



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **94498** (13) **C2**  
(51) **МПК**  
**B61C 15/10 (2011.01)**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ**ОПИС**  
**ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД****(54) СПОСІБ ПІДВИЩЕННЯ ЗЧЕПЛЕННЯ В ЗОНІ КОНТАКТУ КОЛЕСА З РЕЙКОЮ**

1

2

(21) а200908738

(22) 20.08.2009

(24) 10.05.2011

(46) 10.05.2011, Бюл.№ 9, 2011 р.

(72) ГОЛУБЕНКО ОЛЕКСАНДР ЛЕОНІДОВИЧ,  
ГОРБУНОВ МИКОЛА ІВАНОВИЧ, КАШУРА ОЛЕКСАНДР ЛЕОНІДОВИЧ, КОСТЮКЕВИЧ ОЛЕКСАНДР ІВАНОВИЧ, КРАВЧЕНКО КАТЕРИНА ОЛЕКСАНДРІВНА, ПОПОВ СЕРГІЙ ВАЛЕРІЙОВИЧ, КОВТАНЕЦЬ МАКСИМ ВОЛОДИМИРОВИЧ, КРИСАНОВ МАКСИМ АНДРІЙОВИЧ

(73) СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

(56) SU 1164120 A1; 30.06.1985

US 3850691; 26.11.1974

US 4230045; 28.10.1980

GB 1424201 A; 11.02.1976

US 2005253397 A1; 17.11.2005

US 2003197386 A1; 23.10.2003

UA 66185; 15.04.2004

(57) Спосіб підвищення зчеплення з зони контакту колеса з рейкою, який полягає у продавлюванні плівок забруднень і утворенні контакту між колесом і рейкою твердими абразивними частинками, що уминаються у поверхні контактуючих тіл, який **відрізняється** тим, що як згадані тверді частинки використовують гранули сухого льоду, створені у блоці створення гранул сухого льоду (БСГСЛ), де енергією рекуперативного гальмування переробляють вуглекислий газ, який відбирають від відпрацьованих газів дизеля, а подачею на контактуючі поверхні гранул сухого льоду на локомотиві керують за допомогою встановленої на локомотиві мікропроцесорної системи керування.

Винахід належить до залізничного транспорту і може бути використаний для підвищення тягово-зчіпних якостей локомотива, екологічності та економичності рейкового транспорту.

Відомий спосіб підвищення зчеплення коліс локомотива з рейками, який полягає у нагріванні забруднених поверхонь коліс і рейок та дії на них випромінювання квантового генератора [див. а.с. СРСР № 1164120, МПК B61C5/08, бюл. № 24, від 30.06.85].

Недоліком відомого способу є низька ефективність очищення поверхонь.

Найбільш близьким за технічною суттю є спосіб підвищення зчеплення в зоні контакту колеса з рейкою, вибраний за прототип, який полягає в продавлюванні плівок забруднень і утворенні контакту між колесом і рейкою твердими абразивними частинками, що уминаються у поверхні контактуючих тіл [див. Каменев Н.Н. Эффективное использование песка для тяги поездов / труды ЦНИИМПС вып. № 366. М.: Изд. «Транспорт», 1968. -с. 8]. Цей спосіб вибраний за прототип.

Недоліками відомого способу підвищення зчеплення з зони контакту колеса з рейкою є:

- надлишкова витрата піску при швидкостях руху до 40 км/г;

- руйнування, знос колеса і рейки та опір руху поїзда, що спричинені урізанням у поверхні колеса

і рейки значної кількості абразивного матеріалу після проходження локомотива;

- низькі зчіпні якості локомотива, спричинені неефективним очищенням поверхонь;

- утворення на поверхні рейки шару піску деякої товщини, що призводить прослизання часток кварцу однієї по іншій, що значно знижує коефіцієнт зчеплення колеса з рейкою;

- негативний вплив на навколишнє середовище - при надлишковій подачі піску, у результаті його розлому, утворюються у величезній кількості дрібні частки, що здобувають здатність тривалий час перебувати у зваженому стані в атмосфері;

- внаслідок засмічення піском шпально-рейкової решітки і баластової призми погіршуються характеристики баласту по відведенню вологи, такий дефект призводить до зрушення шпально-рейкової решітки і зриву протиугінної системи з наступним угоном рейок, що призводить до необхідності значних капітальних витрат по очищенню верхньої будови колії від відпрацьованого піску.

