



УКРАЇНА

(19) UA (11) 61692 (13) A

(51) 7 B60T7/12, B61H11/02

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ**ОПИС**  
**ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ**  
**НА ВИНАХІД**Видається під  
відповідальність  
власника  
патенту**(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ АВТОМАТИЧНОГО ГАЛЬМУВАННЯ ПОЇЗДА ПРИ СХОДІ ВАГОНА З РЕЙОК**

1

2

(21) 2003032719

(22) 28 03 2003

(24) 17 11 2003

(46) 17 11 2003, Бюл. № 11, 2003 р.

(72) Пшінько Олександр Миколайович, Блохін Євген Петрович, Мямлін Сергій Вталійович, Михайленко Вталій Михайлович, Оптовець Світлана Петрівна, Євдомаха Оксана Григорівна

(73) ДНІПРОПЕТРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ ІМЕНІ АКАДЕМІКА В. ЛАЗАРЯНА

(57) Пристрій для автоматичного гальмування поїзда при сході вагона з рейок, що містить датчики вертикальних прискорень, встановлені на необресорених частинах вагона, фільтри нижніх частот, детектори, компаратор, джерело опірної напруги та блок включення гальм, який відрізняється тим, що він обладнаний блоком усереднення, до входів якого підключені виходи усіх детекторів, а його вихід під'єднано до входу суматора, другий вхід якого сполучено з джерелом опірної напруги, вихід суматора підключено до другого входу компаратора

Винахід відноситься до залізничного транспорту, а саме стосується пристроїв автоматичної зупинки поїзду при сході з рейок, зокрема, при сході вагону пасажирського поїзду

Інтенсифікація перевезень і зниження експлуатаційних показників рейкових колій веде до збільшення числа сходів рухомого складу з рейок, що у свою чергу супроводжується важкими наслідками. Запобігти або зменшити тягар цих наслідків можливо, якщо зупинити поїзд у момент сходу, до того ж незалежно від дій машиніста

Відомий пристрій автоматичного гальмування поїзду при сході з рейок "Устройство для автоматического торможения подвижного состава при сходе с рельсов" а с СРСР № 891493. Цей пристрій складається з блоку виявлення сходу та блоку включення гальм. Блок виявлення сходу містить датчик прискорення, який встановлено на обресореній частині вагону таким чином, щоб він реагував на поздовжнє прискорення, формувач імпульсів, джерело опірної напруги, диференціальний елемент та інтегратор

Але цей пристрій має ряд недоліків. При великих швидкостях руху поїзда у випадку сходу колеса з рейки, як правило, змінення швидкості вагону незначне. Тому незначно змінюється і його прискорення. Ці змінення значно менші, ніж прискорення, що виникають у нормальному експлуатаційному режимі (зрушення, гальмування). Таким чином, пристрій буде реагувати, в першу чергу, при зрушеннях, гальмуваннях, а не при сході. В

цьому разі з'являється висока вірогідність помилкових спрацювань пристрою

Найбільш близьким до винаходу аналогом по технічній сутності та результату, що досягається, є "Устройство для автоматического торможения поезда при сходе вагонов с рельсов" а с СРСР № 1428627. Пристрій складається з датчика поздовжнього прискорення, встановленого на обресореній частині вагону, першого компаратора з джерелом опірної напруги, а також датчиків вертикальних прискорень, встановлених на необресорених частинах вагону та сполучених через фільтри нижніх частот та детектори з першим входом другого компаратора, а на його другий вхід подається напруга від джерела опірної напруги. Виходи обох компараторів сполучені із входом логічного елемента І, а його вихід - із входом формувача імпульсів. Вихід формувача імпульсів підключено до входу блоку включення гальм. Принцип дії пристрою полягає у перетворенні поздовжніх та вертикальних прискорень, що виникають при сході, у електричний сигнал, який викликає гальмування поїзда

Недоліком цього пристрою є те, що його поріг спрацювання є "жорстким", тому що він задається рівнем напруги джерела опірної напруги. А величини вертикальних прискорень залежать від багатьох факторів - жорсткості колії, стану колії, стану ходових частин рухомого складу і т.і. Тому може виявитися, що при нормальній експлуатації рівень прискорень може перевищувати поріг, який за-

(19) UA (11) 61692 (13) A

дається джерелом опірної напруги. Також при цьому швидкість вагону може непередбачувано змінюватись, наприклад, при наборі швидкості і особливо при гальмуванні (тобто при перехідних режимах руху), що веде до змінений поздовжніх прискорень. Таким чином, при збігу декількох несприятливих факторів можуть виникнути помилкові спрацювання пристрою.

Технічним завданням, що вирішує винахід, є уточнення порогу чутливості, що дозволяє збільшити надійність, точність та чутливість визначення сходу і в значній мірі уникнути помилкових його спрацювань.

