



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **68415** (13) **U**  
(51) МПК  
**C25D 3/56** (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

<p>(21) Номер заявки: <b>u 2011 10466</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>29.08.2011</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>26.03.2012</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>26.03.2012, Бюл.№ 6</b></p>	<p>(72) Винахідник(и): <b>Ведь Марина Віталіївна (UA), Сахненко Микола Дмитрович (UA), Глушкова Марина Олександрівна (UA), Зюбанова Світлана Іванівна (UA)</b></p> <p>(73) Власник(и): <b>НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ", вул. Фрунзе, 21, м. Харків, 61002 (UA)</b></p>
---	---

**(54) СПОСІБ НАНЕСЕННЯ ПОКРИТТІВ СПЛАВОМ СРІБЛО-КОБАЛЬТ**

**(57) Реферат:**

Спосіб нанесення покриття сплавом срібло-кобальт на неблагородні метали та їх сплави включає імпульсний електроліз у водному розчині, який містить нітрат срібла, нітрат кобальту, пірофосфат калію, сульфат амонію. Процес нанесення проводять при температурі 20 - 25 °С, густині струму амплітудою в межах 8-20 А/дм<sup>2</sup>, тривалості імпульсу 2·10<sup>-3</sup> - 1·10<sup>-1</sup> с, тривалості паузи 1·10<sup>-3</sup> - 2·10<sup>-1</sup> с.

**UA 68415 U**



Корисна модель належить до способу осадження сплавів срібла на неблагородні метали та їх сплави з метою надання функціональних властивостей, забезпечення високої адгезії до носія, зменшення витрат коштовного металу. Спосіб нанесення може бути використано в машинобудівній промисловості, для отримання покриттів електричних контактів в мікро- та радіоелектроніці, у виробництві засобів зв'язку. Особливо вони незамінні в електроконтактах, що працюють в умовах сухого тертя й в елементах ланцюгів високої частоти.

Відомий спосіб отримання покриттів [1], який включає електроосадження сплавів срібло-кобальт з ціанідно-пірофосфатного електроліту при постійному струмі густиною 0,4-0,5 А/дм<sup>2</sup> та температурою 40-45 °С. Використовують нерозчинні аноди з нержавіючої сталі марки Х12Н9Т. Як катоди використовують сталю поліровану стрічку (марки 0,15С). Осаджений сплав містить 6-9 % кобальту, а вихід за струмом становить 40-50 %. Такий спосіб дозволяє отримувати покриття сплавом срібло-кобальт з високою мікротвердістю та зносостійкістю. Але електроліз потребує застосування підвищених температур, що збільшує витрати електроенергії. Крім того, вміст кобальту в сплаві і вихід за струмом досить не високі, тому електроліз не є ефективним.

Найбільш близький за технічною суттю та досяжним ефектом є спосіб, вибраний за прототип [2], електрохімічного формування сплаву срібло-кобальт на неблагородні метали та сплави, переважно мідь, в імпульсному режимі. Значення параметрів прямокутного струму поляризації становили: амплітуда імпульсу 0,25-2,5 А/дм<sup>2</sup>; тривалість імпульсу 5-10 с; рН = 3,7, температура 20-25 °С. Електроліт містить, моль/дм<sup>3</sup>: AgClO<sub>4</sub> - 0,01; Co(ClO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> - 0,1-0,05; тіокарбамід (CSN<sub>2</sub>H<sub>4</sub>) - 0,1; глюконат натрію (C<sub>6</sub>H<sub>11</sub>O<sub>7</sub>Na) - 0,1; Н<sub>3</sub>ВO<sub>3</sub> - 0,3; NaClO<sub>4</sub> - 0,1. До недоліків цього способу слід віднести низький вміст кобальту в сплаві, який не перевищує 8-15 % та вихід за струмом, який становить 40-50 %, а також наявність сірки в покритті до 2 % мас.

В основу корисної моделі поставлено задачу електроосадження з комплексного електроліту сплаву срібло-кобальт з вмістом кобальту 10-90 % і з виходом сплаву за струмом 50-70 %, а також з забезпеченням високої адгезії до носія.

