



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 115212

(13) C2

(51) МПК

C22C 5/04 (2006.01)

B01J 23/40 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО  
ЕКОНОМІЧНОГО  
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ  
УКРАЇНИ

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки:	а 2016 11633	(72) Винахідник(и):	Єфімов Валерій Ніколаєвич (RU), Мамонов Сергій Ніколаєвич (RU)
(22) Дата подання заявки:	13.08.2015	(73) Власник(и):	ОТКРИТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "КРАСНОЯРСКИЙ ЗАВОД ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ ИМЕНИ В.Н. ГУЛДОВА", Транспортный проезд, д. 1, г. Красноярск, 660027, Российская Федерация (RU)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	25.09.2017	(74) Представник:	Михайлюк Ганна Валентинівна, реєстр. №184
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	2014134348	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	UA 40617 U, 27.04.2009 RU 2439182 C1, 10.01.2012 RU 2333794 C1, 20.09.2008 EP 0163410 A1, 04.12.1985 US 6045424 A, 04.04.2000 JP 2005029879 A, 03.02.2005
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	21.08.2014		
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку:	RU		
(41) Публікація відомостей про заявку:	25.01.2017, Бюл.№ 2		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	25.09.2017, Бюл.№ 18		
(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ	PCT/RU2015/000509, 13.08.2015		

## (54) СПЛАВ НА ОСНОВІ ПЛАТИНИ ДЛЯ КАТАЛІЗАТОРНИХ СІТОК

## (57) Реферат:

Винахід належить до галузі металургії благородних металів, зокрема до платинових сплавів, призначених для виготовлення каталізаторних сіток, що застосовуються в хімічній промисловості. Сплав на основі платини для каталізаторних сіток, що містить в мас. %:

родій - 4,5-10,5,

іридій - 0,001-0,5,

тантал - 0,001-3,3,

платина - решта.

Технічним результатом винаходу є формування однорідної дрібнозернистої структури під час виготовлення литих заготовок і напівфабрикатів та одержання в результаті сплаву, який має стабільні механічні властивості, що забезпечує тривалу експлуатацію виготовлених із нього каталітичних пакетів зі збереженням високої каталітичної активності. Наведений один приклад виготовлення сплаву.

UA 115212 C2



Винахід відноситься до галузі металургії благородних металів, зокрема до платинових сплавів, призначених для виготовлення каталіз ато р них сіток, що застосовуються хімічною промисловістю.

Застосування каталітичних сіткових пакетів на підприємствах хімічної промисловості у процесах окиснення аміаку (під час виробництва азотної кислоти та її похідних) широко практикується на підприємствах різних країн світу. Каталітичну функцію при цьому виконують здебільшого сітки, виготовлені з платинових сплавів. Жорсткі умови експлуатації (високі температура та тиск) призводять до поступової ерозії і руйнування сіткового полотна. Необхідність забезпечення високої каталітичної активності сітки та збереження її механічних характеристик на можливо більш тривалі терміни експлуатації ставлять підвищені та специфічні вимоги до якості платинових сплавів, що застосовуються для виготовлення каталізаторних сіток.

Під час виготовлення каталітичних систем широко застосовуються різні платино-родієві сплави. Уміст родію в них може бути різним і змінюється здебільшого від 5 до 10 %.

Найбільш близьким за складом і функціональним застосуванням до сплаву, що заявляється, є сплав на основі платини для каталізаторних сіток ПЛРд 92,5-7,5, що містить, % мас:

платина 92,2-92,8;

родій 7,3-7,7.

[Міждержавний стандарт. ГОСТ 13498-2010. "Платина и сплавы на ее основе. Марки". Москва, Стандартінформ. - 2011...5 с].

Даний сплав має високу каталітичну активність, забезпечує прийнятну живучість каталітичних пакетів під час їх експлуатації та прийнятий як прототип сплаву, що заявляється.

Недоліком сплаву-прототипу є недостатня стабільність механічних властивостей виготовлених із нього напівфабрикатів за їхньою довжиною та перерізом, викликана формуванням неоднорідних зон із різнозернистою структурою, що формується під час кристалізації литих заготовок, що викликає порушення технологічного процесу під час витягування проволочки та виготовлення сіток. Наявність зерен збільшених розмірів поряд із дрібними зернами в структурі литого сплаву-прототипу є небажаним, оскільки призводить до технологічних труднощів під час виготовлення тонкого дроту, а потім і сіткового полотна.

Завданням, на виконання якого спрямоване технічне рішення, що пропонується, є розробка складу нового сплаву на основі платини для каталізаторних сіток, що забезпечує формування однорідної дрібнозернистої структури під час кристалізації литих заготовок, одержання напівфабрикатів зі стабільними механічними властивостями. Сплав повинен забезпечувати тривалу експлуатацію виготовлених із нього каталізаторних сіток зі збереженням високої каталітичної активності.

