



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **141062** (13) **U**  
(51) МПК  
**B61C 15/04** (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ  
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА  
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

|   |   |
|---|---|
| <p>(21) Номер заявки: <b>u 2019 07750</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>09.07.2019</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>25.03.2020</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>25.03.2020, Бюл.№ 6</b></p> | <p>(72) Винахідник(и):<br/><b>Горбунов Микола Іванович (UA),<br/>Ковтанець Максим Володимирович (UA),<br/>Ноженко Олена Сергіївна (UA),<br/>Ковтанець Тетяна Миколаївна (UA),<br/>Просвірова Ольга Вікторівна (UA)</b></p> <p>(73) Власник(и):<br/><b>СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ<br/>УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА<br/>ДАЛЯ,</b><br/>пр. Центральний, 59-а, м. Сєвєродонецьк,<br/>Луганська обл., 93406 (UA)</p> |
|---|---|

**(54) СПОСІБ БЕЗКОНТАКТНОГО КЕРУВАННЯ ФРИКЦІЙНОЮ ВЗАЄМОДІЄЮ У ТРИБОЛОГІЧНОМУ ДВОТОЧКОВОМУ КОНТАКТІ КОЛЕСА З РЕЙКОЮ**

**(57) Реферат:**

Спосіб безконтактного керування фрикційною взаємодією у трибологічному двоточковому контакті колеса з рейкою полягає в тому, що підготовлене стиснене повітря, яке проходить через систему примусового підігріву, у момент початку боксування (юзу) колеса по рейці подається в зону їх контакту з високою швидкістю і температурою  $+375\div 430$  °С, що призводить до зниження боксування (юзу) між колесом і рейкою. При цьому виконується управління процесом фрикційної взаємодії трибологічного двоточкового контакту "колесо-рейка" за рахунок контролю температури у контакті та її регулювання примусовим охолодженням або нагрівом в залежності від фрикційних умов контакту та режимів руху.

**UA 141062 U**



Корисна модель належить до залізничного транспорту та може бути використана на локомотивах для збільшення зчпних якостей рухомого складу.

Найбільш близьким за технічною суттю і результатом, що досягається, є спосіб підвищення зчпних якостей рейкового транспортного засобу, який полягає в тому, що підготовлене стиснене повітря, яке проходить через систему примусового підігріву, у момент початку боксування (юз) колеса по рейці подається в зону їх контакту з високою швидкістю і температурою  $+375\div 430$  °С, що призводить до зниження боксування (юзу) між колесом і рейкою [див. патент Російської Федерації № 2252166, МПК В61С 15/08, від 20.05.2005, бюл. № 14]. Даний спосіб вибрано за найближчий аналог.

Недоліком відомого способу є те, що даний спосіб ефективний тільки при рушанні з місця у момент короткочасного очищення та розігріву контактуючих поверхонь колеса та рейки. Як відомо, реалізація сили тяги (гальмування) супроводжується ковзанням коліс відносно рейок, що призводить до того, що частина потужності локомотива витрачається не на тягу, а на розігрів і руйнування (знос) поверхонь в зоні контакту. За таких умов використання даного способу буде не ефективним, так як не враховується поверхнева температура контактуючих поверхонь та підвід у контакт додаткової енергії (гарячого повітря).

В основу корисної моделі поставлено задачу вдосконалення способу безконтактного керування фрикційною взаємодією у трибологічному двоточковому контакті колеса з рейкою шляхом управління зчепленням системи "колесо-рейка" за рахунок керування і контролю локально-механічної температурної складової у діапазоні від 250 до 450 °С в залежності від фрикційних умов контакту та режимів руху, що дозволить енергоефективно управляти механічною складовою фрикційного контакту для досягнення стабільно високих тягових якостей рухомого складу.

