



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **117383** (13) **C2**
(51) МПК (2018.01)

E01B 1/00
E01B 27/02 (2006.01)
E01C 7/18 (2006.01)
C09D 195/00
C08L 93/04 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

<p>(21) Номер заявки: а 2016 04676</p> <p>(22) Дата подання заявки: 26.04.2016</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 25.07.2018</p> <p>(41) Публікація відомостей про заявку: 10.11.2016, Бюл.№ 21</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.07.2018, Бюл.№ 14</p>	<p>(72) Винахідник(и): Плугін Андрій Аркадійович (UA), Трикоз Людмила Вікторівна (UA), Багіянець Ірина Вікторівна (UA), Мороз Володимир Петрович (UA), Герасименко Олег Степанович (UA), Борзяк Ольга Сергіївна (UA)</p> <p>(73) Власник(и): УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ, пл. Фейєрбаха, 7, м. Харків-50, 61050 (UA)</p> <p>(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: EP 1025312 B1, 21.01.2004 US 3878987 A, 22.04.1975 US 9102834 B2, 11.08.2015 RU 2573676 C2, 27.01.2016 US 3900692 A, 19.08.1975 US 4267085 A, 12.05.1981 RU 2448212 C2, 20.04.2012 EP 0058290 A1, 25.08.1982 US 3788883 A, 29.01.1974 EP 0203307 A2, 03.12.1986</p>
---	--

(54) ГІДРОФОБІЗОВАНИЙ МАТЕРІАЛ ДЛЯ ВЛАШТУВАННЯ БАЛАСТНОГО ШАРУ ЗАЛІЗНИЧНОЇ КОЛІЇ З ПІДВИЩЕНИМ ЕЛЕКТРООПОРОМ

(57) Реферат:

Винахід належить до гідрофобізованого матеріалу для влаштування баластного шару залізничної колії, який має підвищений електроопір, і може бути використаний при будівництві, реконструкції та ремонті верхньої будови залізничної колії. Гідрофобізований матеріал для влаштування баластного шару з підвищеним електроопором містить щебінь із природного каменю, який одержують дробленням гірських порід і використовують як баластний шар залізничної колії залізниць загального користування, а також залізниць підприємств і організацій, і перед укладанням у колію на щебінь розпилюванням або зануренням наносять композицію, яка збільшує питомий електричний опір баластного шару. Технічний результат: збільшення питомого електричного опору і терміну експлуатації баластного шару, збільшення проміжку між ремонтами колії, запобігання адгезійному забрудненню та суттєве зменшення випадків несправжньої зайнятості рейкових кіл, що, в свою чергу, сприяє підвищенню переробної та пропускної спроможності станцій та пропускної спроможності перегонів.

UA 117383 C2

Винахід стосується гідрофобізованого матеріалу для влаштування баластного шару залізничної колії, який має підвищений електроопір, і може бути використаний при будівництві, реконструкції та ремонті верхньої будови залізничної колії.

Для забезпечення безперебійного та убезпеченого руху поїздів із встановленими швидкостями необхідно підтримувати стан усі елементи верхньої будови колії, серед яких є і щебеневий баластний шар, у задовільному стані. У процесі експлуатації верхньої будови колії баластний шар поступово забруднюється. При цьому знижується здатність баластного шару відводити воду, яка потрапляє на верхню будову колії. Забруднення баласту різноманітними речовинами призводить до зниження питомого електричного опору баластного шару. Зниження значення питомого електроопору призводить до формування рейковим колом інформації типу "несправжня зайнятість", тобто до визначення ізольованої рейкової лінії як зайнятої при фактичній вільності. Зниження цього опору призводить до відповідного збільшення блукаючих струмів та струмів витоку, які викликають корозію арматури та руйнування конструкцій. Для підвищення зазначеного опору необхідно змінити електрофізичні властивості сипких матеріалів шляхом нанесення на них покриттів з достатньо високим питомим електричним опором. Таке покриття може бути запропоновано для обробки чистого щебеню перед його укладанням у колію під час ремонтів для продовження термінів експлуатації баластного шару, попередження адгезійного забруднення та запобігання випадків несправжньої зайнятості рейкових кіл.

