



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **126452** (13) **U**
(51) МПК (2018.01)
C23C 22/23 (2006.01)
B23K 26/00
B82Y 30/00

МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

<p>(21) Номер заявки: u 2017 12837</p> <p>(22) Дата подання заявки: 26.12.2017</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.06.2018</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.06.2018, Бюл.№ 12</p>	<p>(72) Винахідник(и): Панченко Сергій Володимирович (UA), Вовк Руслан Володимирович (UA), Тимофєєва Лариса Андріївна (UA), Тимофєєв Сергій Сергійович (UA), Грибанов Микола Віталійович (UA)</p> <p>(73) Власник(и): УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ, пл. Фейєрбаха, 7, м. Харків-50, 61050 (UA)</p>
--	---

(54) СПОСІБ НАНЕСЕННЯ ОКСИДНО-МЕТАЛЕВИХ ПОКРИТТІВ НА ПОВЕРХНЮ МЕТАЛЕВИХ СПЛАВІВ

(57) Реферат:

Спосіб нанесення оксидно-металевого покриття на поверхню металевих сплавів включає отримання порошку, нанесення його на металеву поверхню, причому на поверхню металевих сплавів наноситься концентрований розчин алюмохромофосфату в співвідношенні компонентів (г/л) 60-75 алюмохромофосфат, а решта вода, шляхом занурення в ванну або розпилення розчину.

UA 126452 U

Корисна модель відноситься до матеріалознавства, а саме до обробки поверхні металів для зниження швидкості корозії і підвищення корозійної стійкості поверхні металевих сплавів.

Відомий спосіб захисту від корозії металевих поверхонь, що полягає в тому, що лазерному переплаву піддають лише частину поверхні, в результаті чого по ходу лазерного опромінення відбувається вигоряння вуглецю, оброблена поверхня стає більш однорідною, в дію вступає локальна гальванопара "оброблена - необроблена поверхня". Це знижує загальний корозійний струм.

У той же час відомо, що найбільш ефективно зниження корозії нелегованої сталі досягається при створенні умов, що сприяють переходу сталі в пасивний стан. Підвищення цього стану сталі може бути досягнуто, зокрема, шляхом зміни складу і властивостей поверхні, в тому числі і в результаті лазерного впливу.

Відомо, що сплави залізо-хром, як правило, мають більш високу корозійну стійкість, ніж окремо взяті залізо і хром. Однак позитивно протикорозійний вплив хрому для сплавів Fe-Cr позначається при вмісті хрому в сплаві більше 12 %. Ці відомості належать до сплавів Fe-Cr, отриманим металургійних шляхом. При лазерному наплавленні композиції порошків розплавляються лазерним промінням, які подаються в зону наплавлення поверхні Поверхневі шари товщиною до 0,2-0,6 мм, що утворюються в результаті мікрометалургічних процесів, мають покращені функціональні властивості, в тому числі і антикорозійними. (Спосіб лазерной наплавки сталей, автор Рудычев ВТ. RU № 2032512. МПК В23К 26/00, опуб. 10.04.1995).

Недоліком цього способу є те, що на поверхні утворюється товстошарове покриття з оплавленням, що призводить до зайвих витрат енергії в ході лазерного опромінення. Крім того, товстошарові покриття мають тенденцію до розтріскування і відшаровування через, що виникають внутрішні напруження, пов'язані, зокрема, з різницею в коефіцієнтах термічного розширення матеріалу наплавляемого шару і підкладки. Це не дає змоги формувати покриття на поверхнях зі складною геометрією і кутувими з'єднаннями.

