



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **93497** (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: <b>u 2014 01680</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>21.02.2014</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>10.10.2014</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>10.10.2014, Бюл.№ 19</b></p>	<p>(72) Винахідник(и): <b>Пастух Ігор Маркович (UA), Лук'янюк Микола Васильович (UA), Машовець Наталія Сергіївна (UA), Курская Валентина Олександрівна (UA), Люховець Володимир Васильович (UA)</b></p> <p>(73) Власник(и): <b>ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Інститутська, 11, м. Хмельницький, 29016 (UA)</b></p>
--	--

**(54) СПОСІБ ВИБОРУ ПАРАМЕТРІВ ТЕХНОЛОГІЧНОГО РЕЖИМУ АЗОТУВАННЯ В ТЛІЮЧОМУ РОЗРЯДІ**

**(57) Реферат:**

Спосіб вибору параметрів технологічного режиму азотування в тліючому розряді шляхом попереднього визначення аналітичного показника, причому розраховується відносний енергетичний фактор як числова величина, котра відображає сепарацію енергетичного спектру потоку часток, що бомбардують поверхню, по енергетичних діапазонах, в межах яких можливі головні субпроцеси: дифузія, утворення нітридів, розпорошення поверхні.

**UA 93497 U**



Корисна модель належить до хіміко-термічної обробки металів, зокрема до вибору параметрів процесів дифузійного насичення поверхні з використанням тліючого розряду.

Відомий спосіб призначення параметрів технологічного режиму азотування в тліючому розряді шляхом попереднього визначення аналітичного показника, в якості якого приймається коефіцієнт дифузії, з наступним порівнянням його значень, розрахованих при різних комбінаціях параметрів процесу, та вибором оптимального [1-3].

Недоліком вказаного способу є врахування тільки одного з факторів, які впливають на кінцевий результат обробки. Відомо, що азотування в тліючому розряді є сукупністю декількох субпроцесів, які протікають паралельно: утворення нітридів, дифузія азоту в глибину приповерхневого шару, розпорошення поверхні. При різних комбінаціях параметрів технологічного режиму можуть стимулюватись одні із них та пригнічуватись інші. Відповідно в результаті обробки можливо отримання різної структури поверхневого шару, а, таким чином, і властивостей поверхні.

Поставлена задача розробки способу вибору параметрів технологічного режиму азотування в тліючому розряді, який забезпечував би врахування всіх субпроцесів, що мають місце в цій технології, і, таким чином, створював би умови для її оптимізації, вирішується за рахунок того, що розраховується відносний енергетичний фактор як числова величина, котра відображає сепарацію енергетичного спектру потоку часток, що бомбардують поверхню, по енергетичних діапазонах, в межах яких можливі головні субпроцеси: дифузія, утворення нітридів, розпорошення поверхні.

Суть запропонованої корисної моделі полягає в тому, що кожний з основних субпроцесів в першочерговому порядку протікає в тому випадку, коли енергія часток, які бомбардують поверхню (з врахуванням імовірнісних характеристик кутів передачі енергії часткам поверхні), знаходиться в діапазоні найбільшого сприяння цим субпроцесам. Одним з основоположних принципів фізичної хімії є теза про те, що в певних енергетичних умовах в першу чергу буде проходити той з можливих процесів, який в цих умовах енергетично найбільш вигідний. При відомому розподілі часток потоку, який бомбардує поверхню, по енергетичних рівнях, віднесених до максимально можливого в околі катоду, виділяються діапазони енергій, в яких найбільш оптимально проходять головні субпроцеси, та визначається сума кількісних показників, що характеризують певний діапазон. Ця величина і становить відносний енергетичний фактор конкретного субпроцесу. Варіюючи комбінаціями параметрів технологічного режиму шляхом порівняння отриманих значень в залежності від необхідних згідно з вимогами експлуатації результатів азотування вибираються оптимальні умови технології. Конкретний вигляд аналітичних виразів залежить від форми представлення енергетичних спектрів потоку часток, що бомбардують поверхню.

Таким чином, практична апробація запропонованого способу вибору параметрів технологічного режиму азотування в тліючому розряді підтвердила якісну адекватність аналітичних показників у вигляді відносного енергетичного фактора результатам реалізації основних субпроцесів, котрі власне формують процес обробки.

Джерела інформації:

1. Герасимов С.А., Третьяков В.И., Бай Фан Метод расчета коэффициентов диффузии в многофазных системах // *Металловедение и термическая обработка металлов*. - 2006. - № 9. - С. 44-46.

2. Plasma nitriding: an analysis of physics-chemical mechanisms at the plasma/solid interface/Marchand J.L., Ablitzer D., Michel H., Gantois M. // *2nd International conference on ion nitriding*. - Cincinnati, Ohio. - 1989. - P. 67-74.

3. Грызунов В.И. Некоторые закономерности взаимной диффузии в бинарных и трехкомпонентных металлических системах: Автореф. дис. на соиск. учен. степ, д-ра хим. наук: 02.00.04 / Моск. хим.-технол. ин-т им. Д.И. Менделеева. - М., 1989. - 48 с.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб вибору параметрів технологічного режиму азотування в тліючому розряді шляхом попереднього визначення аналітичного показника, який відрізняється тим, що розраховується відносний енергетичний фактор як числова величина, котра відображає сепарацію енергетичного спектру потоку часток, що бомбардують поверхню, по енергетичних діапазонах, в межах яких можливі головні субпроцеси: дифузія, утворення нітридів, розпорошення поверхні.

---

Комп'ютерна верстка А. Крижанівський

---

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