



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA**

(11) **79059**

(13) **U**

(51) МПК

B23K 35/24 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2012 11623**

(22) Дата подання заявки: **08.10.2012**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **10.04.2013**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **10.04.2013, Бюл.№ 7**

(72) Винахідник(и):

**Хорунов Віктор Федорович (UA),
Воронов Віталій Вячеславович (UA),
Максимова Світлана Василівна (UA)**

(73) Власник(и):

**ІНСТИТУТ ЕЛЕКТРОЗВАРЮВАННЯ ІМ.
Є.О. ПАТОНА НАН УКРАЇНИ,
вул. Боженка, 11, м. Київ, 03689 (UA)**

(54) ПРИПІЙ ДЛЯ ПАЯННЯ ТИТАНУ ТА ЙОГО СПЛАВІВ

(57) Реферат:

Припій для паяння титанових сплавів, що містить цирконій, кобальт та титан при наступному їх співвідношенні, мас. %:

титан	20...25
кобальт	15...19
цирконій	решта.

UA 79059 U

Корисна модель належить до паяльних матеріалів, зокрема до складу припою для високотемпературного вакуумного паяння титану, і може бути використана в різних галузях промислового виробництва при паянні виробів з титану та його сплавів.

Відомий припій (А.с. 1580722. Припой для пайки титана и его сплавов / Чеботников В. Н., Сухачев А. П., Молоканов В. В., и др. (СССР). В23К 35/14 - № 4612572/27; заявл.09.12.1988; опубл. 15.05.1991, Бюл. № 18), який містить (мас. %) Ti - 16...18, Cu - 14...16, Ni - 17...19, Mg - 0,05...0,2, Zr - решта.

Недолік цього припою полягає в доволі низьких механічних властивостях паяних з'єднань: міцність на відрив - 400 МПа, міцність на зріз - 330 МПа. Окрім цього, в склад припою входить доволі велика кількість елементів-депресантів Ni+Cu+Mg - 21...35,2 мас. %, які є доволі дорогими, до того ж віднесені ВОЗ до категорії токсичних.

Відомий припій (H. Muller, J. Breme. Brazing of Titanium with New Biocompatible Brazing Filler Alloys, Proceedings of the Ninth World Conference on 20 Titanium, CRISM "PROMETEEY", Saint-Peterburg, Russia, 2000, V. 3, P. 1758-1765) наступного складу, мас. %: Zr - 38, Fe - 24, Ti - решта. Недоліками цього припою є висока температура плавлення, близько 1000 °С, а також низькі показники міцності при 20 °С.

Як прототип вибраний припій (патент на винахід № 98548. Припій для паяння титанових сплавів / Максимова С. В., Хорунов В. Ф., Іванченко В. Г. (Україна) В23К 35/24, В23К 35/14, Заявлено 29.10.2010. Опубл. 25.05.2012. Бюл. № 10), який містить: цирконій - 5...30; залізо - 8...28; титан - решта. Недоліком припою-прототипу є занадто висока температура плавлення (вища за 960 °С), що негативно впливає на мікроструктуру та властивості паяних з'єднань, що особливо важливо для тонкостінних щільникових та пластинчато-ребристих конструкцій.

В основу корисної моделі поставлена задача створення припою з температурою плавлення нижчою за 900 °С, який буде забезпечувати механічні характеристики, вищі за існуючі аналоги. Ця задача вирішується шляхом використання сплаву нової системи Ti-Zr-Co.

Згідно з даною корисною моделлю припій для паяння титанових сплавів містить цирконій, кобальт та титан, та відрізняється тим, що містить компоненти при наступному їх співвідношенні, мас. %: титан - 20...25, кобальт - 15...19, цирконій - решта.

При вмісті титану менше 20 мас. % та вище 25 мас. % не забезпечується необхідна температура плавлення припою.

Концентрація кобальту як депресанту вибрана задля умови забезпечення мінімального інтервалу плавлення припою, мінімальна масова доля кобальту складає 15 мас. %. Збільшення масової долі кобальту вище 19 мас. % призводить до збільшення температури ліквідусу та утворення в паяному шві інтерметалідних фаз, що негативно впливають на міцність паяного з'єднання.

Зливки припойних сплавів були виплавлені методом електронно-променевого плавлення на "холодній підложці" у вакуумі зі складами, що відповідають середньому і крайнім значенням концентрації компонентів, що заявляються, а також вище і нижче запропонованого інтервалу (табл. 1). Таким же чином був виплавлений сплав-прототип.

