



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 60770

(13) A

(51) 7 C22B19/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВИНАХІДВИДАЄТЬСЯ ПІД  
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ  
ВЛАСНИКА  
ПАТЕНТУ

## (54) СКЛАД МЕТАЛЕВОЇ ШИХТИ ДЛЯ ЦИНКАЛЮМІНІЄВОГО СПЛАВУ

1

(21) 2003021437

(22) 18 02 2003

(24) 15 10 2003

(46) 15 10 2003, Бюл. № 10, 2003 р.

(72) Шевелєв Олександр Іванович, Алімов Валерій Іванович

(73) Шевелєв Олександр Іванович, Алімов Валерій Іванович

(57) 1 Склад металевої шихти для цинкалюмінієвого сплаву, переважно призначеного для покриття металочерепиці, що містить цинк, алюміній і кремній, який відрізняється тим, що він містить вторинний цинк і силумін у вигляді сплаву

2

(Al+Si+Mg) при такому співвідношенні компонентів, мас. %

цинк вторинний	50-60
силумін (Al+Si+Mg)	15-20
алюміній	решта

2 Склад металевої шихти для цинкалюмінієвого сплаву за п. 1, який відрізняється тим, що компоненти в силуміні у вигляді сплаву (Al+Si+Mg) знаходяться в співвідношенні, мас. %

кремній	5-13
магній	0,1-0,5
алюміній	решта

Винахід відноситься до області вторинної кольорової металургії, а більш конкретно до виробництва цинк-алюмінієвих сплавів, призначених переважно для покриття металочерепиці і може бути використаний на заводах вторинної кольорової металургії для виробництва сплавів для нанесення покриття на металеві вироби, що експлуатуються в атмосферних умовах.

Відомий метал цинк у вигляді дуже чистого цинку і з домішками, застосований для нанесення покриттів на металеві вироби, що експлуатуються в атмосферних умовах (Б.Г. Лившиц. Металлографія.-М. Металлургия, 1990 - 236 С.-С. 312).

Недоліком покриттів із дуже чистого цинку є складність технології його одержання і подорожання виробництва, а домішки в цинку помітно знижують стійкість покриття проти корозії, загальна стійкість проти корозії, особливо в атмосферних умовах промислових районів, недостатня.

Відомий сплав алюмінію і цинку, названий алюцинком, що містить % мас. алюмінію - 55, цинку - 43,5, кремнію - 1,5, призначений для покриття металочерепиці (А. Панченко. Газета «Сьогодні», 25 10 2002 - С. 7). Цей сплав по технічній сутності є найбільш близьким до заявляемого складу металевої шихти для цинк-алюмінієвого сплаву, призначеного переважно для покриття металочерепиці, і тому прийнятий у якості найближчого аналога.

Ознаками відомого сплаву, що збігаються з істотними ознаками заявляемого сплаву металевої шихти для цинк-алюмінієвого сплаву, є утримання в сплаві алюмінію, цинку і кремнію.

Недоліком відомого сплаву є складність його одержання через фіксоване утримання компонентів і зниження корозійної стійкості через можливі грубі виділення кремнію, що збільшує гетерогенність сплаву, унаслідок чого покриття з нього інтенсивніше руйнується під впливом атмосфери, особливо в умовах промислових районів.

У основу запропонованого винаходу поставлена задача такого удосконалення складу металевої шихти для цинк-алюмінієвого сплаву, призначеного переважно для покриття металочерепиці, що дозволило б спростити технологію одержання за рахунок розширення припустимих меж компонентів і підвищити корозійну стійкість в атмосферних умовах за рахунок підвищення однорідності сплаву шляхом здрібнювання виділень кремнію.

Поставлена задача вирішується тим, що склад металевої шихти для цинк-алюмінієвого сплаву, призначеного переважно для покриття металочерепиці, що містить цинк, алюміній і кремній, містить вторинний цинк і силумін у вигляді сплаву (Al + Si + Mg) при такому співвідношенні компонентів, мас. %

цинк вторинний	50-60
силумін (Al+Si+Mg)	15-20
алюміній	інше,

(13) A

(11) 60770

(19) UA

а компоненти в силуміні у вигляді сплаву (Al + Si + Mg) знаходяться в співвідношенні, мас %

кремній	5-13
магній	0,1 - 0,5
алюміній	інше

Новими ознаками є те, що запропонований склад металевої шихти для цинк-алюмінієвого сплаву містить вторинний цинк і силумін у вигляді сплаву (Al + Si + Mg) при такому співвідношенні компонентів, мас %

цинк вторинний	50-60
силумін (Al + Si + Mg)	15-20
алюміній	інше

а компоненти в силуміні у вигляді сплаву (Al + Si + Mg) знаходяться в співвідношенні, мас %

кремній	5-13
магній	0,1 - 0,5
алюміній	інше

Завдяки новим ознакам спрощується одержання цинк-алюмінієвого сплаву, призначеного переважно для покриття металочерепиці, тому що припускається розбіг змісту елементів у зазначених межах, і підвищується корозійна стійкість покриття в атмосфері через підвищення його однорідності, тому що наявність магнію викликає ефект, що модифікує, і здрібнює кремністі вclusions, крім того наявність вторинного цинку в металевій шихті удешевляє сплав для покриття

