



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **137231** (13) **U**
(51) МПК (2019.01)
B23H 9/00

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

<p>(21) Номер заявки: u 2019 03465</p> <p>(22) Дата подання заявки: 05.04.2019</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.10.2019</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.10.2019, Бюл.№ 19</p>	<p>(72) Винахідник(и): Диха Олександр Володимирович (UA), Вельбой Володимир Пилипович (UA), Дитинюк Володимир Олександрович (UA)</p> <p>(73) Власник(и): ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Інститутська, 11, м. Хмельницький, 29016 (UA)</p>
--	--

(54) СПОСІБ ДИСКРЕТНОГО АЗОТУВАННЯ ГЛАДКОЇ ВНУТРІШНЬОЇ ПОВЕРХНІ

(57) Реферат:

Спосіб дискретного азотування гладкої внутрішньої поверхні сталевих виробів включає їх нагрівання в печі до 500-600 °С і витримку при такій температурі протягом 1-4 годин з використанням складеної з суміші неорганічних та органічних азотовмісних і в'язучих речовин і дотичної до оброблюваної поверхні пасти. Перед азотуванням в отвір виробу щільно вставляють перфоровані технологічні втулки з отворами, виконаними за траєкторією розміщення дискретно зміцнених ділянок поверхні виробу і заповненими пастою з суміші неорганічних та органічних азотовмісних і в'язучих речовин.

UA 137231 U

Корисна модель належить до області хіміко-термічної обробки сталевих виробів, а саме до азотування, і може бути використана у машинобудуванні та інших галузях народного господарства для підвищення поверхневої твердості, міцності, зносостійкості деталей машин та інструменту.

5 Відомий спосіб азотування поверхні металевих виробів в тліючому розряді з додатковим перфорованим екраном [Патент України на корисну модель № 84485, опубл. 25. 10. 2013, Бюл. № 20/2013], який повинен забезпечити можливість створення на модифікованій поверхні сітки з ефектом армування потрібної за умовами експлуатації конфігурації і, таким чином, збільшувати конструктивну міцність оброблюваної поверхні. Недоліком способу є те, що створення
10 конфігурації розряду, яка відповідає формі рисунка дискретно зміцненого модифікованого шару, вимагає мінімального розсіювання іонного потоку біля країв отворів перфорованого екрана. Лінії майбутнього рисунка дискретного зміцнення імітуються на додатковому екрані пазами відповідної форми, причому відстань між краями паза не повинна бути меншою ширини області катодного падіння, оскільки в подібному випадку відбувається ефект розряду з пустотілим
15 поведом, що призводить до локального підвищення струму розряду, місцевого перегріву поверхні та інших негативних наслідків обробки. Дотримання оптимальних умов дискретного зміцнення поверхні виробу азотуванням в тліючому розряді вимагає складних конструктивних і технологічних заходів.

Найближчим за сукупністю основних ознак аналогом корисної моделі є спосіб азотування
20 сталевих виробів [Деклараційний патент України на винахід № 31768 А, опубл. 15. 12. 2000, Бюл. № 7/2000], який включає нанесення на поверхню виробів пасти, що містить органічні сполуки у вигляді меламіну або гуанідину, буру, етиловий спирт та меламіно-формальдегідну смолу при запропонованому співвідношенні компонентів пасти, чим забезпечується збільшення глибини дифузійної зони у поверхневому шарі виробу і підвищення адгезійної міцності пасти до
25 поверхні виробу, за рахунок чого досягається підвищення твердості та зносостійкості поверхневого шару сталевих виробів. Вироби з нанесеним тонким шаром пасти азотомістких сполук попередньо нагрівають у термошафі при температурі 200-250 °С протягом 10-15 хвилин для видалення етилового спирту і вологи, потім їх розміщують в герметичній капсулі і нагрівають у печі до температури 500-600 °С і витримують при даній температурі протягом 1-4
30 годин для насичення поверхні азотом. Таким чином отримують рівномірне підвищення твердості у 5 і більше разів усієї площі оброблюваної поверхні, але відсутність почергового розміщення зміцнених і не зміцнених азотуванням окремих ділянок поверхні не забезпечує адекватне підвищення її зносостійкості.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення способу азотування сталевих
35 виробів шляхом використання пасти азотовмісних сполук і утворення дискретно зміцненої внутрішньої поверхні з метою підвищення її зносостійкості. Поставлена задача вирішується тим, що в отвір виробу попередньо щільно вставляють технологічну розрізну втулку з отворами, виконаними за формою і траєкторією дискретного розміщення зміцнених ділянок відповідного контуру і заповненими пастою азотовмісних сполук, а процес азотування здійснюють за
40 прототипом корисної моделі, яка заявляється.

