



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **27995** (13) **U**
(51) МПК (2006)
C25D 3/56

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ЕЛЕКТРОЛІТ ДЛЯ НАНЕСЕННЯ ПОКРИТТЯ СПЛАВОМ ПАЛАДІЙ - НІКЕЛЬ НА НЕБЛАГОРОДНІ МЕТАЛИ ТА ЇХ СПЛАВИ

1

2

(21) u200706576

(22) 12.06.2007

(24) 26.11.2007

(72) НЕНАСТІНА ТЕТЯНА ОЛЕКСАНДРІВНА, UA,
ВЕДЬ МАРИНА ВІТАЛІЙВНА, UA, САХНЕНКО
МИКОЛА ДМИТРОВИЧ, UA

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
"ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ", UA
(56)

(57) Електроліт для нанесення сплаву паладій -
нікель на підкладку з неблагородних металів та їх
сплавів, що містить паладію хлорид, нікель (II)

хлорид гексагідрат, амоній гідроксид, амоній
хлорид, який **відрізняється** тим, що додатково
містить калій пірофосфат при такому
співвідношенні компонентів (г/л):

паладію хлорид (у 2-20

перерахунку на метал)

нікель (II) хлорид 15-60

гексагідрат (у перерахунку
на метал)

калій пірофосфат 250-450

амоній хлорид 10-30

амоній гідроксид до рН 10-11.

Корисна модель стосується електролітичного
нанесення функціонального сплаву паладій-нікель
на неблагородні метали та їх сплави з метою
поліпшення експлуатаційних характеристик,
підвищення каталітичної активності, адгезії до
носія, що дозволяє одночасно зменшити витрати
коштовного металу. Електроліт може бути
застосований в машинобудівній, радіоелектронній
та енергетичній галузях промисловості, при
виготовленні нейтралізаторів, електродних
матеріалів тощо.

Електролітичні сплави паладію
використовуються в різних галузях промисловості,
радіотехніці та приладобудування, медицині і
ювелірних виробів, оскільки мають високу
зносоустійкість, мікротвердість, низьке значення
перехідного опору. Останнім часом значно
поширилась зацікавленість до сплавів паладію з
нікелем, завдяки їх високій корозійній стійкості та
низькому перехідному електричному опору.

Традиційні каталітичні нейтралізатори для
знешкодження шкідливих викидів автотранспорту
на основі металів платинової групи дозволяють
значно зменшити концентрацію оксидів нітрогену
та вуглеводнів у газоподібних викидах. В той же
час, зважаючи на дефіцитність та високу
собівартість металів платинової групи, значну
кількість досліджень спрямовано на зниження
вмісту кошовних матеріалів або їх повну заміну в
каталітично-активних системах.

Відомий електроліт осадження сплаву
паладій-нікель на підкладку з міді, срібла, що
містить паладій хлорид, нікель хлорид,
амінооцтову кислоту, амоній гідроксид [1]. Процес
ведуть у гальваностатичному режимі при густині
струму 1,5-3,0А/дм², та температурі 25-40°C.
Використовують аноди з платини або паладію.
Осаджений при цьому сплав містить 20-35%
нікелю.

Із зазначеного електроліту отримують блискучі
паладій-нікелеві покриття, що відрізняються
низьким перехідним опором. Однак електроліз
проводять при підвищених температурах, що
ускладнює процес осадження сплаву. Покриття,
отримані з цього електроліту, є гладкими з міцним
зчепленням тільки до срібла та міді.

Відомий також, обраний за прототип,
електроліт для нанесення сплаву паладій-нікель,
який містить паладію хлорид, нікель (II) хлорид
гексагідрат, амоній хлорид, амоній гідроксид [2].
Процес ведуть в гальваностатичному режимі при
густині струму 1,5-2,0А/дм² та температурі 20-
30°C. Аноди використовують з платини або
паладію.

Покриття, отримані з цього електроліту, є
гладкими з міцним зчепленням тільки до срібла та
міді. При низьких густинах струму покриття
грубозернисті.

В основу корисної моделі поставлено задачу
створення електроліту нанесенням сплаву
паладій-нікель з метою поліпшення

(13) **U**

(11) **27995**

(19) **UA**

експлуатаційних характеристик, підвищення каталітичної активності, адгезії до носія із неблагородних металів, що дозволяє одночасно зменшити витрати коштовного металу.

Поставлена задача досягається тим, що в відомий електроліт, який містить паладій хлорид, нікель (II) хлорид гексагідрат, амоній гідроксид, амоній хлорид, додають калій пірофосфат при такому співвідношенні компонентів (г/л):

паладію хлорид (у перерахунку на метал)	2-20
нікель (II) хлорид гексагідрат, (у перерахунку на метал)	15-60
калій пірофосфат	250-450
амоній хлорид	10-30
амоній гідроксид	до pH10-11

Введення до складу електроліту, що містить паладій хлорид, нікель (II) хлорид гексагідрат, амоній гідроксид, амоній хлорид, калій пірофосфату забезпечує електроосадження покриття з високою адгезією на поверхню носія з неблагородних металів та їх сплавів. Позитивний ефект досягається за рахунок зв'язування Pd^{2+} у міцний комплекс, завдяки чому гальмується контактне виділення паладію на неблагородних підкладах.

