

Винахід відноситься до галузі електротехніки, зокрема, до конструкцій та способів виготовлення контактних пластин методами порошкової металургії, призначених для оснащення струмоприймачів рухомого складу залізничного транспорту.

Відома контактна пластина марки ВЖЗП, яка знайшла застосування в залізничному транспорті і показана в [а. с. СРСР №892495, БВ №37, 1981 р.]. Пластина являє з себе прокатану порошкову полосу на залізо-мідній основі, яка просічена свинцево-оловянистим сплавом.

Недоліком пластини є відсутність кріпильних болтів, що призводить до того, що для закріплення пластин на полозі струмоприймальника, проводять свердлення каркасу пластини для закріплення кріпильних болтів, при цьому до 20% пластин виходять з строю по причині виникнення тріщин в корпусі пластини. Крім того, нерівномірність розподілу деформації в металевому каркасі такої полоси при її прокатці призводить до нерівномірності розподілу пористості в полосі, і як слідство, до нерівномірності розподілу свинцю при просіченні полоси, що може призводити до локальних задирів контактного дроту та зниженню ресурсу роботи як дроту, так і пластини, а також наявність в складі пластини канцерогенних домішок свинцю ускладнює процес їх виробництва і негативно діє на оточуюче середовище як при виробництві пластин, так і при їх застосуванні.

Спосіб виготовлення таких пластин, який показаний в [а.с. СРСР №892495, БВ №37, 1981 р.], включає прокатку та спікання залізо-мідного каркасу з наступним просіченням його свинцем.

Недоліком способу є нерівномірність розподілу густини при прокатці пластин, що призводить до суттєвої анізотропії її механічних властивостей і до зменшення ресурсу роботи пластин, а також неможливість отримання при прокатці пластин висотою більш 7-8мм, що також призводить до зменшення ресурсу роботи пластин.

Найбільш близьким до технічного рішення, що заявляється, є пластина, яка показана в [деклараційному патенті України №38036 А, бюл. №4, 2001г.], котра являє собою полосу з композиційного, антифрикційного матеріалу на мідній основі.

Недоліками такої пластини є відсутність вмонтованого кріпила в корпусі пластини, і в зв'язку з цим, необхідність свердлення отворів під кріплення пластини до полозу струмоприймача, в результаті чого до 20% контактних пластин відбраковується.

Спосіб виготовлення таких пластин, що вказаний в тому ж [деклараційному патенті України №38036А, бюл. №4, 2001г.], включає операції пресування, нагріву та ущільнення порошкових об'єктів.

Недоліком цього способу є неможливість отримання контактних пластин з вмонтованими кріпильними болтами.

Задача, яка вирішується винаходом, полягає в розробці конструкції та способу виготовлення контактної пластини з підвищенням ресурсом роботи та покращанням умов монтажу і експлуатації пластин, що може бути реалізовано за рахунок створення пластини з підвищеними механічними характеристиками і з кріпильними болтами, які вмонтовані в пластину, при цьому відсутність операцій свердлення отворів під кріпильні болти не порушує цілісність матеріалу і знижує затрати на монтаж пластин на корпусі струмоприймача.

Поставлена задача вирішується тим, що контактна пластина згідно винаходу за п.1 додатково містить шар з закріпленими в ньому кріпильними болтами.

Поставлена задача згідно винаходу за п.2 вирішується тим, що в способі виготовлення цих пластин, який включає операції пресування металевих порошків, нагрів спресованої заготовки та її ущільнення, шар та отвори під кріпильні болти формують в процесі пресування, а кріпильні болти запресовують у ці отвори в процесі ущільнення.

Пластина, як показано в прототипі, являє собою полосу з композиційного, антифрикційного матеріалу, яку для монтажу на струмоприймачі, свердлять для установки болтів в кількох місцях в залежності від довжини пластини і тим самим ослаблюють перетин пластини, порушують структуру матеріалу та зменшують механічні властивості з одночасною вибраковкою виробів до 20%.

Контактна пластина, яка пропонується, являє собою полосу з композиційного антифрикційного матеріалу і шару з закріпленими в ньому кріпильними болтами., Така пластина має збільшений ресурс роботи та забезпечує поліпшення умов експлуатації рухомого складу за рахунок:

1. Збільшення механічних властивостей пластини, зокрема, межі міцності при згині, внаслідок наявності високопластичного та високоміцного шару, який не вміщує компонентів, що знижують міцність матеріалу, що особливо важливо при роботі пластини в умовах постійних ударних навантажень, крім того, наявність такого шару дозволяє надійно закріпити кріпильні болти в корпусі пластини;

2. Збільшення механічних властивостей пластини за рахунок збереження цілісності матеріалу, внаслідок відсутності операцій свердлення та монтажу болтів;

3. Можливості збільшення ресурсу роботи пластини, за рахунок того, що в пластині яка заявляється, головка кріпильного болту знаходиться на висоті, яка дорівнює 1/4 від основи пластини, а головка болта, як в прототипі знаходиться на висоті 1/3 від основи пластини. Це дає можливість збільшити ресурс роботи пластини на 20-30%;

4. Зручність та зменшення витрат при монтажу пластини на корпусі струмоприймача, внаслідок відсутності операції свердлення пластин під кріпильні болти, як в прототипі.

