



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **86567** (13) **U**
(51) МПК

C23C 8/36 (2006.01)

C23C 8/48 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

<p>(21) Номер заявки: u 2013 05426</p> <p>(22) Дата подання заявки: 26.04.2013</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.01.2014</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.01.2014, Бюл.№ 1</p>	<p>(72) Винахідник(и): Пастух Ігор Маркович (UA), Курской Володимир Сергійович (UA), Соколова Галина Миколаївна (UA)</p> <p>(73) Власник(и): ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Інститутська, 11, м. Хмельницький, 29016 (UA)</p>
---	--

(54) СПОСІБ АЗОТУВАННЯ В ТЛІЮЧОМУ РОЗРЯДІ З АВТОНОМНИМИ ПАРАМЕТРАМИ

(57) Реферат:

Спосіб азотування в тліючому розряді з автономними параметрами, в якому енергетичні параметри режиму - напругу між електродами та густину струму - вибирають як оптимальні для досягнення високої ефективності процесу та потрібного за умовами експлуатації фазового складу модифікованої поверхні, а температуру поверхні підтримують за рахунок використання додаткових джерел резистивного, індукційного, індуктивного, терморадіаційного та інших типів.

UA 86567 U

Корисна модель належить до хіміко-термічної обробки металів, зокрема до азотування з використанням тліючого розряду.

Відомий спосіб азотування в тліючому розряді, при якому нагрівання деталей, які азотуються, а також іонізація газового середовища досягається за рахунок використання одного з розрядів: іскрового, дугового, коронного [1]. Відомий спосіб азотування в тліючому розряді, при якому контроль ефективності азотування виконується шляхом мінімізації питомої потужності розряду, що передбачає підтримання температури поверхні та тліючого розряду від одного джерела [2]. Недоліком вказаних способів є неможливість незалежного вибору комбінації режимних та енергетичних параметрів азотування, що сприяло б оптимізації процесу, досягненню його результатів, які строго відповідали б вимогам потрібних згідно з умовами експлуатації оброблюваних об'єктів характеристик.

Поставлена задача розробки способу азотування в тліючому розряді з автономними параметрами, який забезпечував би можливість незалежного вибору комбінації режимних та енергетичних параметрів азотування, що сприяло б оптимізації процесу, досягненню його результатів, які строго відповідали б вимогам потрібних згідно з умовами експлуатації оброблюваних об'єктів характеристик, вирішується за рахунок того, що енергетичні параметри режиму - напруга між електродами та густина струму - вибираються як оптимальні для досягнення високої ефективності процесу та потрібного за умовами експлуатації фазового складу модифікованої поверхні, а температура поверхні підтримується за рахунок використання додаткових джерел резистивного, індукційного, індуктивного, терморадіаційного та інших типів.

Суть запропонованої корисної моделі полягає в тому, що згідно з енергетичною концепцією моделі азотування в тліючому розряді для досягнення його найбільшої ефективності та потрібних за умовами експлуатації результатів обробки параметри технологічного режиму повинні бути незалежними, тобто їх вибір не має бути взаємопов'язаним. Теоретичне обґрунтування цієї тези полягає в тому, що в залежності від потрібного фазового складу модифікованої поверхні слід оптимізувати співвідношення між окремими складовими модифікаційного процесу, тобто забезпечити такий режим, при якому першочергово утворювались би ті фазові структури, які необхідні для найкращої працездатності. В цьому сенсі слід відзначити, що напруга між електродами розрядної камери сприяє енергетичному рівню часток потоку, який бомбардує поверхню, а густина струму - його кількісній характеристиці. Проте в тому випадку, коли енергетично весь процес залежить тільки від розряду, подібної свободи у призначенні комбінації параметрів немає, оскільки напруга, а, відповідно, густина струму вибираються такими, які б забезпечували б потрібну температуру поверхні. Якщо ж використати для нагрівання поверхні додаткове джерело, то стає можливим практично незалежний вибір електричних характеристик розряду, які стимулюють потрібні складові технології: утворення нітридів, дифузюю чи розпорошення поверхні.

З метою перевірки працездатності заявленого способу проведена модернізація установки для азотування в тліючому розряді. Державка садки взірців отримала додатковий пристрій для нагрівання від джерела резисторного типу. Це дозволило відокремити живлення розряду від виконання функції джерела підтримання необхідної згідно з параметрами технологічного режиму температури взірців. Для забезпечення можливості незалежного регулювання напруги на електродах камери та струму розряду паралельно (регулювання сили струму, відповідно з врахуванням площі садки - його густини) та послідовно (регулювання напруги на електродах камери) до камери підключались баластні реостати відповідної до розмірно-вагових параметрів садки потужності розсіювання. Проводили азотування за трьома режимами: звичайна взаємопов'язана комбінація режимних параметрів, коли електричні характеристики розряду лімітувались необхідною температурою поверхні; висока напруга при низьких значеннях густини струму, а температура підтримувалась завдяки додатковому пристрою для нагрівання; напруга на рівні напруги запалювання при максимально можливій для даної садки густині струму, температура забезпечувалась аналогічно. Металографічні дослідження показали, що в результаті застосування другого режиму отримана максимальна глибина азотованого шару, для третього режиму зафіксована найбільша товщина шару нітридів порівняно з першим режимом. Отримані результати вказують на широкі можливості автономного вибору параметрів технологічного режиму азотування в тліючому розряді в залежності від експлуатаційних вимог. Таким чином, практична апробація запропонованого способу азотування в тліючому розряді з автономними параметрами підтвердила можливість підвищення продуктивності процесу та формування заданої фазової структури поверхні.

Джерела інформації:

1. Пат. 1904457 США, МПК С23С 11/16. Case hardening: Пат. 1904457 США, МПК С23С 11/16/ J. J. Egan (США); (Electric metallurgical company). - № 556464; Заявл. 11.08.1931; Опубл. 10.04.1934.; НКП 204/164-1 с.

5 2. Арзамасов Б. Н. Химико-термическая обработка в активизированных газовых средах. М.: Машиностроение, 1979. - 224 с.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

10 Спосіб азотування в тліючому розряді з автономними параметрами, який **відрізняється** тим, що енергетичні параметри режиму - напругу між електродами та густину струму - вибирають як оптимальні для досягнення високої ефективності процесу та потрібного за умовами експлуатації фазового складу модифікованої поверхні, а температуру поверхні підтримують за рахунок використання додаткових джерел резистивного, індукційного, індуктивного, терморадіаційного та інших типів.

15

Комп'ютерна верстка І. Мироненко

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