Легування паладію нікелем дозволяє підвищити зносостійкість у кілька разів та зменшити собівартість покриття без втрати каталітичної активності.

Каталітичні властивості сплавів паладій-нікель варіюваного складу визначали по густини струму обміну реакції виділення водню [3].

Оптимальний склад сплаву дозволяє забезпечити покриттю необхідну каталітичну активність, термостійкість, зменшити перехідний опір.

Запропонований спосіб здійснюється таким чином.

Водний розчин паладію хлориду поступово додають до розчину калій пірофосфату при перемішуванні, додають нікель хлорид, після чого добавляють амоній хлорид, перевіряють pH та додають амоній гідроксид до pH=10-11.

Процес нанесення рекомендують проводити при pH=10-11, кімнатній температурі (18-25°C) і густині струму 0,8-5,0А/дм² з використанням нерозчинних графітових або розчинних паладієвих та нікелевих анодів.

Якщо процес осаження сплаву паладій-нікель відбувається з використанням нерозчинних графітових анодів, то витрати солей паладію та нікелю в електроліті поповнюють за рахунок корегування.

Приклад 1

Електроліт готують розчиненням компонентів у дистильованій воді у звичайних умовах при такому співвідношенні компонентів (г/л):

паладію хлорид (у перерахунку на метал)	2
нікель (II) хлорид гексагідрат (у перерахунку на метал)	25
калій пірофосфат	300
амоній хлорид	10
амоній гідроксид	до

pH10-11

З зазначеного електроліту на поверхню носіїв із хромонікелевої сталі Х18Н10Т осаджують покриття сплаву паладій-нікель, товщина якого залежить від часу осаження. Отримали сплав паладій-нікель з вмістом нікелю у сплаві 50%, вихід за струмом сплаву становить 75%. Густина струму обміну водню в 0,01моль/дм³ сірчаної кислоти становить 10^{-4,5}А/см². Покриття має високу адгезію до носія, має гарний зовнішній вигляд та високі каталітичні властивості.

Приклад 2

Електроліт готують розчиненням компонентів у дистильованій воді у звичайних умовах при такому співвідношенні компонентів (г/л):

паладію хлорид (у перерахунку на метал)	4
нікель (II) хлорид гексагідрат (у перерахунку на метал)	15
калій пірофосфат	250
амоній хлорид	20
амоній гідроксид	до pH10-11

З зазначеного електроліту на носій з сплаву мідь-олово осаджують сплав паладій-нікель, товщина якого залежить від часу осаження та режиму електролізу. Процес виконують в гальваностатичному режимі. Отримали сплав паладій-нікель з вмістом нікелю в покритті 11%, та вихід за струмом сплаву - 82%, а густина струму обміну водню в 0,01моль/дм³ сірчаної кислоти становить 10^{-3,7}А/см², що свідчить про високу каталітичну активність. Це покриття також має високу адгезію до носія.

Склад електроліту (г/л), режим та результат електролізу	Корисна м
Паладій хлорид(у перерахунку на метал)	2-20
Нікель (II) хлорид гексагідрат (у перерахунку на метал)	15-60
Калій пірофосфат	250-450
Амоній хлорид	10-30
Амоній гідроксид	до pH10-11
Робоча температура, °C	18-25
Густина струму, А/дм ²	0,8-5,0
Вміст нікелю в покритті, %	1-50
Вихід за струмом, %	до 82
Швидкість осаження, мкм/хв	0,1-1,0
Густина струму обміну водню, А/см ²	10 ^{-3,6} -10 ^{-4,5}
Метал носія	некоштовні метали та сплави
Колір покриття	світлосірий
Характеристика поверхні	тріщини відсутні, зчеплене з підкладкою

Таким чином, з електроліту, що заявляється, можна отримати покриття сплавів паладій-нікель на некоштовних металах і сплавах, що мають високі каталітичні властивості, гарний зовнішній вигляд та високу адгезію до носія.

Джерела інформації:

1. Мельников П.С. Справочник по гальванопокрытиям в машиностроении. -М.: Машиностроение. -1979.

2. Инженерная гальванотехника в приборостроении. Под ред. Гринберга А.М. -М.: Машиностроение. - 1977.

3. Коровин Н.В. О связи электрокаталитической активности металлов в реакции выделения водорода с их свойствами //Электрохимия. 1991, 27, вып.12, 1629-1634.