Близьким за технічною суттю є поліуретановий баластний шар [1], в якому за рахунок твердіння спіненого поліуретану у проміжках між щебенем зменшується можливість руйнування, зсуву і розтріскування баласту при високих навантаженнях. За даним винаходом поліуретановий баластний шар захищає від факторів оточуючого середовища і попереджає потрапляння дощу, снігу, нечистот у баласт. Відомий також щебеневий баластний шар [2] із поліуретанової піни та щебених камінців, в якому вирішується задача стабілізації баластного шару для протидії зміщенню та руйнуванню окремих зернин щебеню. Також відомий спосіб укріплення баластного шару просоченням рідким поліуретаном [3]. Технічний результат полягає у збільшенні утримуючої здатності верхнього шару щебеню в технологічних укосах для попередження їх осипання та небажаного вибивання зернистого матеріалу щебеню під час руху високошвидкісних потягів, покращенні амортизаційних і експлуатаційних характеристик баластної призми залізничної колії. Відома баластна призма [4], що містить щебінь, який з'єднаний зв'язуючим матеріалом на основі синтетичного латексу в пружний моноліт. Рішення спрямовано на зменшення руйнування щебеню з відповідним збільшенням ресурсу. Відомий спосіб підсилення залізничної колії [5], при якому поливом вводять у старопридатний щебінь органічне зв'язуюче, наприклад бітумну емульсію або смолу, яке створює монолітний шар зміцненої основи з високим модулем деформації для верхньої будови колії. Технічний результат полягає у підвищенні міцності основи в підбаластній зоні. Однак у жодному винаході з [1-5] не наводяться дані про підвищення питомого електричного опору щебеню після такої обробки, що є дуже важливим для забезпечення надійності роботи рейкових кіл.

Відомо багато способів підвищення питомого електричного опору матеріалів (або зниження електропровідності). Наприклад, застосування етилсилікату як регулятора діелектричних властивостей, [6]. При цьому досягнуто значення діелектричної проникності композицій 2,53-3,78 та питомого об'ємного опору $2,4 \times 10^{15}$ - $3,6 \times 10^{16}$ Ом \cdot м. Відома композиція для електроізоляційних зносостійких покриттів на основі епоксидної смоли, [7]. При цьому досягнуто значення питомого електричного опору 10 Ом \cdot м. Відомі кремнійорганічні композиції для захисного антикорозійного покриття з електроізолюючими властивостями, [8, 9]. При цьому за першим патентом досягнуто значення питомого об'ємного електричного опору 10^{14} Ом \cdot см, за другим - 10 Ом \cdot мм та значення діелектричної проникності 3. Також відома композиція для отримання електроізоляційного покриття на основі бітуму [10], у якому досягнуте значення діелектричної проникності дорівнює 3. Спільним недоліком для цих відомих способів є те, що вони призначені для нанесення на суцільні поверхні й не застосовувалися для підвищення електричного опору сипких матеріалів, до яких належить щебінь баластного шару рейкових колій.

Отже, для порівняння характеристик гідрофобізованого матеріалу за винаходом, що заявляється, як прототип вибрано щебінь із природного каменю, який одержують дробленням гірських порід і використовують як баластний шар залізничної колії залізниць загального користування, а також залізниць підприємств і організацій згідно з [11].

Задачею даного винаходу є підвищення електричного опору щебеню для влаштування баластного шару шляхом нанесення розпилюванням на його поверхню органічних сполук. Крім того, таке покриття попереджає адгезійне налипання забруднювачів, що збільшить строк служби баласту та зменшить витрати пов'язані з випадками несправжньої зайнятості рейкових

кіл, що, в свою чергу, сприяє підвищенню переробної та пропускнуї здатності станцій та перегонів.

