



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **106718** (13) **U**
(51) МПК (2016.01)
B23K 31/12 (2006.01)
G01N 30/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

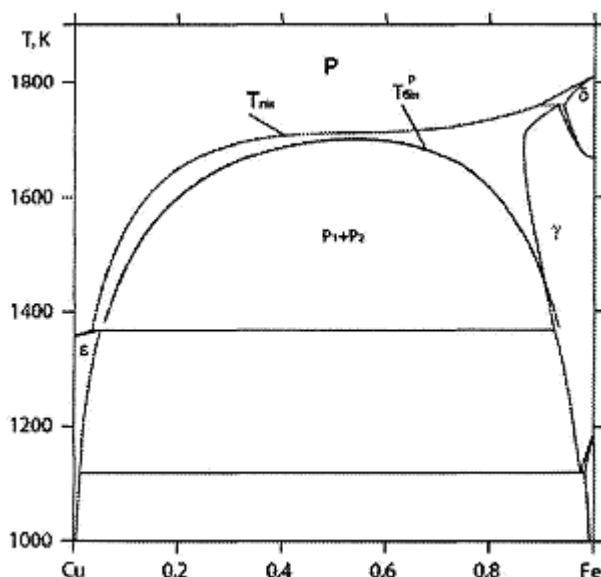
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2015 08944	(72) Винахідник(и): Бережна Олена Валеріївна (UA), Турчанін Михайло Анатолійович (UA), Кассов Валерій Дмитрович (UA), Гавриш Павло Анатолійович (UA)
(22) Дата подання заявки: 16.09.2015	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.05.2016	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.05.2016, Бюл.№ 9	(73) Власник(и): ДОНБАСЬКА ДЕРЖАВНА МАШИНОБУДІВНА АКАДЕМІЯ, вул. Шкадінова, 72, м. Краматорськ, 84313 (UA)

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ЗВАРЮВАНOSTІ РІЗНОРІДНИХ МЕТАЛІВ

(57) Реферат:

Спосіб визначення зварюваності різнорідних металів полягає у визначенні зварюваності різнорідних металів графічним методом. При цьому основною інформацією служить рівноважна діаграма стану і інформація про положення бінодалі розшарування переохолоджених розплавів на основі зварювальних металів, що дозволяє зробити висновок про можливість зварюваності металів на основі величини переохолодження $\Delta T = T_{\text{лік}} - T_{\text{бін}}$, де $T_{\text{лік}}$ - температура ліквіду; су $T_{\text{бін}}$ - температура бінодалі.



UA 106718 U

Корисна модель належить до галузі техніки, а саме до зварювального виробництва і може знайти застосування при виготовленні зварних вузлів та при наплавленні при проведенні ремонту, а також для визначення зварюваності різнорідних металів.

Відомий спосіб визначення зварюваності різнорідних металів та сплавів, при якому оцінку зварюваності проводять шляхом зварювання типових зразків зварних вузлів. Найбільше розповсюдження знаходять зразки, які імітують реальні зварні з'єднання (внапусток, таврові, стикові) [1].

Відомий спосіб визначення зварюваності різнорідних металів, який полягає у визначенні зварюваності різнорідних металів та сплавів графічним методом, при якому, спираючись на фізико-хімічний розгляд міжчасткової взаємодії металевих компонентів у розплаві, визначення характеру стабільних і метастабільних перетворень за їх участі, робиться основний висновок про зварюваність з графіку парціальних ентальпій змішення різнорідних металів [2].

Загальними суттєвими ознаками відомого способу і того, що заявляється, є визначення зварюваності різнорідних металів графічним методом.

Недоліками відомого способу є неможливість зробити висновок про зварюваність металів тільки з графіка парціальних ентальпій, а також відсутність параметрів рівноважних та метастабільних нонваріантних перетворень в металевій системі.

В основу корисної моделі поставлено задачу вдосконалення відомого способу шляхом детального аналізу взаємодії компонентів, який проводиться на основі дослідження та аналізу рівноважних і метастабільних фазових перетворень у системі.

Поставлена задача вирішується за рахунок дослідження термодинамічних параметрів при міжчастковій взаємодії компонентів різнорідних металевих компонентів розплавів, побудові та аналізу діаграми рівноваги стану системи різнорідних металевих компонентів розплавів, визначенні межі стабільних і метастабільних перетворень з ділянкою рідкої фази та розташуванні бінодалі і лінії ліквідус, а можливість зварюваності металів визначається на основі величини переохолодження за формулою

$$\Delta T = T_{\text{лік}} - T_{\text{бін}},$$

де $T_{\text{лік}}$ - температура ліквідусу;

$T_{\text{бін}}$ - температура бінодалі.