В основу винаходу поставлено задачу удосконалення способу підвищення зчеплення в зоні контакту колеса-рейка шляхом застосування енергії рекуперативного гальмування та відпрацьованого газу дизеля для створення гранул сухого льоду, який використовують як матеріал для охолоджен-

(13) **C2**(11) **94498**(19) **UA**

ня, очищення та створення ефективної мікроструктури поверхні колеса та рейки.

Поставлена задача вирішується тим, що у способі підвищення зчеплення з зони контакту колеса з рейкою, який полягає у продавлюванні плівок забруднень і утворенні контакту між колесом і рейкою твердими абразивними частинками, що уминаються у поверхні контактуючих тіл, відповідно до винаходу, як тверді частинки застосовують гранули сухого льоду, створені у блоці створення гранул сухого льоду (БСГСЛ), енергією рекуперативного гальмування переробляють вуглекислий газ, який відбирають від відпрацьованих газів дизеля, для управління подачею на контактуючі поверхні гранул сухого льоду на локомотиві встановлюють мікропроцесорну систему керування, при роботі системи під дією стисненого повітря сухий лід прискорюється, взаємодіє та охолоджує робочі поверхні колеса і рейки, так як температура гранул на виході з сопла дорівнює близько - 79 °С, а температура оброблюваної поверхні є позитивною, то, враховуючи різні коефіцієнти температурного розширення, знижується адгезія між забрудненням та контактуючою поверхнею, що сприяє відшаруванню поверхневого забруднення від основного матеріалу колеса й рейки, за рахунок ковзання гранул по робочій поверхні контактуючих тіл на ній створюється необхідна шорсткість та мікрорельєф, що забезпечує підвищення зчеплення в зоні контакту колеса з рейкою.

Таке рішення забезпечує підвищення зчеплення колеса з рейкою за рахунок ефективного очищення контактуючих поверхонь колеса і рейки, утворення необхідної шорсткості та мікрорельєфу поверхонь; мінімально шкідливий вплив на навколишнє середовище; економічність процесу очищення; можливість безвідхідного процесу циклу; усунення абразивного впливу на поверхню та її знос; відсутність пилу в процесі очищення [2].

Основними перевагами пропонованого способу у порівнянні з прототипом є:

- "сухий" лід - неабразивний матеріал, тому він не ушкоджує поверхню колеса і рейки;
- підвищення коефіцієнта зчеплення за рахунок очищення від забруднень, охолодження контакту колеса з рейкою та керування мікроструктурою контактуючих поверхонь;
- економічна ефективність, пов'язана із ефективним використанням енергії рекуперативного гальмування та отриманням матеріалу для очищення поверхонь від вже виробленого газу, який на даний час викидається у атмосферу, при цьому підвищується екологічність роботи рейкового транспорту в цілому та зникає необхідність у придбанні абразивного матеріалу;
- екологічно безпечний процес (відсутність вторинних відходів обробки, хімікатів та дрібних частинок, безпека для навколишнього середовища відповідає положенням USDA, FDA та EPA);
- зниження об'єму викидів відпрацьованих газів дизеля;
- оптимальний час очищення робочих поверхонь колеса і рейки в умовах руху локомотива;
- зниження експлуатаційних витрат на 70-80 %, завдяки високій ефективності процесу й відсут-

ності необхідності демонтажу й розбиранню устаткування, що очищає, і збирання речовини, яка очищує.

Суть способу поліпшення зчеплення в зоні контакту колеса-рейка пояснюється кресленнями, де зображено:

фіг. 1 - загальний вид пристрою для здійснення способу підвищення зчеплення в зоні контакту колеса з рейкою, який містить мікропроцесорну систему керування 1, блок створення гранул сухого льоду 2;

фіг. 2 - схема очищення поверхні гранулами сухого льоду.

Спосіб підвищення зчеплення в зоні контакту колеса з рейкою реалізується наступним чином.

При роботі рекуперативного гальмування блоком створення гранул сухого льоду 2 (БСГСЛ) відбирають енергію для переробки вуглекислого газу, який утворюється при роботі дизеля, у гранули сухого льоду 3.

