

УДК 621.336.22

Плескач В.М.¹, Нікітюк І.В.²

¹ доц. НУ «Запорізька політехніка»

² студ. гр. БАД-212 НУ «Запорізька політехніка»

ПСЕВДОСПЛАВИ: ВИРОБНИЦТВО І ВИКОРИСТАННЯ

Псевдосплави – одне з найефективніших напрямків порошкової металургії. За рахунок своєї композиційної мікроструктури дозволяють створити високоякісні матеріали, які неможливо отримати як компактні сплави металургійними методами.

Такі матеріали не є справжніми сплавами, для яких характерна наявність у кристалічній решітці різнорідних атомів. У псевдосплавах перемішування компонентів на атомному рівні не відбувається. Складові компоненти не розчиняються один в одному ні в твердому, ні в рідкому стані.

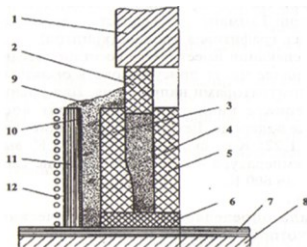
Компоненти, з яких виготовляють псевдосплави, різко відрізняються за своїми фізико-механічними характеристиками, але у той же час мають важливі фізичні, механічні чи технологічні властивості – наприклад, високу стійкість щодо дії інтенсивних теплових потоків, демпфуючу здатність при знакозмінних навантаженнях, самозмашування за умов сухого тертя, високу електроерозійну стійкість та багато інших важливих властивостей.

Типова структура псевдосплаву складається з пористого каркаса та легкоплавкого матеріалу-наповнювача. Каркас виготовляється методами порошкової металургії, як правило, з порошків металів, які мають або високу температуру плавлення, або високі показники міцності, або якісні інші властивості, необхідні саме для даного виробу.

Виробництво виробів зі псевдосплавів починається з виготовлення спекеної або неспекеної пресовки з матеріалу каркасу. Оскільки найчастіше каркас виготовляється з тугоплавких металів (наприклад, вольфраму), то, як правило, його формування здійснюється гарячим пресуванням з попереднім спіканням на спеціальних пресах (рис. 1).

Виготовлення починається із завантажування шихти у матрицю. Завантажування проводиться декількома порціями. Кожну засипану порцію ущільнюють невеликим попереднім тиском. Після завантаження необхідної кількості порошку у зазор між матрицею і сталевим циліндром засипають силікатний або цирконієвий пісок як засіб і теплоізоляції, і запобігання деформування матриці.

При кімнатній температурі створюється невеликий тиск у 1,5...3 МПа і починається поступове нагрівання порошку до температури порядку 1100...1200°C з подальшою витримкою від 30 до 60 хв. Відбувається попереднє спікання.



1 – пуансон преси; 2 – графітовий пуансон прес-форми; 3 – графітова матриця; 4 – виріб; 5 – графітовий стрижень; 6 – графітова підкладка; 7 – теплоізоляція; 8 – станина преси; 9 – теплоізоляційна засипка; 10 – сталевий циліндр; 11 – теплоізоляція циліндра; 12 – індуктор
Рисунок 1 – Схема гарячого пресування.

Отриманий таким чином виріб піддають остаточному спіканню у присутності рідкої фази – розплавленого легкоплавкого компонента. Процес спікання в рідкій фазі за рахунок більшої швидкості перенесення речовини протікає значно інтенсивніше, ніж у твердій, і триває менший час.

Широке промислове застосування знайшли псевдосплави системи Fe-Cu. Залізо та мідь обмежено взаємно розчинні. Максимальна розчинність міді у твердому залізі при температурі 1200°C становить 8...8,5% (за масою).

У псевдосплавах системи Fe-Mg залізо з магнієм не утворює розчинів чи сполук у твердому та рідкому стані. Псевдосплави отримують просоченням пористих залізних та сталевих каркасів розплавленим магнієм та його сплавами. Рівень міцності псевдосплавів Fe-Mg дещо нижчий, ніж Fe-Cu. Псевдосплави мають низьку корозійну стійкість у 3%-ному розчині NaCl.

Псевдосплави систем W-Cu, W-Ag широко застосовують в електротехніці як електроконтактні матеріали. Взаємодія вольфрама з міддю і сріблом відсутня. Псевдосплави з об'ємною часткою вольфраму до 50% отримують переважно шляхом спікання суміші компонентів у твердій або рідкій фазі, а при високій об'ємній частці вольфраму (понад 50%) - шляхом просочення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Степанчук А. М. Теорія і технологія пресування порошкових матеріалів: навч. посібник. К.: Центр учбової літератури, 2017. 336 с.
2. Широков В.В., Хлопик О.П. Трибологічні властивості та структурні особливості псевдосплавів системи алюміній-олово. *Фізико-хімічна механіка матеріалів*. 2010. Т. 46, № 3. С. 80-84.
3. Матвійшин Є.М. Триботехнічні властивості електродугових металізаційних покриттів із псевдосплавів типу Fe-Cu-Al. *Проблеми трибології*. 2013. № 3. С. 50-53.