



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **75140** (13) **U**
(51) МПК (2012.01)
B22F 9/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

<p>(21) Номер заявки: u 2012 04860</p> <p>(22) Дата подання заявки: 18.04.2012</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 26.11.2012</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 26.11.2012, Бюл.№ 22</p>	<p>(72) Винахідник(и): Савуляк Валерій Іванович (UA), Шиліна Олена Павлівна (UA), Перегончук Віталій Павлович (UA)</p> <p>(73) Власник(и): ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)</p>
--	--

(54) ПОРОШОК ДЛЯ ГАЗОПОЛУМЕНЕВОГО НАПИЛЕННЯ

(57) Реферат:

Порошок для газополуменевого напилювання містить хром, алюміній, бор, порошок білого чавуну з вмістом вуглецю 2,4...2,8 %.

UA 75140 U

Корисна модель належить до галузі порошкової металургії і може знайти застосування для нанесення покриття газополуменовим напилюванням, а саме до матеріалів для напилювання.

Найбільш близьким до порошку для газополуменового напилення, що заявляється, є порошок для газополуменового напилення, який містить: вуглець 0,98-1,03 %, хром 1,5-1,7 %, алюміній 9,8-10,2 %, бор 5,9-6,3 %, залізо - решта. Недоліком відомого порошку для газополуменового напилення є те, що покриття мають низьку міцність зчеплення з основою, недостатню мікротвердість поверхневого шару.

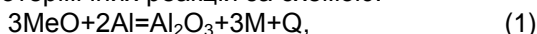
В основу корисної моделі поставлено задачу створення порошку для газополуменового напилення, в якому за рахунок введення нового компоненту та нового співвідношення компонентів досягається можливість напилювання поверхневих шарів з рівномірним нагрівом, що призводить до створення твердості покриття з заданими властивостями.

Поставлена задача вирішується тим, що він додатково містить порошок для газополуменового напилювання, білий чавун з вмістом вуглецю 2,4...2,8 %, при цьому вміст усіх складових компонентів порошку для газополуменового напилювання має наступний, у відсотках, склад по масі: хром 1,5-1,7 %, алюміній 9,8-10,2 %, бор 5,9-6,3 %, білий чавун - решта. При визначеному оптимальному вмісті компонентів досягається максимальна мікротвердість і міцність зчеплення за рахунок хімічної та теплової взаємодії всіх елементів порошку для газополуменового напилювання.

Це призведе до створення особливої структури покриття у вигляді складнолегованого розчину на основі білого чавуну з вмістом вуглецю 2,4...2,8 %, якій притаманні високі властивості, а також здатність до ефективної взаємодії елементів матеріалу основи та покриття.

Підвищення ефективності застосування порошку для газополуменового напилювання на основі білого чавуну для газополуменового напилення, в порівнянні з прототипом, досягається за рахунок оптимальної пропорції усіх складових компонентів порошку для отримання мікротвердості покриття не менше 6500-6700 МПа та міцністю зчеплення з основою 65-75 МПа.

У даному технічному рішенні вміст алюмінію у кількості 9,8...10,2 % сприяє протіканню екзотермічних реакцій за схемою:



де MeO - оксид металу, а Q - теплова енергія, яка виділяється при проходженні реакції.

Виділення тепла внаслідок протікання таких реакцій у слабоокиснювальній атмосфері продуктів згоряння повітря з ацетиленом сприяє підвищенню температури напилюваних часток і, як наслідок, підвищенню міцності зчеплення напилених покриттів з основою. Крім того, оксид Al_2O_3 , що є результатом таких реакцій, являє собою щільну плівку, яка, утворюється на поверхні часток, перешкоджає насиченню матеріалу частки під час її польоту до основи газами з оточуючої атмосфери.

