

Винахід належить переважно до галузі залізничного електрорухомого складу.

Задача удосконалення струмоznіmних накладок пантографів для України є дуже актуальною.

Причина в тому, що через дефіцит і високу коштовність нафтопродуктів тепловозні перевезення і перевезення дизель-поїздами на залізницях по собівартості набагато вищі від перевезень електровозами, електричками. Вигідно переходити на електричну тягу (і на залізницях України це робиться). Але Україна імпортує мідь для контактного проводу, тому необхідно всіляко продовжувати строк його служби, а також строк служби струмоznіmних накладок, котрі встановлюють на пантографи.

Струмоznіmна накладка повинна мати високі механічні і антифрикційні властивості, мати низькі місцевий та перехідний електроопори, високу електроерозійну стійкість, бути по можливості менш дефіцитною та коштовною.

Виходячи з літературних і патентних джерел інформації, а також експериментального і практичного досвіду, котрий авторами цієї заявки отримано в Донецькому науково-технологічному центрі «Реактивелектрон» НАН України, та на Донецькій залізниці, прийшли до висновку, що кращою струмоznіmною накладкою може бути та, яка виготовлена з композиційного матеріалу. Дивіться, наприклад публікації [1] і [2]. З матеріалу цих публікацій видно, що, виходячи з закордонного досвіду та вітчизняних досліджень, кращими матеріалами для струмоznіmних накладок пантографів можуть бути композити, котрі містять метал і графіт, де останній слугує мастилом між накладкою і контактним проводом.

Відомий композиційний матеріал для струмоznіmних накладок за патентом України [3]. Він виконаний на основі міді, містить хром і графіт. Цей матеріал виготовлено шляхом спікання до монолітного стану його порошкових компонентів.

Особливістю композиційних матеріалів, отриманих шляхом спікання, є його пористість. Виходячи з вимог, що потрібні для якісних накладок пантографів, пористий матеріал не є достатньо міцним і зносостійким. Крім того, твердіші від міді частинки цього матеріалу під час тертя по контактному проводу стираються повільніше від міді і графіту, вони виступають мікрогорбками і інтенсифікують процес стирання з контактного проводу лігатури - того тонкого шару мастила, що утворюється графітовою складовою композиційного матеріалу, а також зменшують площу контакту і цим погіршують умови струмоznіmання та інтенсифікують електроерозію.

Відомий також за патентом Росії струмоznіmач електрорухомого складу [4]. Цей струмоznіmач комбінований з ряду струмоznіmних елементів, частина з них виконана на основі порошкових металевих пластин, тобто шляхом спікання, а частина з вуглецевого матеріалу на графітій основі. Такому струмоznіmачеві притаманні ті ж недоліки, що і струмоznіmній накладці, котра буде виготовлена з матеріалу за патентом [3].

Відомий за патентом України [5] спосіб одержання струмоznіmних пластин, який дозволяє отримати суміш мідно-хромового сплаву з гранульованим графітом шляхом охолодження суміші сплаву і графіту в полі відцентрових сил.

Відомий також за патентом України [6] композиційний матеріал для струмоznіmних накладок (прототип). Тут мідь і хром є в стані сплаву і являють собою монолітну матрицю, а графіт - в гранульованому і рівномірно розподіленому в об'ємі цієї матриці стані.

Сплав міді з хромом - суцільний (непористий) матеріал, твердіший, більш зносостійкий від самої міді і в той же час має низький питомий електроопір, високі теплопровідність і антикорозійність. Хром в міді розчинений на молекулярному рівні, він не може створювати окремі мікрогорбочки на поверхні, що могли б взаємодіяти з контактним проводом, тому менше, ніж спечений композит, руйнує лігатуру (шар від графітового мастила), при цьому контактна поверхня збільшується. Досвід експлуатації показав, що струмоznіmні накладки з такого композиційного матеріалу значно довше служать самі, ніж зі спеченого композитного матеріалу. Вони зменшують інтенсивність зношування контактного проводу. На думку авторів такі струмоznіmні накладки при їх перевагах мають свої недоліки. А саме:

а) складна технологія їх виготовлення, через необхідність мати устаткування, котре дозволяє шляхом врівноваження Архімедових сил в розплаві отримати тверду суміш, тобто (злиток), з рівномірно розподіленим гранульованим графітом в ньому;

б) недостатній рівень адгезії графіту на контактному дроті, тому що розташована знизу проводу лігатура з чистого графіту в умовах механічних навантажень на провід від коливань температури, тертя струмоznіmної накладки, може бути недостатньо стійкою і тому недостатньо буде захищати від зношування контактний дріт і саму накладку.

Суть винаходу

Ціллю винаходу є створення такої конструкції композитної струмоznіmної накладки, котру можна буде виготовляти без застосування сил, що врівноважують Архімедові сили, і котра мала б в собі лігатуростворюючу речовину на основі графіту з більш високою адгезією до мідної поверхні контактного проводу і поверхні самої накладки.

Вирішення поставленої задачі дозволить зменшити собівартість накладки за рахунок спрощення технології її виготовлення, а також підвищити захисну дію лігатури, що створюватиме ця накладка.

В запропонованій конструкції струмоznіmної накладки, яка є композит, що до свого складу включає металеву пластину, та лігатуростворюючий компонент, де металева пластина виготовлена з мідно-хромового сплаву, а лігатуростворюючий компонент виготовлений на основі графіту, на робочій стороні металевої пластини виконані чарунки, котрі заповнені вказаним лігатуростворюючим компонентом, а сам лігатуростворюючий компонент є пастоподібна суміш дрібнодістерсного порошку графіту і високотемпературного на жирові основі мастила. Металева пластина виготовлена з мідно-хромового сплаву, що містить 0,2÷2,0 відсотків хрому. Чарунки рівномірно розташовані по робочій поверхні металевої пластини і в сумі за площею займають 1,5÷10 відсотків цієї поверхні. Глибина кожної чарунки не менша товщини робочого шару струмоznіmної накладки.

До складу заявки входить 3 фігури на 1 аркуші:

на фіг.1 - загальний вигляд струмоznіmної накладки, що встановлена на полозі пантографа (розріз А-А на фіг.2)

на фіг.2 - вид зверху;

на фіг.3 - розріз Б-Б (на фіг.1).

Відомості, які підтверджують можливість здійснення винаходу

В металевій пластині 1 виконані (виштамповані) чарунки (ямки) 2. Пластина 1 виготовлена з мідно-хромового сплаву. Чарунки 2 рядами розташовані уздовж пластини 1, що має загальну товщину (а), (фіг.3). Глибина (б) чарунок 2 менша від товщини (а) пластини 1 і більша від її робочої товщини (с).

Всі чарунки 2 заповнені лігатуростворюючим компонентом. Шар цього компонента нанесено також на робочу поверхню пластини 1 перед тим, як струмознімну накладку закріпили на полозі 3 пантографа.

Мастило лігатуростворюючого компонента накладки стійке до вологи, температури і йому властивий високий рівень адгезії (прилипання) до контактуючої поверхні контактної провладу і робочої поверхні пластини 1.

Конструктивно струмознімна накладка виконана такою, що може бути закріпленою на полозі 3 по стандартній системі для конкретних конструкцій пантографів. Кріплення накладки до полоза на кресленнях не зображені.

Відомо, що контактний провід до опор підвищений над віссю колії по зигзагу (контактний провід на кресленнях не показаний).

Якщо полоз 3 пантографа знаходиться в піднятому положенні, то струмознімна накладка впирається в цей провід. За прохід пантографа від однієї контактної опори до другої контактний провід проповзе по усій робочій поверхні струмознімної накладки. Провід, контактуючи з лігатуростворюючим компонентом, що є на накладці, змачує контактну поверхню і створює захисну плівку - шар лігатури.