Сутність винаходу, що пропонується, полягає у тому, що джерелом опірної напруги, є блок усереднення, вихідний сигнал якого є пропорційним усередненому значенню прискорень необресорених частин вагону. Пристрій для автоматичного гальмування поїзду при сході вагону з рейок містить датчики вертикальних прискорень, які встановлено на необресорених частинах вагону (буксових вузлах), фільтри нижніх частот, детектори, компаратор та блок включення гальм. Відрізняється цей пристрій тим, що він обладнаний блоком усереднення і суматором. До входів блоку усереднення підключені виходи усіх детекторів, а його вихід сполучено з першим входом суматора, а другий вхід суматора - із джерелом опірної напруги. Вихід суматора сполучено з другим входом компаратора.

На кресленні представлено функціональну схему запропонованого пристрою.

Пристрій для автоматичного гальмування поїзду при сході вагону з рейок містить датчики 1 вертикальних прискорень, виходи яких підключено до входів фільтрів 2 нижніх частот, а їх виходи сполучено із входами детекторів 3, виходи детекторів підключено через розв'язувальні діоди 4 до першого входу компаратора 5. Виходи детекторів також підключено до входів блоку 6 усереднення, а його вихід підключено до першого входу суматора 7, а до другого входу суматора підключено джерело 8 опірної напруги. Вихід суматора 7 під'єднано до другого входу компаратора 5, а вихід компаратора з'єднаний з блоком 9 включення гальм.

Таким пристроєм обладнується кожний вагон поїзду. Датчики вертикальних прискорень встановлюються на необресорених частинах вагону, наприклад, буксових вузлах. Як блок 7 включення гальм може бути використаний електропневматичний клапан, підключений до гальмівної магістралі.

Пристрій працює таким чином.

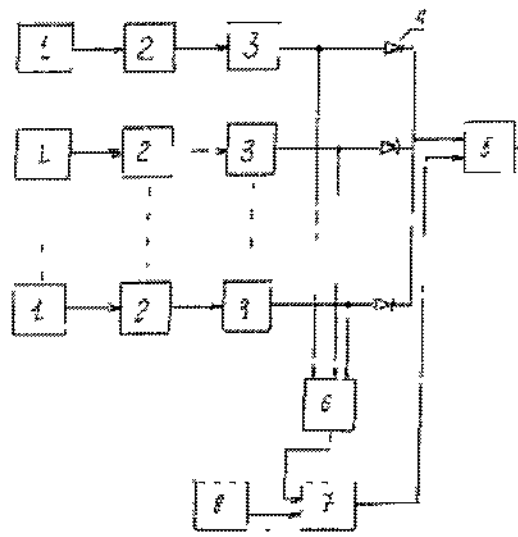
При русі поїзду по колії необресорені частини

вагону рухаються також і з вертикальними прискореннями, величини яких за допомогою датчиків 1 вертикальних прискорень перетворюються в електричні сигнали. Кожен із датчиків встановлено на відповідному буксовому вузлі колісної пари. Сигнали датчиків 1 надходять до входів відповідних фільтрів 2 нижніх частот, частота срізу яких визначається часом, за який стається схід колеса з рейки 3. Виходів фільтрів нижніх частот сигнали надходять до входів детекторів 3, де вони випрямляються для одержання абсолютних значень їх величин. Ці сигнали через розв'язувальні діоди 4 надходять до першого входу компаратора 5. З виходів детекторів 3 сигнали надходять також до блоку 6 усереднення, де вони усереднюються. Якщо  $U_1, U_2, \dots, U_n$  - напруги пропорційні прискоренням відповідного буксового вузла, одержані на виходах детекторів, тоді середнє значення напруги  $U$  пропорційної усередненому по всім буксовим вузлам значенню прискорень буде

$$U = \frac{\sum_{n=1}^n U_n}{n}$$

де  $n$  - число буксових вузлів 3 виходу блока 6 усереднення сигнал надходить на перший вхід суматора 7, а на його другий вхід надходить певне значення напруги з джерела 8 опірної напруги. Таким чином, його вихідний сигнал становить суму середніх значень сигналів датчиків 1, яка залежить від значень вертикальних прискорень буксових вузлів вагону та певної напруги джерела 8. Напруга джерела 8 дозволяє змінювати чутливість пристрою, чим вона більша, тим менша чутливість, а при значенні її, рівному нулю, чутливість максимальна, але це може приводити до помилкових спрацювань пристрою. При сході буксовий вузол колеса переміщується до підшви рейки з певним прискоренням, перевищуючим експлуатаційні значення, що приводить до збільшення сигналу на першому вході компаратора 5 відносно усередненого рівня на другому вході. У результаті цього на виході компаратора з'являється рівень напруги, який приводить у дію блок включення гальмування у вигляді підсилювача струму та електропневматичного клапана, який з'єднує гальмівну магістраль з атмосферою, що викликає екстрене гальмування.

Технічний результат заявленого винаходу полягає у підвищенні безпеки руху та можливості у випадку сходу коліс вагону з рейок привести у дію гальма поїзду з достатньою надійністю незалежно від дій машиніста, що значно зменшить наслідки аварії.



Фіг.