При змісті в складі металевої шихти менше 50 мас % вторинного цинку в сплаві покриття зменшується кількість фази  $\beta$ , яка представляє майже чистий цинк, і корозійна стійкість знижується, при змісті більш 60 мас % вторинного цинку зменшується кількість фази  $\alpha_1$ , яка представляє твердий розчин цинку в алюмінії, середня однорідність сплаву ухудшається і корозійна стійкість також знижується

При змісті в шихті силуміна у вигляді сплаву (Al + Si + Mg) менше 15 мас % вноситься недостатньо кремнію і магнію, і найбільший ефект від присутності цих елементів не досягається, при змісті силуміну у вигляді сплаву (Al + Si + Mg) більш 20 мас % в шихту вноситься кількість кремнію більш необхідного і виникає можливість його виділення у вигляді грубих включень, так що гетерогенність сплаву зростає і він кородує інтенсивніше

З цих розумінь регламентується й зміст кремнію в силуміні у вигляді сплаву (Al + Si + Mg) його оптимальна кількість знаходиться в межах 5-13 мас %

При змісті магнію в силуміні у вигляді сплаву (Al + Si + Mg) менш 0,1 мас % може відбуватися старіння сплаву покриття, що викликає додаткові на-

пруги і виділення надлишкових фаз - це призводить покриття в термодинамічне нестабільний стан і знижує корозійну стійкість, зміст більш 0,5 мас % магнію не посилює ефект гальмування старіння і тому недоцільно

Заявляемый склад металевої шихти для цинк-алюмінієвого сплаву, призначеного переважно для покриття металочерепиці, одержують таким чином Для шихти беруть вторинний цинк у кількості 50 - 60 мас % від загальної кількості сплава, силумін у вигляді сплаву (Al + Si + Mg) в кількості 15-20 мас %, в якому утримується 5-13 мас % кремнію, 0,1 - 0,5 мас % магнію, інше - алюміній, домішують недостатній до общої кількості алюміній Шихту перегрівають для розплавлення складових і отриманий розплав підстужують до температур нанесення покриття Нанесення покриття гарячим засобом здійснюють на виробі після попереднього підготування і флюсування по існуючим у виробництві режимам

Приклад Для підготування складу металевої шихти для цинк-алюмінієвого сплаву брали вторинний цинк, силумін у вигляді сплаву (Al + Si + Mg) і алюміній Склади шихти наведені в таблиці

Кожний склад шихти, у кількості 0,5 кг, розплавили в керамічному тіплі, перегрівали до 690 °C, а потім охолоджували до температури нанесення покриття 485 °C Покриття завдавали на зразки розміром 25 x 25 мм товщиною 1 мм із низковуглецевої листової сталі з 0,12 % C і 0,38% Mn

Попередньо поверхню зразків обезжирювали і флюсували Покриття здійснювали зануренням зразків у розплав на 15 с, надалі зразки охолоджували на повітрі

Покриті зразки піддавали корозійному впливу в атмосфері промислового міста періодичним зволоженням розпиленням 5%-ним водяним розчином повареної солі Тривалість іспиту складала 25 діб На кожний варіант піддавали випробуванням по 5 зразків

Корозійну стійкість оцінювали по негативному показнику зміни маси  $\overline{K_m}$  ( $\text{г/м}^2 \cdot \text{г}$ ), для чого зразки зважували до і після корозійного впливу без продуктів корозії Усереднені результати іспиту наведені в таблиці

З аналізу таблиці видно, що корозійна стійкість покриття, отриманого при використанні складів шихти, що заявляються, (склади 2 - 4), у 1,85 - 1,96 раз більше, ніж у покриття зі сплаву по найближчому аналогу (склад 6) При цьому вартість покриття менше на 7 - 9% у порівнянні з базовим варіантом

Таблиця

Склад металевої шихти для цинк-алюмінієвого сплаву і корозійна стійкість покриття

№ складу метал шихти	Склад шихти, мас %			Склад силуміну у вигляді сплава (Al+Si+Mg), мас %			Показник корозії $\bar{K}_m$ г/м <sup>2</sup> · г	Збільшення стійкості, раз	Відносна вартість покриття
	Цинк вторинний	Силумін(Al + Si + Mg)	алюміній	кремній	магній	алюміній			
1	45	13	інше	3	0,05	інше	0,027	1,13	0,87
2	50	15	інше	5	0,1	інше	0,017	1,85	0,91
3	55	17,5	інше	9	0,3	інше	0,015	2,05	0,92
4	60	20	інше	13	0,5	інше	0,016	1,96	0,93
5	65	22	інше	15	0,6	інше	0,022	1,42	0,91
6	43,5* / 1,5 Si (найближчий аналог)		55	-	-	-	0,031	1	1

\*) цинк первинний \*