



УКРАЇНА

(19) UA (11) 42522 (13) A

(51) 7 C22C9/00, B22D27/08, B60L5/08

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ОДЕРЖАННЯ СТРУМОЗНІМНИХ ПЛАСТИН

(21) 2001031988

(22) 26 03 2001

(24) 15 10 2001

(33) UA

(46) 15 10 2001, Бюл. № 9, 2001 р

(72) Поліщук Володимир Сидорович, Буковський
Віктор Ілліч(73) Поліщук Володимир Сидорович, UA, Буковський
Віктор Ілліч, UA(57) 1 Спосіб одержання струмознімних пластин,
переважно контактних накладок пантографів залізничного електрорухомого складу, що включає приготування композиційного матеріалу з міді, хрому та графіту з наступним формуванням і кінцевим оброблюванням його до готового виробу, який відрізняється тим, що мідь з хромом сплавляють,

в отриманий розплав додають гранульований графіт, змішують до рівномірного розподілу графіту в розплаві, отриману суміш розливають в ливарні форми та в полі відцентрових сил, що врівноважують Архімедові сили впливанням графіту та виключають можливість сегрегації компонентів суміші, охолоджують останню до повної кристалізації розплаву, а тоді отримані таким шляхом заготовки формують прокатуванням до необхідних розмірів і профілів

2 Спосіб одержання струмознімних пластин за п. 1, який відрізняється тим, що формування заготовок до необхідних розмірів і профілів виконують з коефіцієнтом обтиснення 1,5÷3,0

Винахід відноситься до галузі металургії композиційних матеріалів, призначений для виготовлення електричних контактів на мідній основі, а саме - для одержання композиційних контактних накладок пантографів залізничного рухомого складу

Надійне струмознімання необхідно забезпечити при швидкостях взаємного переміщення накладок по контактному дроті, які досягають 200 км/год і більше і у всіх погодних умовах - в суху і дощову погоду, при плюсовій температурі, в мороз та в ожеледь

На Україні питання пошуку більш якісних матеріалів для контактних накладок є дуже важливим з екологічної та економічної точок зору. Тут, з однієї сторони, через гострий брак нафтопродуктів для тепловозів та дизель-поїздів випідніше переходити на електричну тягу (і на залізницях України це робиться), а з другої - Україна імпортує мідь для контактної дроту і через високу його вартість необхідно всляго продовжувати строк служби контактної дроту

Матеріал для контактної накладок пантографа повинен мати високі механічні та антифрикційні властивості, мати низькі місцевий та перехідний електроопори, високу електроерозійну стійкість

З практики роботи залізничного транспорту, а також з наукових джерел відомо, що контактні накладки бувають з міді, чи з графіту (вугільні), або з композиційного матеріалу, що містить графіт в

якості мастила. Кожна з них має свої переваги і недоліки, див., наприклад, [1], [2]

Контакти з графіту (вугільні вставки) дають підвищений перехідний опір, а тому зменшують навантажувальні струмопровідні можливості сквозного контакту

Накладки, що виготовлені з порошкового композиційного матеріалу за своїми антифрикційними і струмонантажувальними характеристиками займають середнє місце між мідними пластинами і вугільними вставками, вони значно кращі перших за антифрикційними якостями та гірші за контактними характеристиками

Завдяки наявності в складі композиту тих складових, які виступають в ролі мастила, накладки з таких композитів мають властивість самозмащуватись, а тому вважаються такими, що більш відповідають поставленим вимогам

Авторами цієї заявки на базі науково-технологічного центру «Реактивелектрон» НАН України, та Донецької залізниці виконано комплекс науково-дослідних та дослідно-експериментальних робіт по створенню ефективних композиційних матеріалів струмознімних накладок пантографів електрорухомого складу залізниці

Встановлено, що композиційні матеріали, що виготовлені способом спікання попередньо подрібнених до порошків їх компонентів через пористість є недостатньо міцними і зносостійкими

(19) UA (11) 42522 (13) A

А через те, що м'якші частинки композиту стираються швидше, то твердіші частинки починають виступати мікрогребочками на контактні поверхні, здираючи шар мастила (лігатуру) з контактного дроту. Ці гребочки зменшують площу контакту і тим погіршують умови струмознімання та інтенсифікують електроерозію. Внаслідок сказаного пришвидшується процес зношування контактного дроту і самої накладки.

Спосіб виготовлення струмознімача, див. [3] має аналогічні недоліки, бо передбачає спікання поршнів.

Відомий спосіб, що дозволяє позбавити матеріал можливості утворювати вище названі мікрогребочки, див., наприклад, опис винаходу [4].

Для цього неметал роздроблюють на мікрогранули до розміру зерна металу, металеві компоненти об'єднують в один сплав, сплав і неметал змішують в єдину суміш, розливають в форми, де ця суміш твердіє. Отримують металеву матрицю з неметалевими наповнювачами. Чим менші мікрогранули, тим менша втрата, що неметалевий компонент впливає (чи потоне) поки суміш буде твердіти, якщо питома вага неметалевих мікрогранул значно відрізняється від питомої ваги розплаву. Але сильно подрібнений (фактично пиловидний) неметалевий компонент робить матрицю неміцною, а тому в роботі вона буде швидко зношуватись.

