



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **70311** (13) **U**  
(51) МПК (2012.01)  
**C25C 3/00**

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

<p>(21) Номер заявки: <b>u 2011 12740</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>31.10.2011</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>11.06.2012</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>11.06.2012, Бюл.№ 11</b></p>	<p>(72) Винахідник(и): <b>Єрмоленко Ірина Юріївна (UA), Сахненко Микола Дмитрович (UA), Ведь Марина Віталіївна (UA), Богоявленська Олена Володимирівна (UA), Андрощук Дмитро Степанович (UA)</b></p> <p>(73) Власник(и): <b>НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ", вул. Фрунзе, 21, м. Харків, 61002 (UA)</b></p>
--	---

**(54) СПОСІБ ЕЛЕКТРОХІМІЧНОГО ПЕРЕРОБЛЕННЯ ПСЕВДОСПЛАВІВ ВОЛЬФРАМУ**

**(57) Реферат:**

Спосіб електрохімічного перероблення псевдосплавів вольфраму включає анодне розчинення вторинної сировини. Поляризацію здійснюють імпульсним струмом густиною 30- 100 А/дм<sup>2</sup> при тривалості імпульсу  $1 \cdot 10^{-1}$  і паузи  $1 \cdot 10^{-3}$  с у розчині електроліту, що містить дифосфат і цитрат лужного металу, при температурі 30-40 °С.

**UA 70311 U**



Корисна модель належить до електрохімічних способів переробки вторинної сировини вольфраму і може бути застосована для одержання товарних продуктів на основі вольфраму і подальшого використання в металургійній, електротехнічній, електровакуумній, хімічній галузях промисловості.

5 Відомий спосіб електрохімічного перероблення вторинної сировини вольфраму [1], який включає електроліз у розчині електроліту, що містить сульфатну кислоту ( $1\text{M H}_2\text{SO}_4$ ). До розчину електроліту періодично вводять окисник (30 %-вий розчин  $\text{H}_2\text{O}_2$  або  $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ ), який сприяє одержанню під час електролізу стехіометричного оксиду вольфраму (VI). Як анод використовують сердечники броньованих снарядів зі сплаву WC-Ni, які завантажують в перфоровану титанову корзину, катод-титанові пластини. Електроліз проводять при циркуляції та фільтруванні електроліту, густині струму  $8\text{ A/дм}^2$ , температурі  $25\text{ }^\circ\text{C}$  протягом 8 годин при періодичному струшуванні анодних корзин.

15 Цей спосіб дозволяє розчиняти сплави вольфраму з метою утилізації, але його суттєвим недоліком є використання хімічно агресивних реагентів, низька швидкість анодного розчинення та необхідність використання додаткового вібрування анодних корзин для звільнення поверхні аноду від оксидної плівки.

Відомий спосіб, вибраний за прототип [2], перероблення відходів твердих сплавів на основі карбіду вольфраму шляхом їх анодного розчинення в режимі асиметричного реверсованого струму в електроліті на основі хлоридної або сульфатної кислоти (30-150 г/л). Тривалість дії зворотного струму становить 0,5-2,0 с, співвідношення прямого до зворотного струму дорівнює 5-15. Густина прямого струму:  $1,0\text{-}5,0\text{ кА/м}^2$ , співвідношення зворотного струму до прямого дорівнює 0,5-2,0. Цей спосіб дозволяє переробляти відходи вольфрамвмісних твердих сплавів. Недоліками цього способу є використання агресивних реагентів, а кисле середовище викликає пасивацію аноду. Водночас виділення значної кількості водню в катодний напівперіод сприяє частковому відновленню оксидів вольфраму, внаслідок чого ефективність електролізу зменшується, оскільки густина струму в катодний напівперіод вища, ніж в анодний. Використання катодної поляризації зумовлює підвищення витрат електрики.