Були проведені іспити запропонованого припою. Вони включали розтікання вибраних сплавів по підложках з титанового сплаву, а також паяння стикових та напусткових з'єднань та їх випробування для визначення механічних властивостей. Як основний матеріал використовували титановий сплав марки ВТ6.

Експерименти з розтікання та паяння провадили згідно з ГОСТ 23904-79. Процес проводили в вакуумній печі з радіаційним нагрівом при температурі, що перевищувала на 40 °С температуру ліквідусу вибраних сплавів.

Таблиця 1

Хімічний склад виплавлених сплавів

Пор. №	Найменування компонентів	Вміст елементів, мас. %				
		1	2	3	4	5
1	Zr	65	60	62	55	75
2	Co	15	15	17	15	10
3	Ti	20	25	21	30	15

Таблиця 2

Результати випробувань паяних з'єднань титанового сплаву BT6

№ сплаву	Температура ліквідусу сплаву, °C	Площа розтікання сплавів по підложках, мм ²	Міцність паяних з'єднань зі сплаву BT6, МПа	
			σ_b	τ_b
1	898	91	761	485
2	900	92	755	488
3	881	96	769	511
4	955	94	755	497
5	965	92	752	489
Прототип	960	83	757	491

- 5 Аналіз результатів дозволяє зробити наступні висновки. Припій, який відповідає складу, що заявляється (припої № 1...3), забезпечує гарне розтікання по підложці з титанових сплавів, а також забезпечує формування якісних бездефектних швів (фіг. 1, фіг.2, фіг.3, фіг.4.). Міцність паяних з'єднань на рівні 755...770 МПа (σ_b) та 485...510 МПа (τ_b) (табл. 2).

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- 10 Припій для паяння титанових сплавів, що містить цирконій, кобальт та титан, який **відрізняється** тим, що містить компоненти при наступному їх співвідношенні, мас. %:

титан	20...25
кобальт	15...19
цирконій	решта.



Фіг. 1

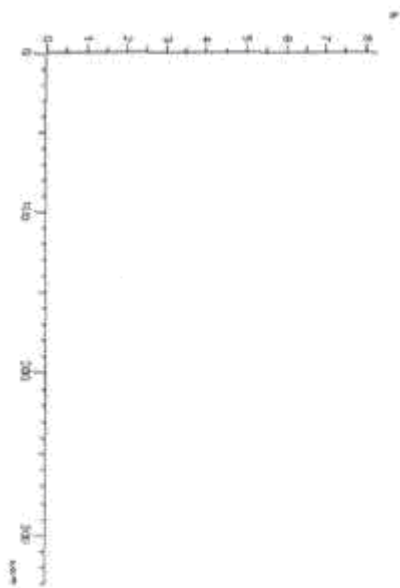


Fig.2

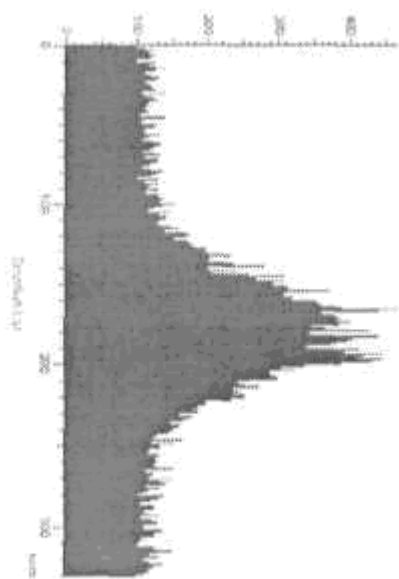
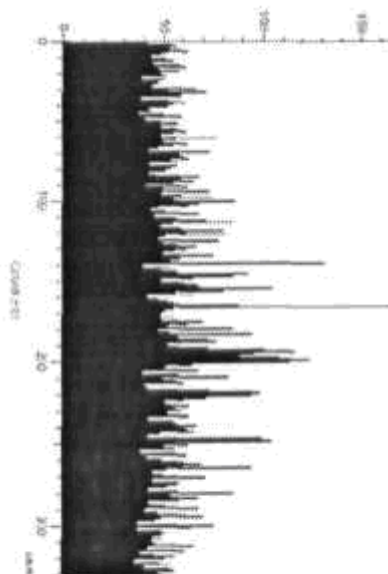


Fig.3



Фіг.4

Комп'ютерна верстка А. Крулевський

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

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