



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 146572

(13) U

(51) МПК

B22D 19/10 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2020 06063**

(22) Дата подання заявки: **22.09.2020**

(24) Дата, з якої є чинними
права інтелектуальної
власності: **04.03.2021**

(46) Публікація відомостей
про державну
реєстрацію: **03.03.2021, Бюл.№ 9**

(72) Винахідник(и):

**Скідін Ігор Едуардович (UA),
Воденнікова Оксана Сергіївна (UA),
Воденніков Сергій Анатолійович (UA),
Саїтгарєєв Лєван Наїльєвич (UA),
Бабошко Дмитро Юрійович (UA),
Бялік Гаррі Абрамович (UA)**

(73) Володілець (володільці):

**ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ,
просп. Соборний, 226, м. Запоріжжя, 69006
(UA)**

(54) СПОСІБ ВІДНОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ ҐРУНТОВИХ НАСОСІВ

(57) Реферат:

Спосіб відновлення деталей ґрунтових насосів включає розміщення деталі у ливарній формі-реакторі, завантаження термітної шихти та нагрів. Форму-реактор нагрівають до температури не вище 600 °С і після завантаження термітної суміші, що містить 7,1-12,8 % порошку хрому, підпалюють електричною дугою.

UA 146572 U

UA 146572 U

Корисна модель належить до машинобудування і може бути використана для відновлення деталей ґрунтових насосів.

Ґрунтові насоси застосовуються для перекачування гідросумішей з абразивними матеріалами. Довговічність деталей та вузлів обладнання визначається, в першу чергу, зносостійкістю їх робочих поверхонь, яка визначає міжремонтний період експлуатації. До корпусу насоса висуваються такі вимоги: мінімальний гідравлічний опір, стійкість до абразивного зношування, зручність демонтажу та ремонту. Основними причинами незадовільної роботи насосів є утворення тріщин та наскрізних промоїн у проточній частині насоса. Для збільшення ресурсу роботи насосів для перекачування пульпи виробниками широко використовується захист від зношування проточної частини футерівкою гумовим покриттям. Також для захисту насосів від впливу абразивів застосовується футерування поверхонь проточної частини корпусу шляхом нанесення ремонтного зносостійкого покриття із корундового матеріалу та бакеліту в кілька шарів. Поширеним є захист та відновлення деталей насосів шляхом електронаплавлення зносостійкими сплавами.

Відомий спосіб отримання сталевих виливків (зі сталей типу 45Л, 35ХГСЛ та 110Г13Л) з використанням термітної суміші (Комаров О.Н. Использование термитных материалов в технологиях получения стальных отливок: дис. ... канд. техн. наук: 05.16.04. Комсомольск-на-Амуре, 2006. 268 с.), яка містить терміт із алюмінію та окис заліза, як металевий наповнювач додається сталева стружка та подрібнені феросплави. Співвідношення складових компонентів впливає на газоутворювальну здатність, швидкість процесу горіння термітних сумішей та вологотекучість одержуваного термітного металу. Синтезування розплаву у реакторі, а потім подача металу по сифонному живильнику у форму з формуванням виливка. До недоліків способу слід віднести те, що отримуються виливки єдиного хімічного складу, при цьому можливим є тільки отримання виробу і не можливість ремонту його зношеної частини.

Найбільш близьким за сукупністю ознак до способу, що заявляється, є спосіб усунення дефектів сталевих лиття екзотермічним наплавленням з використанням невеликих об'ємів термітної шихти (Кувшинова Н.Н. Технология устранения дефектов стального литья экзотермической наплавкой: дис. ... канд. техн. наук: 05.03.06. Тольятти, 2004. 159 с.). Запропонований склад термітної шихти, що містить окалину, алюміній та соду, забезпечує підвищення стабільності горіння шихти та поліпшення якості наплавлення при невеликій кількості металу, що наплавляється. До недоліків способу слід віднести те, що використання запропонованого складу термітної суміші корисне лише при виправленні дрібних дефектів, але не може бути застосовано для отримання нових або для виправлення поверхні, що піддалася зносу, в ремонтних цілях біметалевих площинних виробів.

В основу корисної моделі поставлена задача розробки способу відновлення деталей ґрунтових насосів, в якому, за рахунок нової термітної шихти і нових температурних режимів, забезпечується підвищення фізико-механічних і експлуатаційних показників поверхні деталей та зниження собівартості відновлення або виготовлення деталей насоса.

Поставлена задача вирішується в способі відновлення деталей ґрунтових насосів, що містить розміщення деталі у ливарній формі-реакторі, завантаження термітної шихти та нагрів, згідно з корисною моделлю форму-реактор нагрівають до температури не вище 600 °С і після завантаження термітної суміші, що містить 7,1-12,8 % порошку хрому, підпалюють електричною дугою.

Спосіб здійснюється таким чином.

