U

встановлені над однією рейкою, а решта - над іншою, перетворювачі сполучено з сумуючо-реєструючим блоком вимірювальної апаратури, оснащеним трьома підблоками, згідно з корисною моделлю, у кожному ємнісному безконтактному перетворювачі розміщено ще одну ємнісну пластину, загальна довжина якої перевищує сумарну ширину двох поздовжніх пластин, і яку встановлено упоперек цієї ж рейки, а раму жорстко прикріплено безпосередньо до рами візка.

Суть корисної моделі пояснюють креслення, де на фіг.1 зображено загальний вигляд пристрою, на фіг.2 - схему встановлення датчиків відносно колісної пари і рейкової колії, на фіг.3 - вид А фіг.2, що відображає розташування пластин ємнісних безконтактних перетворювачів відносно рейкової колії у датчикових коробках, фіг.4 - функціональну блок-схему пристрою.

Пристрій для контролю положення колісної пари на рейковій колії містить жорстку раму 1, на якій за допомогою болтового з'єднання кріпляться датчикові коробки 2. В пазах датчикових коробок 2 болтами закріплено ємнісні безконтактні перетворювачі 3 (фіг.1) з трьома ємнісними пластинами 4, 5 і 6 (фіг.2 і 3). Пластини 4 і 5 орієнтовані уздовж рейки, пластина 6 - впоперек рейки. Кожна з пластин перетворювачів 3 утворює з поверхнею рейки 7 конденсатор. Жорстка рама 1 кріпиться безпосередньо до рами візка 8. Ємнісні безконтактні перетворювачі 3 сполучені з сумуючо-реєструючим блоком 9 вимірювальної апаратури, оснащеним трьома підблоками 10, 11 і 12, що реєструють бічний зсув колісної пари (підблок 10), кутове переміщення колісної пари в горизонтальній площині (підблок 11) і зміну відстані між голівками рейок (підблок 12) та системою оповіщення 13 (фіг.4).

Пристрій для контролю положення колісної пари на рейковій колії функціонує наступним чином.

Рама 1 пристрою жорстко кріпиться безпосередньо до рами візка 8. Конструкція рами 1 пристрою дозволяє виконати регулювання положення ємнісних безконтактних перетворювачів 3, що закріплені в датчикових коробках 2 за допомогою болтових з'єднань, у трьох напрямках: вздовж осі шляху, упоперек осі шляху, а також регулювання по висоті відносно голівок рейок.

Ємнісні безконтактні перетворювачі 3 приєднуються до електронної схеми. Електронна схема являє собою генератор високочастотних коливань, зібраний на операційному підсилювачі. Високочастотні коливання з генератора подаються на електронний місток, до якого підключені пластини 4, 5 та 6 перетворювачів 3. Принцип роботи датчика заснований на зміні електричної ємності конденсатора, утвореного поверхнею катання рейки 7 і пластинами перетворювачів 4, 5 і 6, розташованими над нею. Причому під час переміщення пластин 4, 5 і 6 відносно головки рейки 7 у горизонтальній або вертикальній площині значення однієї ємності зростає, а другої - зменшується і т.д. Таким чином, пластини 4 і 5 визначають переміщення колісної пари у горизонтальній площині, а пластина 6 дає можливість контролювати вертикальні переміщення (електричні ємності пластин 4, 5 і 6 позначимо  $S_4$ ,  $S_5$  і  $S_6$  відповідно).

Далі сигнали з ємнісних безконтактних перетворювачів 3 подаються на сумуючо-реєструючий блок 9 вимірювальної апаратури, що складається з трьох підблоків 10, 11 і 12, на виході яких після торирувки формується напруга постійного струму, пропорційна лінійним переміщенням датчиків.

