

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВІНАХІДвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) СПОСІБ ЗАХИСТУ ВІД КОРОЗІЇ ЛИВАРНИХ АЛЮМІНІЄВИХ СПЛАВІВ

(21) 99074412  
(22) 30.07.1999  
(24) 15.03.2001  
(46) 15.03.2001, Бюл. № 2, 2001 р.  
(72) Сороченко Віталій Федорович, Чернега Дмитро Федорович, Кудь Петро Денисович  
(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ "КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"

(57) Спосіб захисту від корозії ливарних алюмінієвих сплавів, що включає введення в ливарні алюмінієві сплави скандію, відрізняється тим, що в сплав вводять суміш скандію в кількості 0,26–0,59% (мас.) та цирконію (у вигляді безлігатурного модифікатора), при цьому, в модифікаторі вказаний скандій (у вигляді оксида скандію) та цирконій (у вигляді гексафторцирконату калію) беруть у співвідношенні (0,8–1,8):1 відповідно і вводять модифікатор у кількості 0,9–1,4% (мас.).

Вінахід відноситься до способів підвищення ступеня захисту від корозії ливарних алюмінієвих сплавів, призначених для виготовлення відливок, корозійностійких у вологому середовищі. Може бути використаний у кольоровій металургії для модифікування ливарних алюмінієвих сплавів.

Відомий спосіб підвищення ступеня захисту від корозії ливарних алюмінієвих сплавів, при якому алюмінієвий сплав на основі системи алюміній-магній, включає комплекс модифікуючих його елементів скандій, хром та берилій (Черкасов В.В. Перспективный литейный алюминевый коррозионностойкий сплав для сварных литодеформированных конструкций // В кн. "Скандий и перспективы его использования" – Междунар. научн.-практ. конференц. 18–29 октября 1994 г. – М. – С. 17).

Однак, такі модифікатори як берилій та хром мають особливо токсичні властивості, значення їх ПДК для відкритих водоймищ 0,0002 та 0,001 мг/л відповідно (Беспамятнов Г.П., Кротов Ю.А. Предельно допустимые концентрации химических веществ в окружающей среде. Справочник – Л. Химия, 1985 – 528 с.). Тому повернення відходів з вмістом хрому та берилію у ливарний цикл або їх утилізація у вигляді коагулянтів для очистки промислових та природних вод становитиме підвищену загрозу для навколишнього середовища.

Найбільш близьким до пропонуємого технічного рішення є спосіб захисту від корозії ливарних алюмінієвих сплавів, описаний у авторському свідоцтві СРСР № 1487470 АІ SU кл. C22C21/18 від 03.11.87, включаючий для підвищення корозійної стійкості цього сплаву введення скандію у

концентрації 0,01–0,2% та літій 0,01–0,3% (мас.). Однак, введення літію у ливарні алюмінієві сплави сприяє підвищенню вартості цих сплавів внаслідок використання літій-алюмінієвих імпортованих лігатур. При відсутності останніх, технологічний процес введення літію в алюмінієві сплави значно ускладнюється. Крім цього, скандієм та літєм у сплави модифікувалася головна матрична система Al-Si, в той час коли найбільш поширені в авіаційній промисловості високоміцні ливарні алюмінієві сплави на основі матриці Al-Cu, наприклад, ВАЛ-10.

В основу запропонованого способу підвищення корозійної стійкості ливарних алюмінієвих сплавів поставлена задача їх безлігатурного модифікування шляхом введення суміші модифікаторів у вигляді оксидів чи солей модифікуючих металів. Застосування запропонованої суміші модифікаторів сприяє раціональному використанню матеріальних ресурсів за рахунок технологічної можливості повернення скандіймістких відходів у технологічний ливарний цикл, або утилізації їх у вигляді коагулянтів.

Поставлена задача досягається тим, що у відомому способі захисту від корозії ливарних алюмінієвих сплавів, що включає введення в ливарні алюмінієві сплави скандію, згідно цьому винаходу в сплав вводять суміш скандію в кількості 0,26–0,59% (мас.) та цирконію (у вигляді безлігатурного модифікатора), при цьому, в модифікаторі вказаний скандій (у вигляді оксида скандію) та цирконій (у вигляді гексафторцирконату калію) беруть у співвідношенні (0,8–1,8):1 відповідно, і вводять модифікатор у кількості 0,9–1,4% (мас.).

Аналіз існуючого рівня техніки та літературних джерел не виявив способів підвищення корозійної стійкості ливарних алюмінієвих сплавів шляхом введення в них модифікаторів у вигляді оксидів та солей металів.

Запропоноване технічне рішення сприяє підвищенню корозійної стійкості ливарних алюмінієвих сплавів у кислому середовищі та охороні навколишнього середовища за рахунок повернення скандіймістких відходів в технологічний ливарний цикл або їх утилізації у вигляді коагулянтів для очистки промислових та природних вод.

#### Приклади.

Дослідження корозійної стійкості модифікованих скандієм ливарних алюмінієвих сплавів проводили згідно ГОСТ 9.021-74 в розчині 3% хлористого натрію плюс розчин 1% соляної кислоти (табл. Вплив масових процентних співвідно-

шень оксиду скандію та гексафторцирконату калію на ступінь захисту від корозії в кислому середовищі чистого алюмінію А-99 та високоміцного алюмінієвого сплаву ВАЛ-10).

Технологічно запропонований спосіб шляхом введення модифікатора у вигляді оксиду скандію і гексафторцирконату калію легко здійснити. Модифіковані оксидом скандію ливарні алюмінієві сплави пройшли повний цикл технологічної обробки в промислових умовах.

Стабільні захисні властивості скандіймісткого модифікатора підвищують надійність експлуатації високоміцних ливарних алюмінієвих сплавів шляхом зниження загальних та локальних корозійних пошкоджень. При цьому, істотно зменшується екологічний ризик для навколишнього середовища при виготовленні та утилізації скандіймістких литих алюмінієвих сплавів.

№ п/п	Вміст в сплаві, % (мас.)		Співвідношен- ня компо- нентів, % $Sc_2O_3:K_2ZrF_6$	Концентрація суміші, % (мас.)	Ступінь захисту, %		Примітка
	$Sc_2O_3$	Sc			А99	ВАЛ10	
1	0,05	0,03	1:4,5	0,5	23	28	Концентрації Sc, % (мас.), відповідають прототипу А.с. СРСР № 1487470
2	0,1	0,065	1:5	0,6	39	45	—
3	0,2	0,12	2:5	0,7	51	59	—
4	0,3	0,196	3:5	0,8	63	71	—
5	0,4	0,26	4:5	0,9	74	82	Заявлені концентрації
6	0,5	0,32	1:1	1,0	87	93	—
7	0,6	0,39	1,2:1	1,1	89	95	—
8	0,7	0,46	1,4:1	1,2	91	96	—
9	0,8	0,52	1,6:1	1,3	87	92	—
10	0,9	0,59	1,8:1	1,4	75	83	—

Тираж 50 екз.

Відкрите акціонерне товариство «Патент»  
Україна, 88000, м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101  
(03122) 3 - 72 - 89 (03122) 2 - 57 - 03