Бронедиск насоса (виконаний з рядової сталі 15Л-25Л) встановлюють у ливарну форму-реактор, завантажують термітну шихту, яка складається з окалини, порошку алюмінію, карбюризатора та порошку хрому. Оболонка форми-реактора виготовлена з теплоізоляційного матеріалу, внутрішня поверхня якої облицьовується екзотермічною сумішшю для запобігання втрат тепла та заповнюється термітною шихтою. Кількість металевих наповнювача залежить від отриманої теплової енергії від горіння терміту. Для підвищення виходу придатного термітного розплаву форма-реактор піддається нагріву до 600 °С для отримання додаткового тепла в реакторі. В формі-реакторі отримується розплав в діапазоні температур 2200-2500 °С, що сприяє проплавленню поверхні матеріалу сплавом, який наплавляється, та за короткий проміжок часу (15-20 секунд) продукти реакції встигають перейти в шлак. Висока температура горіння терміту розплавляє металеві наповнювачі та сприяє приварюванню отриманого зносостійкого шару до бронедиска. Швидкість охолодження отриманої поверхні впливає на формування однорідної структури. Витримка виливка у формі до вибивання залежить від необхідної структури.

В лабораторних умовах випробували спосіб отримання зносостійкого шару на металеву основу з рядової сталі 15Л-25Л. Склад шихти для наплавлення термітного сплаву приведений у табл. 1.

Таблиця 1

Склад шихти для наплавлення термітного сплаву

Компоненти шихти	Кількість, кг
Окалина	100
Порошок хрому марки ПХА	16,6
Порошок алюмінію марки ПА-2	30
Карбюризатор марки МК91А	8,9

5

Витримка температури нагріву форми-реактору не вище 600 °С (табл. 2) зумовлена тим, що до 600 °С отримується додаткове тепло, що сприяє введенню максимальної кількості порошку хрому та отримання температури розплаву в необхідному діапазоні. Отримана температура розплаву сприяє розплавленню верхнього шару основи, з'єднанню обох шарів основного та термітного металу, виділенню на поверхню наплавлення продуктів реакції (шлаку та газових включень). Підвищення температури вище 600 °С призводить до руйнування форми, окислення шихти та підвищення витрати енергоносіїв.

10

При додаванні в терміт металевого наповнювача (порошку хрому) в кількості 7,1-12,8 % від маси терміту (табл. 2) та при нагріванні ливарної форми до температури 600 °С отримується сплав з вмістом хрому до 23,8 % та вуглецю до 4,5 %, що забезпечує підвищення зносостійкості поверхні для перекачування абразивних матеріалів ґрунтовими насосами.

15

Таблиця 2

Технологічні показники способу відновлення деталей ґрунтових насосів

Температурний режим нагріву форми-реактора, °С	Надлишок тепла від алюмотермічної реакції вище температури кипіння заліза, кДж/кг	Кількість отриманого заліза від алюмотермічної реакції, %	Кількість додаткового хрому від маси терміту, %	Характеристика отриманого термітного сплаву		
				густина, $\cdot 10^3$ кг/м ³	пористість, %	вихід придатного сплаву, %
25	448	52,3	7,1	4,5	28	54,0
200	559		8,8	5,3	24	63,8
400	686		10,8	6,0	21	69,0
600	813		12,8	7,0	6,5	71,9

20

Кількість введенного металевого наповнювача безпосередньо впливає на температуру отриманого термітного сплаву, яка має бути в межах 2200-2500 °С, що дозволяє проплавити поверхню основи бронедиска та сплавити обидва шари. Технічним результатом способу відновлення деталей ґрунтових насосів є збільшення виходу придатного термітного сплаву з 54,0 до 71,9 %, збільшення густини з $4,5 \cdot 10^3$ до $7,0 \cdot 10^3$ кг/м³ та зменшення пористості з 28 до 6,5 % (табл. 2).

25

Запропонований спосіб дозволяє знизити собівартість деталей ґрунтових насосів за рахунок виготовлення їх з більш дешевих матеріалів (зі сталей 15Л-25Л з зносостійкою поверхнею шаром 10-15 мм замість виливка із високостійкого хромистого чавуну ІЧХ 28М2).

30

Запропонований спосіб отримання двошарових виливків алюмотермією дозволяє корегувати хімічний склад сплаву в процесі підготовки шихти. Перевагою запропонованої технології є збільшення міжремонтного строку служби бронедиска для підвищення стійкості ґрунтових насосів при перекачування гідросумішей з абразивними матеріалами та можливість проводити локальний ремонт та відновлення покриття.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- 5 Спосіб відновлення деталей ґрунтових насосів, що включає розміщення деталі у ливарній формі-реакторі, завантаження термітної шихти та нагрів, який **відрізняється** тим, що форму-реактор нагрівають до температури не вище 600 °С і після завантаження термітної суміші, що містить 7,1-12,8 % порошку хрому, підпалюють електричною дугою.