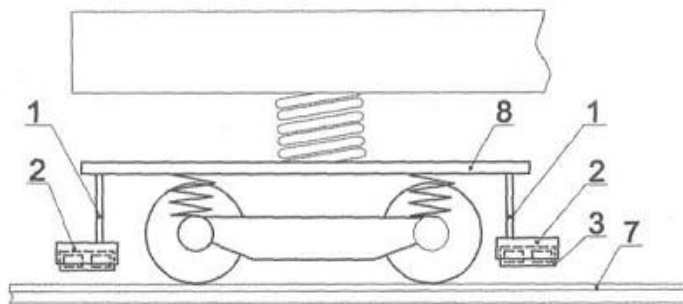
У разі, коли колісна пара зміщується настільки, що ємність однієї з пластин перетворювача 4 або 5  $S_4$  або  $S_5$  зменшена до 0, значення ємності пластини перетворювача 6  $S_6$ , розташованої перпендикулярно до пластин 4 і 5, продовжує змінюватись. Переміщення пластини 6 відносно рейки 7 у горизонтальному напрямку  $S$  будуть характеризуватись різницею між  $S_4$  або  $S_5$  і  $S_6$ , згідно з виразом:

$$S = S_6 - S_4; S = S_6 - S_5.$$

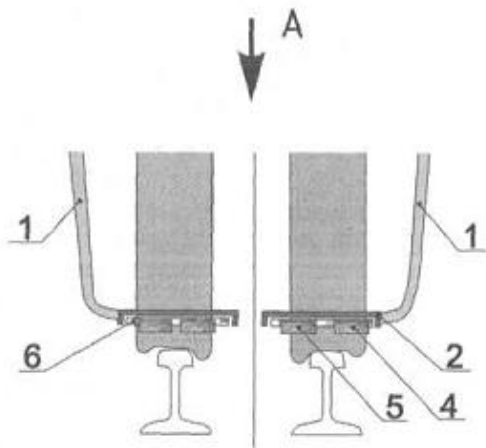
Досягнення певної величини різниці між ємностями обох пластин, коли величина  $S = S_6$ , свідчить про те, що обод колеса зміщений відносно головки рейки на критичну відстань. Це служить приводом для подачі сигналу системою оповіщення 13 про можливу аварійну ситуацію, що спричинить схід колісної пари з рейкової колії. У випадку, якщо ці переміщення досягають критичної величини (що сигналізує про можливий схід колісної пари з рейкової колії) автоматично приводиться у дію гальмівна система потягу.

Джерело інформації:

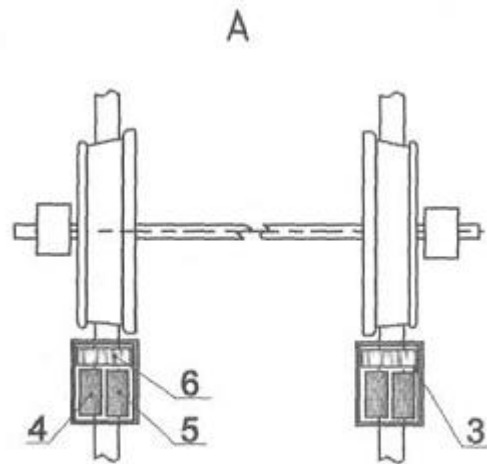
1. А. с. СРСР № 1176199 А МПК G01M17/00, опубл. 30.08.85, бюл. № 32 - прототип.



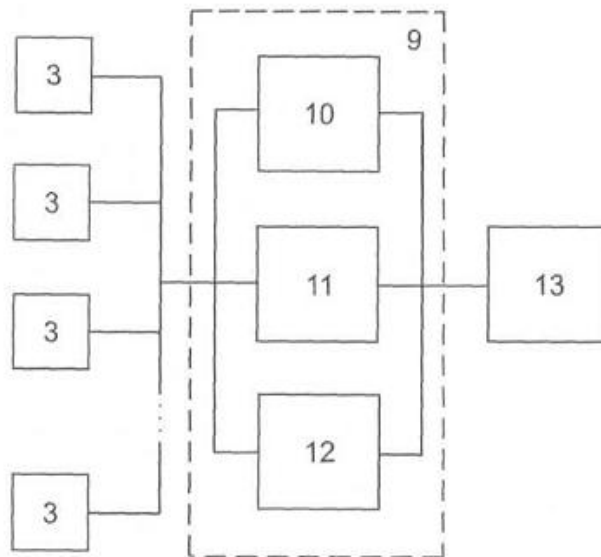
Фіг. 1



Фіг. 2



Фіг. 3



Фіг. 4