Поставлена задача вирішується тим, що відомі компоненти наносяться розпилюванням на щебінь або його зануренням перед його укладанням у колію під час будівництва нової або ремонту діючої верхньої будови колії, баластного шару що дозволяє отримати технічний результат, виражений у збільшенні питомого електричного опору, і тим самим підвищити термін експлуатації баластного шару, попередити адгезійне забруднення та запобігти випадків несправжньої зайнятості рейкових кіл.

Об'єктом винаходу є гідрофобізований матеріал для влаштування баластного шару з підвищеним електричним опором, у якій, як покриття для щебеню, використовують бітумну емульсію.

Іншим об'єктом винаходу є гідрофобізований матеріал для влаштування баластного шару з підвищеним електричним опором, у якій, як покриття для щебеню, використовують низькомолекулярний силіконовий качук.

Іншим об'єктом винаходу є гідрофобізований матеріал для влаштування баластного шару з підвищеним електричним опором, у якій як покриття для щебеню використовують гліцериновий ефір каніфолі.

Між суттєвими ознаками винаходу та технічним результатом, що досягається, існує наступний причинно-наслідковий зв'язок.

Оскільки органічні сполуки мають високий опір проходженню електричного струму, то при обробці неорганічних поверхонь органічними сполуками може бути досягнуто зменшення поверхневої електропровідності матеріалів і, як результат, зменшення електропровідності сипких матеріалів у цілому.

Також обробка неорганічного матеріалу органічними сполуками надає його поверхні гідрофобного характеру, що запобігає утворенню на поверхні гідрофільних матеріалів плівки води, що є основною причиною поверхневої електропровідності та зменшення електричного опору в цілому.

Покриття за винаходом наносили на поверхню зернин щебеню розпиленням або зануренням. Кількість масових відсотків додаткових компонентів визначали як відношення маси компоненту, який використовували для отримання покриття, до маси щебеню до його обробки. Після висушування протягом 48 год. при температурі 20 ± 2 °C визначали електроізоляційні властивості щебеню з покриттям за питомою електричною провідністю за ДСТУ Б В.2.7-204:2009. Як засіб вимірювальної техніки використовували мікроомметр ММР-620. Гідрофобність поверхонь визначали за крайовим кутом змочування. Як засіб вимірювальної техніки використовували оптичний мікроскоп МБС-2 з кутомірною головкою.

У таблиці наведено порівняльні характеристики прототипу та композицій за винаходом.

Таблица

Кількість масових відсотків додаткових компонентів, %	Питома електрична провідність, См/м	Питомий електричний опір, Ом*м
Щебінь за прототипом		
-	0,023	43,5
Композиція за п. 1		
0,5	0,018	55,6
1	0,010	100,0
2	0,0091	109,9
3	0,0090	111,1
4	0,0090	111,1
5	0,0089	112,4
6	0,011	90,9
7	0,013	76,9
8	0,015	66,7
9	0,016	62,5
10	0,017	58,8
Композиція за п. 2		
0,5	0,0150	66,7
1	0,0100	100,0
2	0,0059	169,5

Таблиця

Кількість масових відсотків додаткових компонентів, %	Питома електрична провідність, См/м	Питомий електричний опір, Ом·м
3	0,0060	166,7
4	0,0061	163,9
5	0,0079	126,6
6	0,0080	125,0
7	0,0080	125,0
8	0,0089	112,4
9	0,0091	109,9
10	0,0090	111,1
Композиція за п. 3		
0,5	0,010	100,0
1	0,0030	333,3
1,5	0,0029	344,8
2	0,0031	322,6
2,5	0,0045	222,2
3	0,0053	188,7

Як свідчать дані таблиці, при невеликій кількості додаткового компонента (менше заявленого в незалежних пунктах формули) ефект зменшення електричної провідності і, відповідно, збільшення електричного опору не досягається через недостатнє покриття зернин щебеню додатковим компонентом. При збільшенні кількості понад запропонованої у пунктах формули спостерігається зменшення електричного опору та, відповідно, збільшення електричної провідності. Це відбувається через те, що надлишок додаткового компонента заповнює пори, створюючи додаткові містки між частинками, збільшуючи поверхневу електропровідність. Наведені в таблиці дані свідчать про досягнення оптимальної кількості додаткових компонентів у композиціях, що заявляються.

