



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 114253

(13) C2

(51) МПК

C22C 5/04 (2006.01)

B01J 23/40 (2006.01)

B01J 23/64 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(21) Номер заявки:	а 2016 00938	(72) Винахідник(и):	Єфімов Валерій Ніколаєвич (RU), Мамонов Сергій Ніколаєвич (RU)
(22) Дата подання заявки:	06.08.2014	(73) Власник(и):	ОТКРИТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "КРАСНОЯРСКИЙ ЗАВОД ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ ИМЕНИ В.Н. ГУЛДОВА", Транспортный проезд, 1, г. Красноярск, 660027, Российская Федерация (RU)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	10.05.2017	(74) Представник:	Михайлюк Валентин Іванович, реєстр. №1
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Парижської конвенції:	2013140913	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	UA 40617 U, 27.04.2009 RU 2439182 C1, 10.01.2012 RU 3085606 C1, 27.07.1997 US 6689505 B1, 10.02.2004 US 20100253204 A1, 07.10.2010 JP 2010138418 A, 24.06.2010
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Парижської конвенції:	05.09.2013		
(33) Код держави-учасниці Парижської конвенції, до якої подано попередню заявку:	RU		
(41) Публікація відомостей про заявку:	10.05.2016, Бюл.№ 9		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	10.05.2017, Бюл.№ 9		
(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ	PCT/RU2014/000588, 06.08.2014		

(54) ПЛАТИНОВИЙ СПЛАВ ДЛЯ КАТАЛІЗАТОРНИХ СІТОК

(57) Реферат:

Винахід стосується галузі металургії благородних металів, зокрема платинових сплавів, призначених для виготовлення каталізаторних сіток, які застосовують у хімічній промисловості. Сплав містить компоненти, при наступному співвідношенні, мас. %: паладій - 15,5-16,5; родій - 2,7-3,3; тантал - 0,005-3,3; платина - решта. Задачею, на рішення якої направлений винахід, є розробка складу платинового сплаву для каталізаторних сіток, що забезпечує формування однорідної дрібнозернистої структури під час виготовлення відлитих заготовок і напівфабрикатів, який характеризується стабільними механічними властивостями, що забезпечує тривалу експлуатацію виготовлених з нього каталітичних пакетів зі збереженням високої каталітичної активності.

UA 114253 C2

Винахід стосується галузі металургії благородних металів, зокрема, платинових сплавів, призначених для виготовлення каталізаторних сіток, які застосовуються у хімічній промисловості.

Застосування каталітичних сіткових пакетів на підприємствах хімічної промисловості в процесах окиснення аміаку (під час виробництва азотної кислоти та її похідних) широко практикується на підприємствах різних країн світу. Каталітичну функцію при цьому виконують, як правило, сітки, виготовлені з платинових сплавів. Жорсткі умови експлуатації (високі температура та тиск) призводять до поступової ерозії та руйнування сіткового полотна. Необхідність забезпечення високої каталітичної активності сітки та збереження її механічних характеристик на якомога більш довгі строки експлуатації, пред'являють підвищені та специфічні вимоги до якості платинових сплавів, які застосовуються для виготовлення каталізаторних сіток.

Найбільш широко у виготовленні каталізаторних сіток застосовують сплави на основі платини, які містять родій і паладій.

Так, відомим є платиновий сплав для каталізаторних сіток з наступним складом, % мас:

- платина	92,2-92,8;
- паладій	3,8-4,2;
- родій	3,3-3,7.

[ГОСТ 13498-79. "Платина и платиновые сплавы. Марки". Государственный комитет СССР по стандартам. Москва. Издательство стандартов. - 1980...5 с].

Даний сплав має високу каталітичну активність, є в достатній мірі технологічним для сіткового виробництва, забезпечує придатну живучість каталітичних пакетів під час їхньої експлуатації та є аналогом сплаву, що заявляється.

Вадою сплаву-аналога є його надмірно висока вартість, спричинена високим вмістом дорогої платини (від 92,2 % до 92,8 %).

Найбільш близьким за составом до сплаву, що заявляється, є відомий платиновий сплав для каталізаторних сіток, що містить, % мас:

- платина-	80,3-81,7;
- паладій -	14,5-15,5;
- родій-	3,1-3,9;
- рутеній -	0,2-0,8.

[Межгосударственный стандарт ГОСТ 13498-79. "Платина и платиновые сплавы. Марки". Государственный комитет СССР по стандартам. Москва. Издательство стандартов. - 1980...5 с].

Даний сплав має знижений до 81 % вміст платини за відносно високої концентрації паладію, при цьому характеризується високою каталітичною активністю, забезпечує придатну живучість каталітичних пакетів під час їхньої експлуатації та вважається прототипом сплаву, що заявляється.

До вад сплаву-прототипу можна віднести недостатню стабільність механічних властивостей сплаву та виготовлених з нього напівфабрикатів за їхньою довжиною та перерізом, яка спричинена формуванням зон з різнозернистою структурою під час кристалізації відлитої заготовки. Наявність зерен зі збільшеними розмірами в структурі відлитого сплаву-прототипу є небажаною, оскільки призводить до технологічних складнощів у виготовленні тонкого дроту та сіткового полотна.