Загальними ознаками винаходу та прототипу за п. 1, є контактна пластина, що являє собою полосу з композиційного антифрикційного матеріалу.

Відмінними ознаками від прототипу є те, що контактна пластина додатково включає шар з кріпильними болтами.

На фігурі показана контактна пластина, де 1 - полосу, яка виконана з композиційного антифрикційного матеріалу, 2 - шар з кріпильними болтами 3.

Спосіб, який показаний в прототипі і включає операції пресування металевих порошкових матеріалів, нагріву спресованої заготовки та її ущільнення, не дозволяє отримувати матеріал та пластину з властивостями та структурою, які здатні витримувати значні механічні навантаження внаслідок зменшення конструктивної міцності пластини яка пов'язана з свердленням отворів під кріпильні болти. Крім того, спосіб не дозволяє отримувати пластини з кріпильними болтами в процесі виготовлення.

Спосіб виготовлення контактної пластини, який пропонується, що включає шар з кріпильними болтами, полягає в тому, що шар і отвори під кріпильні болти формують в процесі пресування, а запресовку кріпильних болтів провадять в процесі ущільнення, це дозволяє надійно закріпити болти в корпусі пластини, виключив вірогідність викиду болтів в процесі експлуатації.

Крім того, наявність пластичного шару, котрий не вміщує другої фази, забезпечує, як надійність запресовки болтів в корпусі пластини, так і міцність всієї пластини в цілому.

Загальними ознаками винаходу та прототипу за п. 2, є пресування металевих порошкових матеріалів, нагрів спресованої заготовки та її ущільнення.

Відмінними ознаками є те, що в способі виготовлення пластини, шар та отвори під кріпильні болти, формують в процесі пресування, а кріпильні болти запресовують в ці отвори в процесі ущільнення.

Критерієм оцінки запропонованої пластини та способу її виготовлення, є механічна характеристика - межа міцності при згині.

Визначення межі міцності при згині провадилися на універсальній розривній машині Р05 згідно ГОСТ 18228-94.

Суть винаходу полягає у наступному:

Робочу шихту, з якої формується полоса та шар з отворами, які призначені для болтів, сумісно пресують для отримання заготовки. У пресформу з установленими кріпильними болтами, помішують нагріту заготовку пластини і провадять її гаряче ущільнення. Межа міцності при згині в залежності від матеріалу шару складає від 270 до 290 МПа, проти 215-241 МПа, як показано в прототипі.

Отримана таким способом контактна пластина з запресованими кріпильними болтами, має необхідний рівень механічних властивостей, які забезпечують регламентований ресурс її роботи, низькі трудовитрати при монтажу та надійну експлуатацію контактних пластин.

Приклад здійснення винаходу:

1. Робочу шихту складу - 1,1 Р%, 11% Fe, 10% Zn, 16,5С% та 61,4% Si та мідний порошок для шару, пресують в пресформі для отримання заготовки висотою 12мм з конічними отворами під болти. Отриману заготовку пластини нагрівають зі швидкістю 150°С/мин до температури 850°С. В пресформі з установленими кріпильними болтами, розміщують попередньо нагріту заготовку контактної пластини та провадять її гаряче ущільнення з енергією 700МДж/м<sup>3</sup> і швидкістю деформування 1,5м/с. Межа міцності на згин - 270-275МПа.

2. Робочу шихту складом - 1,1 Р%, 11% Fe, 10% Zn, 16,5% та 61,4% Si та залізний порошок для шару, пресують в пресформі для отримання заготовки висотою 12мм з конічними отворами під болти. Отриману заготовку пластини нагрівають зі швидкістю 150°С/мин до температури 850°С. В пресформі з установленими кріпильними болтами, розміщують попередньо нагріту заготовку контактної пластини та провадять її гаряче ущільнення з енергією 750МДж/м<sup>3</sup> і швидкістю деформування 1,5м/с. Межа міцності на згин - 285-290МПа.

Наведені дані показують, що контактна пластина та спосіб її виготовлення, які заявляються, дозволяють створити пластину з вмонтованими кріпильними болтами, яка має підвищені механічні властивості (межа міцності на згин 270-290МПа, проти 215-241МПа, як в прототипі), що визначає регламентовані експлуатаційні вимоги і ресурс роботи до 50 тис. км, зручність та економію в експлуатації (відсутність операцій свердлення отворів, закріплення болтів та 20-ти процентну вибраковку пластин) і підтверджується позитивними результатами експлуатаційних випробувань на Львівській (Україна) та Октябрьській (Росія) залізничних дорогах.