Поставлена задача вирішується тим, що у способі безконтактного керування фрикційною взаємодією у трибологічному двоточковому контакті колеса з рейкою, який полягає в тому, що підготовлене стиснене повітря, яке проходить через систему примусового підігріву, у момент початку боксування (юзу) колеса по рейці подається в зону їх контакту з високою швидкістю і температурою  $+375\div 430$  °С, що призводить до зниження боксування (юзу) між колесом і рейкою, відповідно до корисної моделі, виконується управління процесом фрикційної взаємодії трибологічного двоточкового контакту "колесо-рейка" за рахунок контролю температури у контакті та її регулювання примусовим охолодженням або нагрівом в залежності від фрикційних умов контакту та режимів руху.

Таке рішення дозволить, керуючи температурою в зоні трибологічного двоточкового контакту, створити умови енергоефективного управління процесом зчеплення колеса з рейкою, а примусове забезпечення сталості температури у контакті призведе до стабілізації коефіцієнта зчеплення на максимальному рівні та зменшити знос контактуючих поверхонь.

Спосіб безконтактного керування фрикційною взаємодією у трибологічному двоточковому контакті колеса з рейкою реалізується наступним чином.

Відомо, що контактні напруги на доріжці кочення колеса по рейці можуть досягати до 600 МПа і вище. При цьому температура спалаху взаємодії виступів шорсткостей поверхонь колеса і рейки може досягати значень, порівнянних з температурою плавлення матеріалу контактуючих тіл.

При підвищенні температури сталей колеса і рейки модуль пружності і межа міцності знижуються, що створює сприятливі умови для пластичної деформації і здійснення процесу схоплювання виступів шорсткості контактуючих поверхонь. Процес передачі крутного моменту від колеса до рейки супроводжується прослизанням, внаслідок чого в зоні контакту виникають значні температурні градієнти, що сприяють появі сприятливих умов для схоплювання поверхонь. Зайве тепловиділення призводить до зниження міцності поверхневих шарів, деструкції сполучного матеріалу в композиційних гальмівних колодках, термічного напруження, дисоціації адсорбованих плівок на металі.

Подальше підвищення температури вище значно знижує межу плинності і різко підвищує пластичність контактуючих поверхонь, що призводить до руйнування місткових вузлів спайки між виступами шорстких поверхонь, внаслідок чого під час руху локомотива відбувається виривання частинок металу з поверхні колеса або рейки і здійснюється перенесення частинок металу з однієї поверхні на іншу.

Температура в контакті є найважливішим фактором, який впливає на весь комплекс службових властивостей контактуючих матеріалів, але при досягненні поверхневої температури в локальному контакті понад 450 °С відбувається значне погіршення механічних властивостей взаємодіючих поверхонь, що веде до зниження сили тертя і їх інтенсивного зносу.

Тому пропонується управління зчепленням трибологічної двоточної системи "колесо-рейка" за рахунок керування і контролю локально-механічної температурної складової в діапазоні від 250 до 450 °С в залежності від фрикційних умов контакту та режимів руху локомотива.

5 Застосування запропонованого способу дозволить створити умови енергоефективного управління процесом зчеплення колеса з рейкою, а примусове забезпечення сталості температури у контакті призведе до стабілізації коефіцієнта зчеплення на максимальному рівні та зменшити знос контактуючих поверхонь.

10 **ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ**

Спосіб безконтактного керування фрикційною взаємодією у трибологічному двоточковому контакті колеса з рейкою, який полягає в тому, що підготовлене стиснене повітря, яке проходить через систему примусового підігріву, у момент початку боксування (юзу) колеса по рейці 15 подається в зону їх контакту з високою швидкістю і температурою +375÷430 °С, що призводить до зниження боксування (юзу) між колесом і рейкою, який **відрізняється** тим, що виконується управління процесом фрикційної взаємодії трибологічного двоточкового контакту "колесо-рейка" за рахунок контролю температури у контакті та її регулювання примусовим охолодженням або нагрівом в залежності від фрикційних умов контакту та режимів руху.

20

---

Комп'ютерна верстка М. Шамоніна

---

Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України,  
вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

---

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601