Задачею, на рішення якої направлено запропоноване технічне рішення, є розробка складу нового платинового сплаву для каталізаторних сіток, що забезпечує формування однорідної дрібнозернистої структури під час виготовлення відлитої заготовки та напівфабрикатів, який характеризується стабільними механічними властивостями, що забезпечує тривалу експлуатацію виготовлених з нього каталітичних пакетів зі збереженням високої каталітичної активності.

Технічний результат досягається тим, що платиновий сплав для каталізаторних сіток, що містить паладій і родій, додатково містить тантал за умови наступного співвідношення компонентів, % мас:

- паладій -	15,5-16,5;
- родій -	2,7-3,3;
- тантал -	0,005-3,3;
- платина	решта.

Загальним для сплаву-прототипу та платинового сплаву, що заявляється, є наявність у сплаві платини, паладію та родію.

Включення до складу сплаву, що заявляється, домішки танталу, що є ефективним модифікатором, забезпечує формування дрібнозернистої однорідної структури під час кристалізації розплаву, що дозволяє одержувати відлиті заготовки та напівфабрикати зі стабільними механічними властивостями як за їхньою довжиною, так і за перерізом. Таким чином, введення до платинового сплаву танталу підвищує технологічні властивості сплаву в разі його застосування для виготовлення тонкого дроту та сіткового полотна, знижує знос філь'єр і кількість обривів дроту, полегшує експлуатацію устаткування під час виробництва каталізаторних сіток. Важно відмітити, що введення до сплаву домішок танталу супроводжується відповідним зниженням кількості дорогої платини, тобто знижує вартість пакета, без погіршення, як показала експериментальна перевірка, каталітичної активності сітки.

Зниження вмісту танталу в платиновому сплаві нижче за 0,005 % є небажаним, оскільки веде до послаблення модифікувального впливу танталу на сплав.

Перевищення верхньої межі вмісту танталу (3,3 %) у платиновому сплаві є недоцільним, оскільки не веде до поліпшення технологічних характеристик сплаву при його подальшому застосуванні у виробництві каталізаторних сіток, але може негативно позначитися на каталітичній активності сіткового пакета.

Співвідношення компонентів у сплаві, що заявляється, запропоновано на основі експериментальних досліджень, які передбачають приготування різних сплавів, виготовлення з них тонкого дроту та каталізаторних сіток, застосування останніх у каталітичних пакетах в апаратах окиснення аміаку.

Вміст родію в сплаві, що заявляється, в інтервалі від 2,7 % до 3,3 % забезпечує збереження необхідних механічних характеристик у сплаву, виготовлених з нього сіток, та є оптимальним.

Співвідношення платини та паладію в сплаві, що заявляється, також є оптимальним, вибрано експериментально, виходячи з необхідності збереження високої каталітичної активності сітки, забезпечення довгого строку її експлуатації та максимально можливого при цьому зниження концентрації дорогої платини.

Приклад

Одержання платинового сплаву для каталізаторних сіток проводили безпосереднім сплавленням чистих компонентів. Плавлення проводили в індукційній печі УІПВ-63-10-0,01 фірми "РЕЛТЕК" у тиглі з діоксиду цирконію, стабілізованого CaO.

Склад шихти:

- порубані зливки та стружка платини афінованої марки ПлА-0 (з чистотою 99,98 %) - 5792,0 г;

- шматочки танталу (з чистотою 99,7 % основного компонента), масою -1,1г;

- порубані зливки, порошок і стружка паладію афінованого - 1150,0 г;

- порошок родію (з чистотою не менше 99,95 % основного компонента) - 214,1 г.

Порошок родію змішали з порошком і стружкою паладію та стружкою платини. Маса стружки (порошку) паладію або платини повинна бути не меншою за масу порошку родію. Усі компоненти шихти завантажили у плавильний тигель індукційної печі, шматочки танталу положили на дно тигля. Загальну масу шихти, що завантажувалася, підбирали за місткістю плавильного тигля та вона становила - (7200±100) г. Розрахунковий склад шихти, % мас: Pd-16,10; Rh-3,00; Ta-0,015; Pt-решта.

Шихту розплавляли в атмосфері аргону. Розплав піддали ізотермічній витримці протягом 10 хвилин, зливання розплаву провели за температури 1780 °С (за показниками оптичного пірометра), в атмосфері аргону, в попередньо розігріту до 200 °С мідну виливницю.

Охолодження зливка провели у виливниці, протягом 30 хв., після цього відкрили кришку печі, вивантажили зливку та його подальше охолодження провели зануренням у проточну воду.

Маса одержаного сплаву становила 7150,2 г. Після механічного зачищення поверхні одержаний зливку був випробуваний, пробу піддали хімічному аналізу.

Хімічний аналіз проби показав, що одержаний платиновий сплав містить 16,05 % паладію, 2,95 % родію, 0,010 % танталу, решта - платина.

Одержаний сплав був прокований у дротики з перерізом 15*15 (мм), довжиною (260-290) мм, із успіхом застосований для виготовлення каталізаторної сітки.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

Платиновий сплав для каталізаторних сіток, що містить паладій і родій, який **відрізняється** тим, що він додатково містить тантал, при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

паладій	15,5-16,5
родій	2,7-3,3
тантал	0,005-3,3
платина	решта.

Комп'ютерна верстка В. Мацело

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601