



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **154999** (13) **U**  
(51) МПК  
**B23K 9/04** (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ  
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ  
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ  
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

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

(21) Номер заявки: <b>u 2023 02436</b>	(72) Винахідник(и): <b>Бакалець Дмитро Віталійович (UA), Слабкий Андрій Валентинович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>22.05.2023</b>	(73) Володілець (володільці): <b>ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)</b>
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: <b>11.01.2024</b>	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: <b>10.01.2024, Бюл.№ 2</b>	

**(54) СПОСІБ НАПЛАВЛЕННЯ ПЛАВКИМ ЕЛЕКТРОДОМ ДЕТАЛЕЙ ІЗ ВУГЛЕЦЕВИХ СТАЛЕЙ**

**(57) Реферат:**

Спосіб наплавлення плавким електродом деталей із вуглецевих сталей, при якому зношені циліндричні поверхні деталей наплавляють із частковим переплавленням суміжних валиків, при цьому вміст вуглецю обмежують верхньою та нижньою границями. Валики наплавляють зворотно-ступінчастим, каскадним або іншим способом, забезпечуючи рівномірний прогрів поверхні теплом дуги до температури вище  $A_{c1}$ , і гартують її.

**UA 154999 U**

UA 154999 U

Корисна модель належить до галузі машинобудування, а саме до зварювального виробництва, і може бути використана для формування на поверхні деталей наплавлених, гартованих покриттів.

Відомий спосіб електродугового наплавлення на поверхню металевих виробів (див. патент України на корисну модель UA № 52752, м. кл. B23K 9/04, опубл. 10.09.2010, бюл. № 17), що має шари з підвищеним вмістом вуглецю і включає попереднє нанесення на поверхню, що обробляють, вуглевмісного матеріалу у вигляді волокон нитки, стрічки чи повсті і їх сумісне плавлення, причому вуглевмісний матеріал наносять за наперед заданим законом, наприклад, по гвинтовій лінії або у вигляді сітки, що дозволяє на наплавленій поверхні отримати покриття з високовуглецевого сплаву.

Недоліками вказаного способу є неоднорідність отриманих покриттів, що призводить до зниження їх міцності і якості, а також збільшення вартості ремонту за рахунок використання додаткових матеріалів і операцій, пов'язаних з їх нанесенням.

Найбільш близьким до запропонованого способу наплавлення плавким електродом вуглецевих сталей (див. патент UA № 79844, м. кл. B23K 9/04, B22D 19/00, опубл. 25.07.2007 бюл. № 11) є спосіб, у якому зношені циліндричні поверхні деталей наплавляють по гвинтовій траєкторії із частковим переплавленням суміжних валиків, при цьому вміст вуглецю в наплавленому металі обмежують верхньою та нижньою границями від 0,5 до 0,7 %.

Недоліками вказаного способу є низька якість наплавленого покриття за рахунок утворення значних залишкових напружень, які призводять до тріщиноутворення при найменшому відхиленні вмісту вуглецю від заданого у наплавленому шарі.

В основу корисної моделі поставлена задача створення способу наплавлення плавким електродом деталей із вуглецевих сталей, у якому за рахунок забезпечення рівномірного нагрівання наплавленої поверхні теплом дуги вище Ас1 і її гартування досягається можливість отримання однорідних твердих наплавлених покриттів з заданими властивостями, зменшення залишкових напружень, що дозволить підвищити міцність та якість наплавленого покриття, а також зменшити витрати на повторне нагрівання.

Поставлена задача вирішується тим, що зношені циліндричні поверхні деталей наплавляють із частковим переплавленням суміжних валиків, при цьому вміст вуглецю обмежують верхньою та нижньою границями, згідно з корисною моделлю, причому валики наплавляють зворотно-ступінчастим, каскадним або іншим способом, забезпечуючи рівномірний прогрів поверхні теплом дуги до температури вище Ас1, і гартують її.

На кресленні показано послідовність наплавлення валиків на деталь зворотно-ступінчастим способом, де 1 - місце наплавлення першого валика, 2 - другого, n-1 - передостаннього, n - останнього.

Спосіб здійснюється таким чином. Перед наплавленням поверхню умовно розділяють на рівну кількість ділянок n, ширина яких відповідає ширині наплавленого валика. Послідовність наплавлення валиків виконують, наприклад, зворотно-ступінчастим способом поблочно, причому спочатку наплавляють центральну частину, починаючи з валиків 1 та 2, а останніми наплавляють валики, які розташовані у місцях з найбільшим тепловтратами, наприклад, на торці деталі n-1 та у місці переходу до більш масивної її частини n. Послідовність накладання валиків, їх розміри і режими наплавлення розраховують таким чином, щоб температура поверхні після наплавлення була на 30-50 градусів вищою за Ас1 на діаграмі стану. Після чого деталь гартують у воді або мастилі, тим самим на поверхні формується, як правило, мартенситна структура а твердість і міцність отриманого покриття досягають максимального значення. Використання такого підходу дозволяє не лише зменшити витрати на повторне нагрівання для гартування, а і знизити залишкові напруження.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб наплавлення плавким електродом деталей із вуглецевих сталей, при якому зношені циліндричні поверхні деталей наплавляють із частковим переплавленням суміжних валиків, при цьому вміст вуглецю обмежують верхньою та нижньою границями, який **відрізняється** тим, що валики наплавляють зворотно-ступінчастим, каскадним або іншим способом, забезпечуючи рівномірний прогрів поверхні теплом дуги до температури вище Ас1, і гартують її.