Виміряні крайові кути змочування мають такі значення: на щебені за прототипом - 23 град, на щебені з бітумною емульсією - 94 град., на щебені з силіконовим каучуком - 112 град, на щебені з каніфольно-гліцериновим покриттям - 55 град. Збільшення крайового кута змочування композицій, що заявляються, у порівнянні із прототипом, свідчить про високі гідрофобні властивості поверхні.

Впровадження запропонованої композиції на залізницях сприятиме підвищенню електричного опору рейкових кіл, надійному функціонуванню рейкових кіл та збільшенню проміжків між циклами технічного обслуговування баластного шару, який завдяки підвищеній гідрофобності, протидіє адгезійному налипанню забруднювачів.

Джерела інформації:

1. Пат. 107590 Україна: МПК E01B 1/00, E01B 27/02. Опубл. 26.01.2015. Бюл. № 2.
2. Пат. 91735 Україна: МПК E01B 1/00, E02B 1/00, C08G 18/48. Опубл. 25.08.2010. Бюл. № 16.
3. Пат. 2469145 Рос. Федерація: МПК E01B 1/00, E01B 27/02. - Опубл. 10.12.2012. Бюл. № 34.
4. Пат. 2475580 Рос. Федерація: МПК E01B 1/00, E02D 3/12. - Опубл. 20.02.2013. Бюл. № 5.
5. Пат. 2448212 Рос. Федерація: МПК E01B 27/12. - Опубл. 20.04.2012.
6. Пат. 25474 А Україна: МПК C08K 5/06. - Опубл. 30.10.1998. Бюл. № 9.
7. Пат. 92786 Україна: МПК C08L 63/02, C08J 5/16. Опубл. 10.09.2014. Бюл. № 17.
8. Пат. 7641 Україна: МПК C08L 83/04, C09D 3/82. - Опубл. 26.12.95. Бюл. № 4.
9. Пат. 2391364 Рос. Федерація: МПК C08L 83/04, C09D 183/04, C09D 5/25. - Опубл. 10.06.2010. Бюл. № 16.
10. Пат. 2357989 Рос. Федерація: МПК C09D 5/25, C09D 195/00, C09D 127/18, H01B 3/18. - Опубл. 10.06.2009. Бюл. № 16.
11. ДСТУ Б В.2.7-204:2009. Щебінь із природного каменю для баластного шару залізничної колії. Технічні умови. - Введ. 12.12.2009. - К.: Мінрегіонбуд України, 2010. - 13 с (прототип).

ФОРМУЛА ВІНАХОДУ

1. Композиція для влаштування баластного шару з підвищеним електричним опором, що містить щебінь із природного каменю, яка **відрізняється** тим, що містить як додатковий

компонент бітумну емульсію, яку наносять на зерна щебеню розпилюванням або зануренням, у кількості 1-5 масових відсотків за сухою речовиною від кількості щебеню.

2. Композиція для влаштування баластного шару з підвищеним електричним опором, що містить щебінь із природного каменю, яка **відрізняється** тим, що містить як додатковий
5 компонент низькомолекулярний силіконовий каучук, який наносять на зерна щебеню розпилюванням або зануренням, у кількості 2-4 масових відсотків за сухою речовиною від кількості щебеню.

3. Композиція для влаштування баластного шару з підвищеним електричним опором, що містить щебінь із природного каменю, яка **відрізняється** тим, що містить як додатковий
10 компонент каніфольно-гліцеринову суміш, яку наносять на зерна щебеню розпилюванням або зануренням, у кількості 1-2 масових відсотків за сухою речовиною від кількості щебеню.

Комп'ютерна верстка А. Крулевський

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

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