



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 153074

(13) U

(51) МПК

B61C 15/04 (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: **u 2022 03994**  
(22) Дата подання заявки: **24.10.2022**  
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: **18.05.2023**  
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: **17.05.2023, Бюл.№ 20**

(72) Винахідник(и):  
**Ковтанець Максим Володимирович (UA),  
Ноженко Володимир Сергійович (UA),  
Сергієнко Оксана Вікторівна (UA),  
Бойко Григорій Олексійович (UA),  
Морнева Марина Олегівна (UA),  
Ковтанець Тетяна Миколаївна (UA),  
Вакулік Марина Михайлівна (UA),  
Колесник Олександр Юрійович (UA)**

(73) Володілець (володільці):  
**СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА  
ДАЛЯ,**  
просп. Центральний, 59-а, м.  
Северодонецьк, Луганська обл., 93406 (UA)

## (54) СПОСІБ БЕЗКООНТАКТНОГО КЕРУВАННЯ ФРИКЦІЙНОЮ ВЗАЄМОДІЄЮ У ТРИБОЛОГІЧНОМУ ДВОТОЧКОВОМУ КОНТАКТІ КОЛЕСА З РЕЙКОЮ

### (57) Реферат:

Спосіб безконтактного керування фрикційною взаємодією у трибологічному двоточковому контакті колеса з рейкою здійснюють за рахунок впливу теплової енергії на контактуючі поверхні в момент початку боксування (юз) колеса по рейці. Керування здійснюють за рахунок впливу енергії при використанні волоконно-оптичного лазерного випромінювання та регулювання якості очищення контактуючих поверхонь зміною потужності лазерного випромінювання залежно від фрикційних умов контакту та режимів руху.

UA 153074 U

UA 153074 U

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

Як найближчий аналог вибрано спосіб підвищення зчіпних якостей рейкового транспортного засобу, 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, що призводить до зниження боксування (юзу) між колесом і рейкою [див. Патент РФ № 2252166, МПК В61С 15/08, від 20.05.2005, бюл. № 14].

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. При великих швидкостях та застарілих поверхневих забрудненнях даний спосіб буде малоефективним та складним у реалізації. 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 поставлена задача вдосконалення способу безконтактного керування фрикційною взаємодією у трибологічному двоточковому контакті колеса з рейкою шляхом керування зчепленням системи "колесо-рейка" за рахунок впливу енергії при використанні волоконно-оптичного лазерного випромінювання на контактуючі поверхні, потужність якого може змінюватися залежно від фрикційних умов контакту, та режимів руху, що дозволить енергоефективно керувати 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 відбувається за рахунок впливу теплової енергії на контактуючі поверхні в момент початку боксування (юзу) колеса по рейці, відповідно до корисної моделі, керування відбувається за рахунок впливу енергії при використанні волоконно-оптичного лазерного випромінювання та регулювання якості очищення контактуючих поверхонь зміною потужності лазерного випромінювання залежно від фрикційних умов контакту та режимів руху.

Таке рішення дозволить створити умови енергоефективного керування процесом зчеплення колеса з рейкою залежно від фрикційних умов контакту та режимів руху, призведе до стабілізації коефіцієнта зчеплення на максимальному рівні, зменшення зносу контактуючих поверхонь за рахунок високої ефективності та якості процесу очищення.

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

При рушанні локомотива з місця для зменшення небезпеки боксування, на підйомі або при екстремному гальмуванні (щоб уникнути юза), особливо, якщо поверхні рейок замавлені вологі, покриті іржею або іншими поверхневими забрудненнями, на контактуючу поверхню рейки або в контакт колеса з рейкою здійснюють вплив лазерним світловим потоком чи імпульсом з метою очищення поверхонь, у разі відсутності поверхневих забруднень промінь лазера відбивається від поверхні, не спричиняючи ніякої шкоди поверхні. Ділянки, що піддаються корозії або забрудненням, поглинають лазерний потік, при цьому відбувається надлишок енергії і зв'язки забруднень стають менш міцними, руйнуються і відходять від основи поверхні. Окиси плавляться при температурі 1600 °С, а для плавки сталі потрібні вищі та постійні показники. За рахунок цього не відбувається руйнування металу, а сама поверхня не ушкоджується.

Завдяки лазерному випромінюванню якість процесу досягається імпульсним ударним навантаженням та впливом на поверхні за допомогою високих температур, при цьому для плавки сталі потрібні вищі та постійні показники високої температури. За рахунок цього делікатно видаляється окалина, іржа, фарба, лаки, сліди нафтопродуктів і забруднень органічного походження та багато інших видів забруднень без пошкодження самої поверхні'.

Залежно від фрикційних умов контакту та режимів руху потужність лазерного випромінювання може змінюватись від 12 до 1000 Вт, що дозволить пристосовуватись при використанні під швидкість руху локомотива.

Запропонований спосіб має наступні переваги порівняно з відомими способами:

- відсутність механічного та хімічного впливу на поверхні;
- відсутні забруднення довкілля;
- відсутність витратних елементів;
- не вимагає додаткових тимчасових витрат на підготовку;
- висока швидкість та якість очищеної поверхні;

- величезний спектр забруднень та матеріалів, що обробляються;
  - спосіб практично безшумний;
  - поверхні після обробки не ушкоджуються та зберігають свої якісні зовнішні показники;
  - мобільність та низьке споживання електроенергії.
- 5 Застосування запропонованого способу дозволить створити умови енергоефективного керування процесом зчеплення колеса з рейкою, а високошвидкісне та якісне очищення контактуючих поверхонь призведе до стабілізації коефіцієнта зчеплення на максимальному рівні та зменшення їх зносу.

10 **ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ**

- Спосіб безконтактного керування фрикційною взаємодією у трибологічному двоточковому контакті колеса з рейкою, який здійснюють за рахунок впливу теплової енергії на контактуючі поверхні в момент початку боксування (юз) колеса по рейці, який **відрізняється** тим, що
- 15 керування здійснюють за рахунок впливу енергії при використанні волоконно-оптичного лазерного випромінювання та регулювання якості очищення контактуючих поверхонь зміною потужності лазерного випромінювання залежно від фрикційних умов контакту та режимів руху.