З іншого боку, алюміній відомий як елемент, що розширює область α - Fe, з одного боку і такий, що концентрується у твердому розчині при рівновазі ферит - цементит або аустеніт - цементит з іншого боку. Однак при вмісті алюмінію >2 % починає з'являтися у структурі γ' - фаза. Це можливо коли відношення кількості атомів Fe та Al в аустеніті наближається як 3:1, і γ' - фаза впорядковується та переходить у сполуку Fe_3AlC_x . У чавунах ця фаза являє собою у дійсності впорядкований твердий г.ц.к. розчин заміщення Fe-Al, додатково насичується за типом розчинів проникнення з великою кількістю вуглецю [2] (до 4 %, що повинно відповідати стехіометричній формулі Fe_3AlC). Зв'язки метал - вуглець у решітці γ' - фази дуже міцні, тому γ' - фаза має в значній мірі карбідний характер. Фіксування вуглецю γ' - фазою визиває зниження термодинамічної активності цього елемента. Тобто в цій області алюміній виступає не як α - стабілізатор, а як своєрідний γ - стабілізатор, і не як графітізатор, а як елемент, що перешкоджає графітізації.

При більш високому вмісті алюмінію порушується умова для утворення γ' - фази, знову розширюється область α - розчину і сплави знову стають схильними до графітізації. З подальшим підвищенням вмісту алюмінію описане явище повторюється у зв'язку з утворенням нових сполук (FeAl , Al_4C_3) [2].

Екзотермічну реакцію, яка протікає у суміші білого чавуну та хрому, можна записати наступним чином:



та



де M- атоми Cr та Fe.

Реакція (2) слабо екзотермічна, нелегований цементит є нестабільний карбід, схильний до розпаду (графітізації), утворенню легованого цементиту або спеціального карбіду. Реакція (3) більш екзотермічна, і тим більша, чим більший вміст хрому та вуглецю у білому чавуні. Залізо

вивільняється в процесі реакції, утворює леговану хромом металеву матрицю, в якій розташовуються високотверді карбіди, міцно зчеплені з основою.

Пояснюється це тим, що швидкість хімічної реакції термореагуючої порошкової суміші, завдяки високотемпературному синтез-процесу, що саморозповсюджується (СВС), обганяє технологічну швидкість джерела тепла, з якою б швидкістю не переміщувався палиник по відношенню до поверхні деталі. В результаті додаткового теплового ефекту від СВС-реакції поверхневі та внутрішні шари металу встигають розігріватися до більш високих температур. Враховуючі попередній нагрів деталей до 400...450 °С, додаткове підвищення температури на 300...325 °С переводить метал у область фазових перетворень, які в цих умовах випереджають газополуменевий переплав. Це сприяє зменшенню внутрішніх напружень у порівнянні з аустенітоутворенням при технологічному нагріві без термореагуючого порошку для газополуменевого напилювання. Причому за час, на який СВС-реакція випереджає газополуменевий переплав, більш повно встигає пройти і дифузія хрому в металевій суміші, що сприяє підвищенню зчеплення порошкової суміші з основою.

Компоненти порошкової суміші для газополуменевого напилювання (хром, алюміній, бор, білий чавун) попередньо подрібнюють до стану, який забезпечує вміст пилоподібних частинок 20 % від загальної маси. Усі компоненти шихти просіюють крізь сито з розміром вічка 0,0450 мм. Перед напилюванням готова суміш просушується при 130...170 °С.

Приклад конкретного виконання корисної моделі: установка для напилювання УПТР - 85; середній розмір частинок порошку для газополуменевого напилювання 45-90 мкм; витрати порошку для газополуменевого напилювання - 7,3 кг/годину; витрати ацетилену - 0,9 кг/годину; кисню - 1,8 кг/годину; дистанція напилювання 0,16 м; під ложка зі сталі Ст3. При товщині напилюваного шару 250...300 мкм максимальна мікротвердість покриття складала 6500...6800 МПа і міцність зчеплення 63...68 МПа.

Підвищення ефективності застосування порошку для газополуменевого напилювання на основі білого чавуну, в порівнянні з прототипом, досягається за рахунок здешевлення порошкової суміші.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Порошок для газополуменевого напилювання, що містить хром, алюміній та бор, який **відрізняється** тим, що додатково містить порошок білого чавуну з вмістом вуглецю 2,4...2,8 %, при такому співвідношенні компонентів, мас. %:

хром	1,5-1,7
алюміній	9,8-10,2
бор	5,9-6,3
білий чавун	решта.