В основу корисної моделі поставлено задачу інтенсифікації анодного розчинення псевдосплавів вольфраму і зниження витрат електрики шляхом запобігання утворенню на поверхні сплаву пасивуючих шарів, що дозволяє формувати розчинні сполуки сплавотвірних компонентів (W, Co, Ni) і без перешкод відводити продукти розчинення з прианодного простору.

Поставлена задача вирішується тим, що у способі електрохімічного перероблення псевдосплавів вольфраму, що включає анодне розчинення вторинної сировини, поляризацію здійснюють імпульсним струмом густиною  $30\text{-}100\text{ A/дм}^2$  при тривалості імпульсу  $1\cdot 10^{-1}$  і паузи  $1\cdot 10^{-3}$  с у розчині електроліту, що містить дифосфат і цитрат лужного металу, при температурі  $30\text{-}40\text{ }^\circ\text{C}$ .

40 За означеним способом перероблення псевдосплавів вольфраму під час імпульсу струму відбувається прискорення процесу окиснення компонентів сплаву з утворенням розчинних сполук. Водночас, в період паузи, відбувається процес адсорбції лігандів, десорбції продуктів і відведення розчинних продуктів реакції з прианодного простору. Таким чином, застосування режиму програмованого електролізу сприяє інтенсифікації анодного розчинення вольфрамвмісних псевдосплавів при їх рециклінгу і зниження витрат електрики за рахунок прискорення стадії іонізації компонентів сплаву.

45 З отриманих розчинів в наступних операціях можна одержувати товарні продукти у вигляді оксиду вольфраму (VI), пара вольфрамату, а також осадження покриття сплавом NiW або CoW.

#### Приклад 1

Зразок зі сплаву вольфраму BK8 розчиняли у водному розчині електроліту, що містить дифосфат і цитрат лужного металу, тривалості імпульсу  $1\cdot 10^{-2}$  і паузи  $1\cdot 10^{-2}$ , густині струму  $50\text{ A/дм}^2$ , температурі  $50\text{ }^\circ\text{C}$  протягом 60 хв. Швидкість розчинення сплаву становить  $10,8\text{ г/дм}^2\cdot\text{хв}$ .

#### 50 Приклад 2

Зразок зі сплаву вольфраму BK15 розчиняли у водному розчині електроліту, що містить дифосфат і цитрат лужного металу, тривалості імпульсу  $2\cdot 10^{-3}$  і паузи  $1\cdot 10^{-3}$ , густині струму  $70\text{ A/дм}^2$ , температурі  $40\text{ }^\circ\text{C}$  протягом 60 хв. Швидкість розчинення сплаву становить  $15,2\text{ г/дм}^2\cdot\text{хв}$

#### Джерела інформації:

55 1. Пат. 23360 Україна, МПК C25B 1/00. Спосіб електрохімічного перероблення вторинної сировини вольфраму / Зозуля Г. І., Івашків В. Р., Яворський В. Т., Срібний В. М., Кутий О. І.; заявник і патентовласник Національний університет "Львівська політехніка". - № u200612342; заяв. 24.11.2006; опубл. 25.05.2007, Бюл. № 7/2007.

60 2. Пат. 2189402 Российская Федерация, МПК C25C 1/06, C22B 34/36, C22B 7/00. Способ переработки отходов твердых сплавов / Алкацев М. И., Гуриев В. Р.; заявитель и

патентообладатель Северо-Кавказский государственный технологический университет. -  
№ 2001105132/02: заявл. 21. 02. 2001; опубл. 20. 09. 2001.

## ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

5

Спосіб електрохімічного перероблення псевдосплавів вольфраму, що включає анодне розчинення вторинної сировини, який **відрізняється** тим, що поляризацію здійснюють імпульсним струмом густиною 30- 100 А/дм<sup>2</sup> при тривалості імпульсу  $1 \cdot 10^{-1}$  і паузи  $1 \cdot 10^{-3}$  с у розчині електроліту, що містить дифосфат і цитрат лужного металу, при температурі 30-40 °С.

10

---

Комп'ютерна верстка М. Ломалова

---

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