При зрушенні локомотива з місця для зменшення небезпеки боксування, при проходженні зі складом у кривих, на підйомі чи при різкому гальмуванні (щоб уникнути юза) особливо якщо поверхні рейок замаслені або вологі спрацьовує мікропроцесорна система керування 1 (фіг. 1), якою управляють БСГСЛ 2 та подальшою очисткою рейки. Вуглекислий газ CO<sub>2</sub> пропускають через БСГСЛ 2, де створюють у твердій формі гранули сухого льоду 3. Для продавлювання плівок забруднень і утворення контакту між колесом і рейкою стисненим повітрям гранули сухого льоду 3 подають на забруднену поверхню контактуючих тіл.

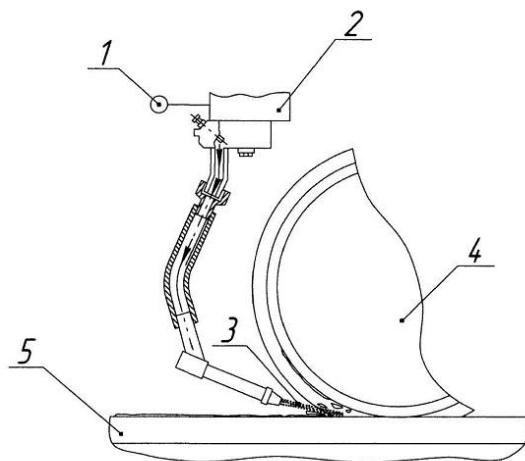
Для видалення забруднень необхідні перманентний механічний вплив гранул на забруднену поверхню і кінетична енергія гранул сухого льоду (функція щільності, маси й швидкості частинок) або енергія їх руху, що забезпечує цей процес. Так як гранули CO<sub>2</sub> відносно нетверді, для досягнення необхідної енергії взаємодії, вони рухаються до поверхні зі швидкістю, близькою до швидкості звуку. Температура гранул на виході із сопла дорівнює - 79 °С, а температура оброблюваної поверхні є позитивною, у зв'язку з чим при зіткненні з робочою поверхнею колеса 4 і рейки 5 до гранул підводиться величезна кількість тепла. В результаті твердими частинками сухого льоду охолоджують контактуючі поверхні, миттєво нагріваються та переходять у газоподібний стан, розширюючись у сотні разів, чим знижують адгезію між забрудненнями та поверхнею. Утворений газ частково проникає у простір між очищуваною поверхнею та забрудненням (фіг. 2). При продавлюванні плівок забруднень виникає так званий "газовий клин", яким знімають під тиском частинки забруднення з контакту взаємодіючих поверхонь. Під дією ковзання гранул по контактуючих поверхнях змінюють шорсткість та мікрорельєф поверхні, що ефективно впливає на зчеплення в контакт. Тим самим досягаються поліпшення умов взаємодії колеса і рейки та високі тягово-зчіпні якості локомотива.

Таким чином, застосування запропонованого способу забезпечить підвищення зчеплення колеса з рейкою за рахунок ефективної очистки поверхні взаємодіючих поверхонь колеса і рейки та

утворення необхідної шорсткості та мікрорельєфу поверхонь, мінімально шкідливий вплив на навколишнє середовище, економічність процесу очищення, можливість безвідхідного процесу циклу, усунення абразивного впливу на поверхню, відсутність пилу в процесі очищення.

Джерело інформації:

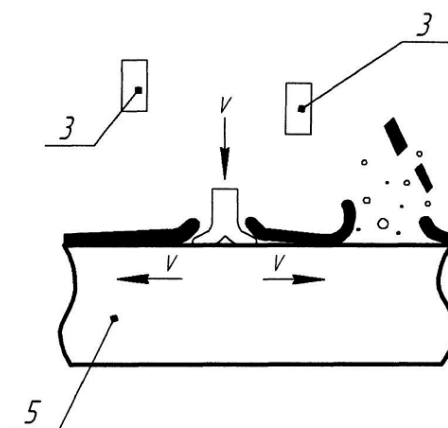
1. Осенін Ю.І., Марченко Д.М., Шведчикова І.О. Фрикційна взаємодія колеса з рейкою. - Луганськ: Вид-во СУДУ, 1997. - С. 226.



Фіг. 1

2. Галынский В.А. Лёдоструйная очистка поверхности деталей машин и оборудования при техническом обслуживании и ремонте. Автореф. дис. ... канд. техн. наук: М. - 2007. - 23 с.

3. Дмитриченко М.Ф., Мнацаканов Р.Г., Мікосянчик О.О. Триботехніка та основи надійності машин: Навчальний посібник. - К.: Інформавтодор, 2006.-216 с.



Фіг. 2