



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **87842** (13) **U**
(51) МПК (2014.01)
C25D 15/00
B82B 1/00
C25D 5/20 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2013 09097	(72) Винахідник(и): Заблудовський Володимир Олександрович (UA), Штапенко Едуард Пилипович (UA), Дудкіна Валентина Василівна (UA), Терещенко Олег Сергійович (UA)
(22) Дата подання заявки: 19.07.2013	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.02.2014	(73) Власник(и): ДНІПРОПЕТРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ ІМЕНІ АКАДЕМІКА В. ЛАЗАРЯНА, вул. Ак. Лазаряна, 2, м. Дніпропетровськ-10, 49010 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.02.2014, Бюл.№ 4	

(54) СПОСІБ ОТРИМАННЯ НІКЕЛЕВИХ ГАЛЬВАНІЧНИХ ПОКРИТТІВ, МОДИФІКОВАНИХ НАНОАЛМАЗАМИ

(57) Реферат:

Спосіб отримання нікелевих гальванічних покриттів, модифікованих нааноалмазами, що включає введення в електроліт фракцій нааноалмазів розмірами менше 200 нм, диспергованих до нанесення покриття і в процесі нанесення покриття шляхом впливу на суспензію електроліту кавітацією, причому електроосадження проводять імпульсним струмом з частотою $f=50\div 800$ Гц і шпаруватістю $Q=2\div 50$.

UA 87842 U

Корисна модель належить до області нанесення гальванічних покриттів, зокрема до нанесення композиційних нікелевих покриттів, що містять алмази, і може знайти застосування в машинобудуванні, приладобудуванні та інших галузях промисловості при нанесенні покриттів електролітичним способом.

Відомий спосіб одержання композиційного електрохімічного покриття /А.с. СССР 2048573, МКИ С22С 19/03, 26/00, С25D 15/00/, в якому наноалмази вводяться в електроліт як ультрадисперсна алмазна суспензія з концентрацією 0,05-1,2 г/л. Недоліком даного способу є низька концентрація наноалмазів в розчині електроліту, що призводило до одержання нікелевих покриттів з низькою мікротвердістю.

Найбільш близьким до заявленого способу є спосіб нанесення гальванічних покриттів /Патент РФ 2368709, патентообладатель: Петров Игорь Леонидович (RU), МПК С25D 15/00 (2006.01), В82В 1/00 (2006.01), С25D 5/20 (2006.01)/, вибраний авторами як прототип. Даний спосіб дозволяє отримати покриття з меншою концентрацією наноалмазів, підвищити механічні характеристики даних покриттів і знизити витрати на їх виготовлення. До недоліків прототипу слід віднести, в першу чергу, використання постійного струму при електроосажденні, що негативно позначається на розподілі наноалмазів як по товщині покриття, так і по поверхні.

Технічною задачею, що вирішується корисною моделлю, є підвищення фізико-механічних характеристик нікелевих гальванічних покриттів і зниження витрат на виготовлення покриття.

Суть способу полягає в тому, що для отримання нікелевих гальванічних покриттів, модифікованих наноалмазами, що включає введення в електроліт фракцій наноалмазів розмірами менше 200 нм, диспергування здійснюють до нанесення покриття і в процесі нанесення покриття шляхом впливу на суспензію електроліту кавітацією, новим є те, що електроосадження проводять імпульсним струмом з частотою $f=50\div 800$ Гц і шпаруватістю $Q=2\div 50$.

Ефективність використання наноалмазів для формування гальванічних покриттів залежить від їх концентрації в покритті, яка в свою чергу залежить від концентрації в суспензії електроліту і форми струму, яким проводять електроосадження. Концентрацію наноалмазів (УДА, ат. %) в покриттях визначали мікрорентгеноспектральним аналізом за допомогою растрового електронного мікроскопа РЕММА-102-02 з роздільною здатністю 5 нм. Аналізу піддавалися поверхні і торцеві шліфи нікелевих плівок, що дозволило досліджувати розподіл наноалмазів в покриттях. Вимірювання мікротвердості (H_R , ГПа) проводили за допомогою приладу ПМТ-3.