Причинно-наслідковий зв'язок між сукупністю ознак корисної моделі і технічним результатом, якого можна досягти, полягає у наступному. За умови нагрівання герметичної капсули з
45 виробами, в отвір яких вставлена технологічна втулка з отворами, заповненими пастою азотовмісних сполук, до температури 500-600 °С і витримці при даній температурі протягом 1-4 годин утворюються окремі ділянки зміцненої поверхні, контури і траєкторія розміщення яких відповідають контурам і траєкторії розміщення отворів технологічної втулки. Формування таким чином дискретно зміцненої поверхні сприяє підвищенню її зносостійкості за умови тертя ковзання.

Схема реалізації способу показана на кресленні, що додається. Розрізна технологічна
50 втулка 1, яка виготовлена згортою заготовки з листової сталі з попередньо пробитими отворами круглого, овального або прямокутного контуру, розміщеними за умови оптимальної траєкторії утворення зміцнених зон оброблюваної поверхні, і отвори якої заповнені пастою 2, складеною із суміші порошкоподібних азотовмісних складових, зволжених етиловим спиртом, щільно вставлена в отвір виробу 3, внутрішня поверхня якого піддається дискретному азотуванню.

55 Вироби з вставленими технологічними втулками, отвори яких заповнені пастою, нагрівають у термошафі при температурі 200-250 °С (не показано) протягом 10-15 хвилин для видалення етилового спирту і вологи, після чого їх вставляють в герметичну капсулу, яку нагрівають в печі для азотування виробів до температури 500-600 °С і витримують за такої температури протягом 1-4 годин залежно від матеріалу виробу. Охолодження виробів проводять в закритій печі до
60 50 °С, потім капсулу відкривають і виймають дискретно азотовані вироби. Технологічні втулки

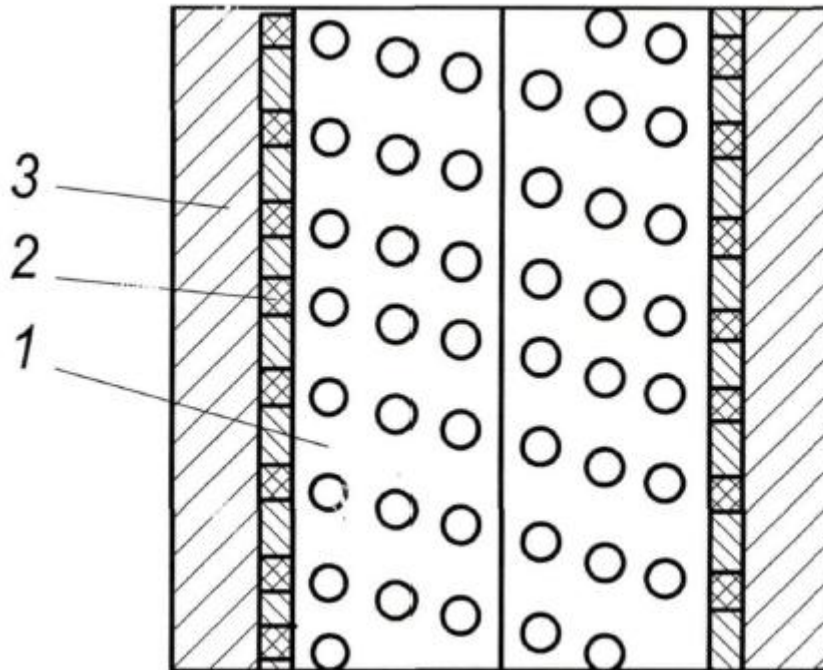
очищують від залишків пасти і так само готують для дискретного азотування внутрішньої поверхні наступної партії виробів.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

5

Спосіб дискретного азотування гладкої внутрішньої поверхні сталевих виробів, що включає їх нагрівання в печі до 500-600 °С і витримку при такій температурі протягом 1-4 годин з використанням складеної з суміші неорганічних та органічних азотовмісних і в'язучих речовин і дотичної до оброблюваної поверхні пасти, який **відрізняється** тим, що перед азотуванням в отвір виробу щільно вставляють перфоровані технологічні втулки з отворами, виконаними за траєкторією розміщення дискретно зміцнених ділянок поверхні виробу і заповненими пастою з суміші неорганічних та органічних азотовмісних і в'язучих речовин.

10



Комп'ютерна верстка М. Мацело

Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України,
вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

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