Поставлена задача вирішується тим, що, спосіб нанесення покриття сплавом срібло-кобальт на неблагородні метали та їх сплави, що включає імпульсний електроліз у водному розчині, який містить нітрат срібла, нітрат кобальту, пірофосфат калію, амонію сульфат, згідно з корисною моделлю, процес нанесення проводять при температурі 20-25 °С, густині струму амплітудою в межах 8-20 А/дм<sup>2</sup>, тривалості імпульсу 2·10<sup>-3</sup> - 1·10<sup>-1</sup> с, тривалості паузи 1·10<sup>-3</sup> - 2·10<sup>-1</sup> с.

Запропонований інтервал амплітуд густин струму обумовлений тим, що при густинах струму, більших за 20 А/дм<sup>2</sup> суттєво погіршується якість покриття. При густині струму, менше за 8 А/дм<sup>2</sup>, знижується швидкість осадження.

Нижня межа інтервалу тривалості імпульсів обумовлена зниженням виходу за струмом сплаву, а пауз - порушенням необхідного співвідношення компонентів у сплаві. Збільшення тривалості імпульсів приводить до підвищення середньої катодної густини струму вище за граничну дифузійну катодну густину струму і погіршує якість покриття, а збільшення тривалості пауз - до зниження ефективності осадження.

Таким чином, складаються умови для одержання сплаву з вмістом кобальту 10-90 % мас., та виходом за струмом 50-70 %.

Запропонований спосіб здійснюється таким чином.

Приклад 1.

В комірці для електролізу, заповненій електролітом на основі нітрату срібла, нітрату кобальту, пірофосфату калію та сульфата амонію електроосадження сплаву ведуть в імпульсному режимі при густині катодного струму 8 А/дм<sup>2</sup>, тривалості імпульсу 1·10<sup>-1</sup> с, паузи - 1·10<sup>-2</sup> с. Вміст кобальту становить 17 % мас.

Приклад 2.

В комірці для електролізу, заповненій електролітом на основі нітрату срібла, нітрату кобальту, пірофосфату калію та сульфату амонію електроосадження сплаву ведуть в імпульсному режимі при густині катодного струму 15 А/дм<sup>2</sup>, тривалості імпульсу 5·10<sup>-3</sup> с, паузи - 5·10<sup>-2</sup> с. Вміст кобальту становить 85 % мас.

Порівняння прототипу та корисної моделі, що наведено в таблиці, свідчить, що спосіб, який заявляється, дозволяє отримувати сплав з вмістом кобальту від 10 % до 90 %, а використання імпульсного режиму забезпечує високі значення виходу за струмом і швидкості осадження.

Таблиця

Характеристики способу	Прототип	Винахід
Амплітуда імпульсу, А/дм <sup>2</sup>	0,25-2,5	8-20
Тривалість імпульсу, с	5-10	$2 \cdot 10^{-3} - 1 \cdot 10^{-1}$
Тривалість паузи, с	-	$1 \cdot 10^{-3} - 2 \cdot 10^{-1}$
Вміст кобальту, %	8-15	10-90
Вихід за струмом, %	40-50	50-70
Швидкість осадження, мкм/хв.	-	0,08-0,09.

5 Таким чином спосіб, що заявляється, надає можливість отримувати покриття сплавами срібло-кобальт на неблагородних металах та сплавах з високою адгезією до носія, дозволяють розширити діапазон вмісту кобальту, підвищити вихід за струмом.

Джерела інформації:

1. Ажогин Ф. Ф. Справочное руководство по гальванотехнике / Ф. Ф. Ажогин, М. А. Беленький, И. Е. Галь. - М.: Металлургия, 1987 - 376 с.
2. Preparation of Co-Ag films by direct and pulse electrochemical methods / E. Gomez, J. Garcia-Torres, E. Valles // Electroanalytical chemistry, Spain. - 2008. - № 615. - P. 213-221.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

15 Спосіб нанесення покриття сплавом срібло-кобальт на неблагородні метали та їх сплави, що включає імпульсний електроліз у водному розчині, який містить нітрат срібла, нітрат кобальту, пірофосфат калію, сульфат амонію, який **відрізняється** тим, що процес нанесення проводять при температурі 20 - 25 °С, густині струму амплітудою в межах 8-20 А/дм<sup>2</sup>, тривалості імпульсу  $2 \cdot 10^{-3} - 1 \cdot 10^{-1}$  с, тривалості паузи  $1 \cdot 10^{-3} - 2 \cdot 10^{-1}$  с.

---

Комп'ютерна верстка А. Крулевський

---

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