Технічний результат досягається тим, що сплав на основі платини для каталізаторних сіток, що містить родій, додатково містить іридій і тантал за такого співвідношення компонентів, мас. %:

родій 4,5-10,5;

іридій 0,001-0,5;

тантал 0,001-3,3;

платина решта.

Спільним для с плав у-прототипу та сплаву, що заявляється, є наявність у сплаві платини та родію.

Включення у склад сплаву, що заявляється, сумісних домішок іридію і танталу, які є ефективними модифікаторами, забезпечує під час кристалізації розплаву високу швидкість зародкотворення нової фази та формування дрібнозернистої однорідної структури, що дозволяє одержувати литі заготовки та напівфабрикати зі стабільними механічними властивостями, як за їхньою довжиною, так і за перерізом. Таким чином, введення у сплав домішок іридію і танталу підвищує технологічні властивості сплаву під час його застосування для виготовлення тонкого дроту та сіткового полотна.

Зниження концентрації як іридію, так і танталу в платиновому сплаві нижче від 0,001 % неприпустимо, оскільки призводить до помітного послаблення модифікувального впливу на сплав і знижує стабільність його властивостей.

Перевищення верхніх меж заявленого вмісту як іридію (0,5 %), так і танталу (3,3 %) у платиновому сплаві також недоцільне, оскільки не викликає подальше поліпшення технологічних характеристик сплаву під час його застосування в сітковому виробництві, але може вплинути негативно на каталітичну активність каталізаторної сітки.

Співвідношення компонентів у сплаві, що заявляється, запропоновано на підставі експериментальних досліджень, які включають виготовлення різних сплавів, виготовлення з них

тонкого дроту та каталізаторних сіток, оцінку живучості та каталітичної активності останніх, з їх включенням у різні каталітичні пакети в апаратах окиснення аміаку.

Уміст родію у сплаві, що заявляється, в інтервалі від 4,5 % до 10,5 % забезпечує збереження необхідних механічних характеристик сплаву та виготовленим із нього сіткам і є оптимальним.

Співвідношення платини та родію у сплаві, що заявляється, також є оптимальним, вибрано експериментально з урахуванням необхідності збереження високої каталітичної активності сіток та забезпечення тривалого терміну їх експлуатації.

Приклад

Одержання платинового сплаву для каталізаторних сіток проводили прямим сплавленням чистих платини, родію, танталу та сплаву ПЛІ-5, який застосовували як лігатуру. Плавлення проводили в індукційній печі УИПВ-63-10-0,01 фірми "РЭЛТЕК" у тиглі з діоксиду цирконію, стабілізованого СаО.

Склад шихти:

- рубані злитки та стружка платини афінованої марки ПЛА-0 (чистотою 99,98 %) - 6630,0 г;
- стружка сплаву ПЛІ - 5-20,0 г;
- тантал (кусковий і стружка) - 11,0 г;
- порошок родію (чистотою не менш ніж 99,95 % основного компонента) - 540,1 г.

Усі компоненти шихти змішали та завантажили у плавильний тигель індукційної печі.

Загальна маса шихти, що завантажувалася, підбиралася з урахуванням місткості плавильного тигля і становила (7200±100) г. Розрахунковий склад шихти, %: Rh-7,50; Ir - 0,01; Ta- 0,15; Pt- решта.

Шихту розтоплювали в атмосфері аргону. Розплав піддали ізотермічній витримці протягом 4 хв., злив розплаву провели при температурі 1800 °С (за показниками оптичного пірометра) в атмосфері аргону у попередньо розігріту до 200 °С мідну виливницю.

Охолодження злитка провели у виливниці протягом 30 хв., після чого відкрили кришку печі, вивантажили злиток і його подальше охолодження провели опусканням у проточну воду.

Маса одержаного сплаву становила 7200,1 г. Після механічного зачищення поверхні одержаний злиток був випробуваний, пробу піддали хімічному аналізу.

Хімічний аналіз проби показав, що одержаний сплав містить 7,49 % родію, 0,011 % іридію, 0,15 % танталу, решта- платина.

Одержаний сплав був прокований у прутки перерізом 15\*15(мм), довжиною (260-290) мм та успішно застосований для виготовлення каталізаторної сітки.

## ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

Сплав на основі платини для каталізаторних сіток, що містить родій та іридій, який **відрізняється** тим, що він додатково містить тантал, при такому співвідношенні компонентів, мас. %:

родій - 4,5-10,5,  
іридій - 0,001-0,5,  
тантал - 0,001-3,3,  
платина - решта.