При зварюванні взаємодія носить гетерогенний характер, а багато реакцій йдуть в дифузійному режимі. У таких умовах зміни у складі металу шва визначаються головним чином часом і швидкістю реагування. Основною інформацією про характер міжчасткової взаємодії компонентів металевих розплавів є інформація про термодинамічні параметри процесу сплавоутворення - теплотах утворення розплавів (ентальпіях змішення компонентів) і термодинамічних активностей компонентів.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням, на якому зображено межі стабільних і метастабільних перетворень з ділянкою рідкої фази системи Cu-Fe.

Приклад здійснення способу для системи Cu-Fe.

Для проведення досліджень застосовано калориметр, виконаний на основі високотемпературної вакуумної печі СШВЛ-0.6.2/16-М01. При дослідженні зварюваності заліза та міді аналізувалося відоме положення рівноважної лінії ліквідусу $T_{\text{лік}}$ та метастабільної бінодалі розшарування рідких сплавів $T_{\text{бін}}^p$ діаграми системи Cu-Fe (креслення). Лінія розшарування переохолоджених розплавів $P_1 \leftrightarrow P_2$, де P_1 і P_2 - рідина, збагачена міддю і залізом відповідно, має координати верхньої точки: $X_{\text{Fe}}=0,548$ и 1701 K.

Після дослідження термодинамічних параметрів було побудовано й проаналізовано діаграму рівноваги стану системи Cu-Fe, де показано межі стабільних і метастабільних перетворень з ділянкою рідкої фази і визначено розташування бінодалі і лінії ліквідус. Основою є рівноважна діаграма стану і інформація про положення бінодалі розшарування переохолоджених розплавів на основі зварювальних металів. Висновок про можливість зварюваності металів обчислюється на основі величини переохолодження ΔT , що визначається за формулою:

$$\Delta T = T_{\text{лік}} - T_{\text{бін}},$$

де $T_{\text{лік}}$ - температура ліквідусу,

$T_{\text{бін}}$ - температура бінодалі.

Якщо величина ΔT може бути досягнута в технологічних умовах зварювальної ванни, то це спричиняє за собою розшарування розплаву з подальшою фіксацією цього стану в структурі металу шва. Якщо величина ΔT вище, ніж технологічно досяжна межа переохолодження

розплаву, то розшарування розплаву не спостерігається і забезпечується висока якість зварного шва.

Застосування пропонованого способу дозволяє визначити зварюваність різнорідних металів шляхом дослідження термодинамічних параметрів між часткової взаємодії аналізу та оцінки концентраційних меж зварюваності металів на основі експериментальної та довідникової інформації про фазові перетворення за участю розплавів, та оперативно змінювати склад металу шва за рахунок технологічних умов зварювання.

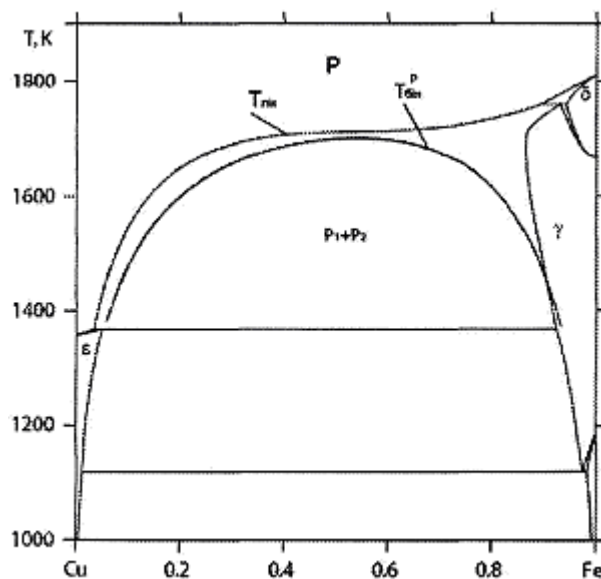
Джерела інформації:

1. Найдич Ю.В. Контактные явления в металлических расплавах // Киев: Наукова думка - 1972.-196 с.

2. Пат. 9352 Україна. МПК В23К 31/100. Спосіб визначення зварюваності різнорідних металів / Гавриш П. А., Турчанін М. А., Кассов В. Д. - Заяв, та патентоутримувач ДДМА, Краматорськ, заявл. 25.03.2005; опубл. 15.09.2005, Бюл. № 9.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб визначення зварюваності різнорідних металів, який полягає у визначенні зварюваності різнорідних металів графічним методом, який **відрізняється** тим, що досліджують термодинамічні параметри при міжчастковій взаємодії компонентів різнорідних металевих компонентів розплавів, будують та аналізують діаграму рівноваги стану системи різнорідних металевих компонентів розплавів, визначають межі стабільних і метастабільних перетворень з ділянкою рідкої фази та розташування бінодалі і лінії ліквідус, а можливість зварюваності металів визначають на основі величини переохолодження за формулою $\Delta T = T_{\text{лік}} - T_{\text{бін}}$, де $T_{\text{лік}}$ - температура ліквідусу; $T_{\text{бін}}$ - температура бінодалі.



Комп'ютерна верстка О. Гергіль

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