Найбільш близьким за сукупністю ознак є відомий спосіб нанесення оксидно-металевого покриття на поверхню нелегованої сталі, що включає отримання нанорозмірного порошку, нанесення його на поверхню і обробку нанесеного шару лазерним випромінюванням. Отримання нанорозмірного порошку здійснюють подрібненням порошку оксиду хрому в активаторі протягом 40-45 хв., потім готують суспензію з нанорозмірного порошку оксиду хрому в гептані, а нанесення порошку на поверхню нелегованої сталі здійснюють шляхом нанесення згаданої суспензії шаром товщиною 5-250 мкм. Потім отриману поверхню піддають обробці лазерним випромінюванням з частотою генерації імпульсів 40-100 кГц, потужністю 10-30 Вт і швидкістю сканування 500-1200 мм/с. Такий спосіб забезпечує стійкий пасивний стан з підвищеною корозійною стійкістю на поверхні нелегованої сталі. (Спосіб нанесення окисно-металлических покрытий на поверхность нелегированной стали, авторов Кривилев М. Д., Харанжевский Е.В., Решетников С.М., Садиоков С.Е., Гильмутдинов Ф.З., RU 2588962 С2, МПК В82У 30/00, опубл. 10.07.2016 Бюл. № 14).

Основним недоліком даного способу є висока технологічність та неможливість впровадження в виробництво за рахунок високої вартості обладнання.

В основу корисної моделі поставлена задача зменшення кількості технологічних операцій та устаткування з забезпеченням корозійної стійкості металу під впливом агресивного середовища.

Поставлена задача вирішується зміною порядку технологічних операцій шляхом нанесення концентрованого розчину згідно з корисною моделюю. Використання даного способу забезпечить підвищення корозійної стійкості і терміну експлуатації сталевих та чавунних сплавів.

Забезпечення нових відмінних ознак при взаємодії з відомими ознаками забезпечують виявлення нових технічних властивостей корисної моделі.

Спосіб нанесення оксидно-металевого покриття включає приготування концентрованого розчину в співвідношенні компонентів 60-75 г/л алюмохромофосфату (АХФ), а решта вода з подальшим нанесенням його на металеву поверхню шляхом занурення в ванну або розпилення розчину.

Характеристика властивостей поверхневого шару від співвідношення компонентів у таблиці 1.

Таблиця 1

№	Співвідношення компонентів (в г/л)	Фазовий склад покриття	Корозійна стійкість (в час.)
1	10 АХФ решта вода	Fe, FeO, Fe ₃ O ₄	24
2	30 АХФ решта вода	Fe, FeO, Fe ₃ O ₄ , Cr ₂ O ₃	38
3	45 АХФ решта вода	Fe ₂ O ₃ , Cr ₂ O ₃ , Al ₂ O ₃ ,	74
4	60 АХФ решта вода	Fe ₂ O ₃ , Cr ₂ O ₃ , Al ₂ O ₃ , Fe(Fe _{2-x} Cr _x)O ₄	180
5	75 АХФ решта вода	Fe ₂ O ₃ , Al ₂ O ₃ , Cr ₂ O ₃ , Fe(Fe _{2-x} Cr _x)O ₄	220
6	80 АХФ решта вода	Fe ₂ O ₃ , Cr ₂ O ₃ , фосфідна евтектика	140
7	90 АХФ решта вода	Fe ₃ O ₄ , Cr ₂ O ₃ , фосфідна евтектика	80

5 Порівняльна характеристика технологічності способу нанесення оксидно-металевих покриттів на поверхню металевих сплавів, що пропонується та прототипу у таблиці 2.

Таблиця 2

Спосіб	Кількість технічних операцій	Обладнання
Прототип	4	3
Корисна модель	1	1

10 Технічний результат корисної моделі полягає в забезпеченні зменшення кількості технологічних операцій та обладнання збільшенням корозійної стійкості в агресивному середовищі.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

15 Спосіб нанесення оксидно-металевого покриття на поверхню металевих сплавів, що включає отримання порошку, нанесення його на металеву поверхню, який **відрізняється** тим, що на поверхню металевих сплавів наноситься концентрований розчин алюмохромофосфату в співвідношенні компонентів (г/л) 60-75 алюмохромофосфат, а решта вода, шляхом занурення в ванну або розпилення розчину.

20

Комп'ютерна верстка О. Гергіль

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

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