В процесі роботи пластина 1 поступово стирається. Пластина 1 тоншає і контактний провід, контактуючи з лігатуростворюючим компонентом чарунок 2, змачується сам і змачує контактну поверхню пластини 1.

Завдяки тому, що шар лігатури має властивість сильної адгезії до контактних поверхонь, стійкий до вологи, температури і ерозії, він добре захищає ці поверхні і сприяє збільшенню строку надійної експлуатації системи: струмознімна накладка - контактний провід.

Пластина 1 не повинна стертись більше своєї робочої товщини (с), бо подальша її експлуатація і стирання спричинить тертя контактної провладу по полозі 3 пантографа, здирання останнім захисного шару лігатури з провладу, що може створювати аварійні ситуації.

Джерела інформації, що взяті до уваги при експертизі

1. Берент В. Я. и др. - Состав и строение поверхностных слоев контактных проводов, работающих в паре с различными токоъемными элементами. Вестник ВНИИЖД транспорта, 1985 №3, стр.28-31;

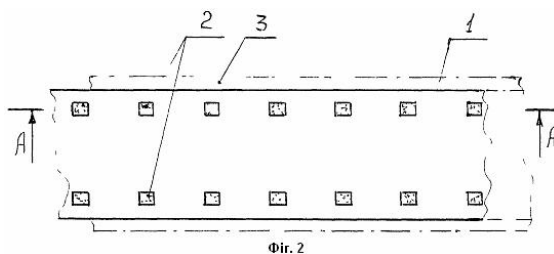
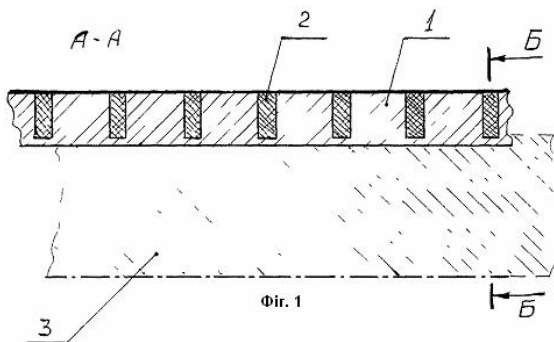
2. Берент В. Я. и др. - Электроэрозионная стойкость и износостойкость углеродных материалов. Технология. Сер. Конструкции из композиционных материалов - 1999. №1, стр.54-62;

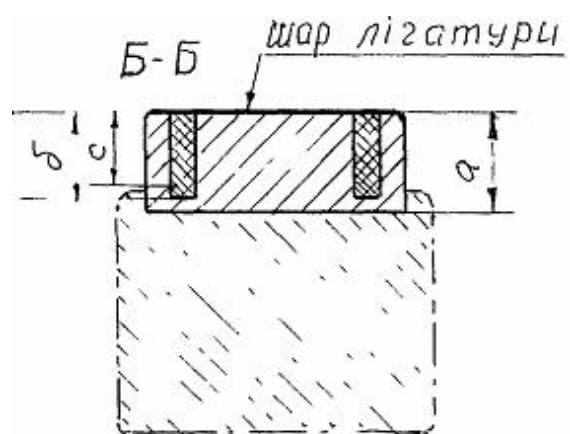
3. Патент України №10981, 6С22С9/00, ПВ №4, 1996р. "Композиційний матеріал для електричних контактів на основі міді";

4. Патент Російської Федерації на полезную модель №27808, 7 В60Л5/08, Бюлл. RU/БИПМ, №5, 2003г. "Токоприемник электроподвижного состава" (варианты);

5. Патент України на винахід №42522-А, 6С22С9/00, В60Л5/08, ПВ №9, 2001р. "Спосіб одержання струмознімних пластин";

6. Патент України на винахід №42520 - А, 7 В60Л5/08, ПВ №9, 2001р. "Композиційний матеріал для струмознімних контактів" - прототип.





Фіг. 3