Для визначення оптимального процесу були виготовлені електроліти з концентрацією наноалмазів в суспензії (С, г/л): 5 і 20. У таблиці наведено результати дослідження концентрації наноалмазів і мікротвердості нікелевих покриттів, отриманих при різних умовах електроосадження.

Таблиця

Концентрація наноалмазів і мікротвердість нікелевих покриттів

	Вид струму	С, г/л	УДА, ат. %	H_R , ГПа
Прототип	Постійний, 3 А/дм ²	5	0,080	2,0÷2,3
		20	0,095	2,5÷2,8
Пропонований спосіб	Імпульсний, $f=800$ Гц, $Q=2$, 3 А/дм ²	5	0,125	3,0÷3,1
		20	0,185	3,9÷4,0
	Імпульсний, $f=50$ Гц, $Q=50$, 3 А/дм ²	5	0,290	4,1÷4,2
		20	0,400	5,6÷5,7

З таблиці видно, що застосування імпульсного струму приводить до збільшення мікротвердості покриттів в порівнянні з електроосадженням за допомогою постійного струму (прототип). При цьому, збільшення мікротвердості відбувається при осажденні із суспензії електроліту з меншою концентрацією наноалмазів. Крім того, використання імпульсного струму дозволяє збільшити твердість самої матриці (чистого металу, в нашому випадку - нікелю), в яку вносяться наноалмази, в порівнянні з використанням постійного струму. Застосування імпульсного струму приводить до більш рівномірного розподілу наноалмазів в покритті, у порівнянні з електроосадженням за допомогою постійного струму (прототип).

На Фіг. 1 представлені графіки залежності концентрації наноалмазів в нікелевих покриттях, на Фіг. 2 - графіки залежності мікротвердості нікелевих покриттів при скануванні по поверхні покриття з кроком 2 мм. На Фіг. 1 і 2 криві (1) відносяться до нікелевих покриттів, отриманих за способом, описаним у прототипі, та відповідають режиму електроосадження за допомогою

постійного струму густиною 3 А/дм^2 і концентрацією УДА в суспензії 5 г/л , криві (2) належать до нікелевих покриттів, отриманих пропонуваним способом, та відповідають режиму електроосадження за допомогою імпульсного струму середньою густиною 3 А/дм^2 , частотою (f) 800 Гц , шпаруватістю (Q) 2 і концентрацією УДА в суспензії 5 г/л .

- 5 Таким чином, використання запропонованого способу дозволить отримати нікелеві покриття з підвищеною твердістю, з меншою концентрацією і більш рівномірним розподілом наноалмазів.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- 10 Спосіб отримання нікелевих гальванічних покриттів, модифікованих наноалмазами, що включає введення в електроліт фракцій наноалмазів розмірами менше 200 нм , диспергованих до нанесення покриття і в процесі нанесення покриття шляхом впливу на суспензію електроліту кавітацією, який **відрізняється** тим, що електроосадження проводять імпульсним струмом з частотою $f=50\div 800 \text{ Гц}$ і шпаруватістю $Q=2\div 50$.

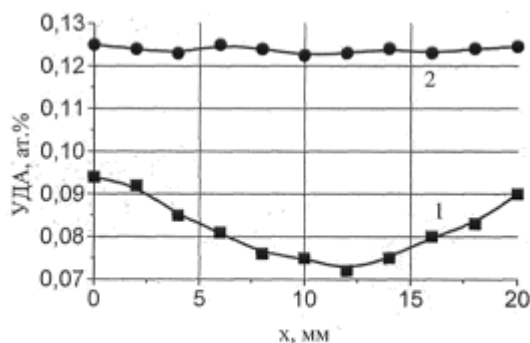


Fig.1

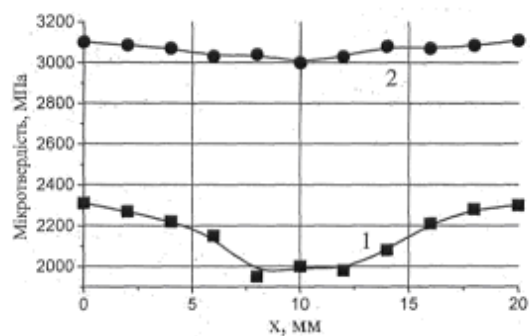


Fig.2

Комп'ютерна верстка М. Ломалова

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

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