



УКРАЇНА

(19) UA (11) 51075 (13) A

(51) 6 B22D2/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ВИМІРЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ МЕТАЛІЧНИХ РОЗПЛАВІВ

1

2

(21) 2001129090

(22) 27 12 2001

(24) 15 11 2002

(46) 15 11 2002, Бюл. №11, 2002 р.

(72) Анікін Юрій Пилипович, Левицький Микола Іванович, Ленда Юрій Петрович, Руденко Марко Анатолійович, Матвієць Євген Олександрович

(73) ФІЗИКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ІНСТИТУТ МЕТАЛІВ ТА СПЛАВІВ НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ

(57) 1 Спосіб вимірювання температури металічних розплавів, що включає введення термоелектродів в контакт з розплавом, температуру якого потрібно вимірювати, який відрізняється тим, що термоелектроди виготовляються із того ж металу (або сплаву), що і розплав

2 Спосіб за п. 1, який відрізняється тим, що в контакт з розплавом, температуру якого потрібно вимірювати, вводиться один електрод, а другий розміщується в термостаті, що забезпечує автоматично поправку на температуру вільних кінців

Винахід стосується області спецметалургії, а саме, вимірювання температур розплаву тугоплавких металів і їх сплавів у вакуумі

Відомі способи вимірювання температур розплавів з допомогою термоелектричних перетворювачів (термопар), принцип дії яких ґрунтується на залежності термоелектрорушійної сили (термоерс) від значень температур місця з'єднання двох різнорізних провідників [1]. Конструктивне виконання термоперетворювачів визначається умовами їх застосування. У більшості випадків, при вимірюванні температур металічних розплавів, ізольовані термоелектроди (як ізолятор використовуються трубка (соломка) і буси з оксидів алюмінію, магнію, берилію, торію, цирконію) розміщують в захисних чохлах з головою, які захищають термоелектроди від шкідливої дії високотемпературного і агресивного середовища.

Загальним недоліком цих термопар є те, що при використанні їх в розплавах тугоплавких і високореакційних металів, практично неможливо запобігти потраплянню матеріалу чохла в розплав, що призводить до погіршення властивостей литого металу. Крім того, температура їх застосування обмежується 2473 К (короткочасно до 2793 К), що робить непридатними їх у випадку розплавів ніобію, танталу, молибдену, вольфраму, температури плавлення яких вище цих значень.

Відомі також термопари, виконані у вигляді розкритих електродів, тобто не з'єднаних між собою механічним способом (зварюванням, спаюванням, скручуванням), а замикаються в розплав

самим розплавом [2, 3]. Матеріалом таких термопар є, як правило, графіт і його сполуки з такими металами, як титан, цирконій, ніобій, кремній, а також бориди (TiB_2 , ZrB_2) і силіциди (WSi_2) [2].

Найближчим до виконання є вимірювання температури розплавів тугоплавких металів термопарою ТГКТ-360 М, один електрод якої виготовляється із графіту, а другий - спресований із порошку карбіду титану, виконані конструктивно у вигляді одного стержня, який і вводиться в контакт з розплавом, температуру якого треба вимірювати. Недоліком такої термопари є трудомісткість виготовлення, низька конструкційна міцність і підвищена крихкість електродів, складність стабілізації або автоматичного введення поправки на температуру вільних кінців. Крім цього, як і у випадку термопар із захисними чохлами, не можна уникнути забруднення розплаву елементами стержня, з уже вказаними негативними наслідками. До того ж, максимальна температура вимірювання також не перевищує 2793 К.

Метою пропонованого винаходу є розширення верхньої межі вимірювання температур розплавів і запобігання забрудненню розплаву шкідливими домішками в ході цього вимірювання.

Поставлена мета досягається тим, що у способі вимірювання температури металічних розплавів, що включає введення термоелектродів до контакту з розплавом, температуру якого треба виміряти, згідно з винаходом, термоелектроди або принаймні, один із них виготовляється із того ж металу (або сплаву), що і розплав.

(13) A
(11) 51075
(19) UA

Крім того, поставлена мета досягається тим, що у способі вимірювання температури металічних розплавів в контакт з розплавом вводиться один електрод, а другий розміщується в термостаті, що забезпечує автоматично поправку на температуру вільних кінців. Спосіб реалізується таким чином. В контакт з розплавом, температуру якого потрібно вимірювати, вводиться маніпулятором один із двох, попередньо виготовлених (в тому числі відлитих) із того ж металу, електродів діаметром 5 - 20мм, довжиною 100 - 300мм. Другий електрод із цієї пари поміщається в термостат, в якому підтримується постійна, вибрана із міркувань чутливості пристрою, температура. Кінці від обох термоелектродів підключаються до реєструючої апаратури. Рівень занурення електроду в ході плавки можна підтримувати вручну або автоматично. Тарування термопар, виготовлених із різних металів, проводиться попередньо на спеціальних стендах [4]. Так, виміряна таким способом термоерс для нікелевого сплаву ЖС6УВІ при 1743 К складає 87 - 92мВ відносно температури рідкого азоту, в якому поміщався другий термоелектрод.

Перевагою даного способу, крім того, що він дозволяє проводити вимірювання (в тому числі безперервне) температури розплавів практично всіх металів, без їх забруднення побічними елементами, є ще й можливість повної утилізації залишків електродів ("огарків") шляхом їх переплаву. Це досить суттєво, враховуючи високу вартість тугоплавких металів.

ЛИТЕРАТУРА

1 Температурные измерения // Справочник - Издание второе, переработанное и дополненное - К. Наук. думка, 1989, - 700 с.

2 Самсонов Г.В., Кислый П.С. Высокотемпературные неметаллические термопары и наконечники - К. Наук. думка, 1965 - 181с.

3 Куритный И.П., Бурханов Г.С., Стадник Б.И. Материалы высокотемпературной термометрии - М. Металлургия, 1986 - 207 с.

4 Идиатуллин З.Г., Цибинотин О.Г., Пылин Б.В. Универсальный стенд для градуировки термопар и термометров сопротивления // Тр. ВНИИ экономики, орг. пр-ва и техн.-экон. информации и газовой пром-ти, -1974 -Вып 1/1 -С 182 - 187.

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)

вул. Сим'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна

(044) 456 – 20 – 90

ТОВ «Міжнародний науковий комітет»

вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна

(044) 216 – 32 – 71