Автори прийшли до висновку, що кращим композиційним матеріалом для контактної накладки повинен бути матеріал основи сплаву міді і хрому. Невелика частка 0,2÷2,0 % останнього в міді дає подрібнення структури та поліпшення (до 20%) механічних властивостей сплаву, див. [5].

Відомий композиційний матеріал, що має матрицю з сплаву на основі міді і наповнювач, див. [6]. Наповнювачем тут є чавунний дріб. Цей композиційний матеріал дає можливість формувати вироби з нього ливарним шляхом та уникнути сегрегації, тобто розшарування за питомою вагою кожного окремо взятого компонента, тому що чавун і сплав на основі міді близькі за питомою вагою.

Але нам потрібен матеріал, який має в собі змащуючий компонент-графіт. Щоб отримати достатньо міцну матрицю на мідній основі, наповнювач - графіт повинен бути не дуже подрібненим, з розмірами гранул 80÷250 мкм. Але графіт за питомою вагою в 5 разів легший від міді (лигваного хрому міді - також), і проблема, щоб відомим шляхом отримати композиційний матеріал не сегрегованим.

Відомий композиційний матеріал, що містить мідь, хром і графіт, [7] - прототип. За складом компонентів і їх кількістю цей матеріал підходить. Але за якістю ні, бо має вище згадані вади, через те, що отриманий відомим шляхом - спіканням порошків його складових.

Ціллю винаходу є отримання струмознімної пластини з однорідною дрібнозернистою матрицею на мідній основі з рівномірним розподілом в ній гранульованого графіту.

Вирішення поставленої задачі дозволить підвищити зносостійкість накладки пантографа та сповільнити процес стирання нею контактного дроту,

і це дасть додатковий прибуток від зменшення кількості споживання матеріалів, об'ємів ремонтних робіт та зв'язаних з останніми затримок руху поїздів.

В запропонованому способі одержання струмознімних пластин з композиційного матеріалу, що містить хром (0,2÷2,0 мас. %) і гранульований графіт (1,5÷3,0 мас. %), спочатку сплавляють мідь з хромом, в отриманий розплав додають гранульований графіт, змішують до рівномірного розподілу графіту в розплаві, отриману суміш розливають в литні форми та в полі відцентрованих сил, що зрівноважують Архімедові сили впливання графіту та виключають можливість сегрегації компонентів суміші, охолоджують її до повної кристалізації розплаву, а тоді отримані таким шляхом заготовки формують прокатуванням до необхідних розмірів і профілів.

Формування заготовок до необхідних розмірів і профілів виконують з коефіцієнтом обжаття 1,5÷3.

Кристалізований мідно-хромовий сплав дає матрицю, що утримує в собі гранульований графіт. Обжаття робить матеріал матриці значно міцнішим, твердішим і тому більш зносостійким в експлуатації.

Більшість окремо взятих дій (операцій) способу, що пропонується, не є новими, новим на думку авторів, є сукупність відомих дій (признаків) і та особливість, що суміш гранульованого графіту з розплавом металу, заливають в форми і не дають їм сегрегувати доки не пройде повна кристалізація розплаву. Досягають цього тим, що литні форми з сумішшю крутять навколо осі з такою швидкістю, яка створює відцентрові сили, що дорівнюють Архімедовим силам.

У вище згаданому НТЦ «Реактивелектрон» створено пристрій і з допомогою способу, що пропонується виготовляють контактні накладки для електровозів.

Накладки ці пройшли випробування в Полтавському ПКТЕ по ремонту локомотивів, признані кращими від тих, що вже експлуатуються і рекомендовані для вживання на залізницях України (лист № 1026-01/13 від 13.12.2000 р.). Добрий висновок приведено в Аналізі служб локомотивної та електрифікації Донецької залізниці (аналіз від 06.07.2000 р.).

Джерела інформації

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

2 Берент В.Я. и др. - Электроэрозионная стойкость и износостойкость углеродных материалов. - Технологии. Сер. Конструкции из композиционных материалов. - 1999 - № 1 - С. 54-62.

3 Патент Російської Федерації № 2049687, 6В60L5/08, Бюл. № 34, 1995 р. Способ изготовления токосъемника.

4 Авторское свидетельство СССР № 1038374-А, С22С1/10, 1983, Бюл. № 32 «Антифрикционный материал».

5 Справочник машиностроителя, ред. Э.А. Сателъ. - Москва, 1963 - Т. 5 - К. 1 - С. 45.

6 Авторское свидетельство СССР № 623397,
С22С38/16, 1976 Антифрикционный материал

7 Патент России № 2038400, 6С229/00, 1995
Композиционный материал на основе меди для
электрических контактов - прототип

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
(044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2002 р. Формат 60х84 1/8
Обсяг _____ обл.-вид арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180
(044) 268-25-22
