

КОНСОЛІДАЦІВ ПОРОШКОВИХ КОМПОЗИЦІЙ МЕТОДОМ КОНТАКТНОГО ПЛАВЛЕННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація:

Для виробів з порошків, які під час спікання не можуть піддаватися впливу високих температур, доцільно використовувати їх консолідацію методом контактного плавлення. Для цього використовують суміші з додаванням порошків хімічних елементів, що добре змочують основні компоненти та мають добру електропровідність. У роботі показано результати контактного плавлення в сумішах порошків з твердих карбідів, боридів, вуглецевих нановолокон та інших компонентів. Плавлення виникало після подачі на систему імпульсу струму з джерела напруги для контактного зварювання листових матеріалів.

Ключові слова: порошки; плавлення; нановуглець; карбіди.

Abstract:

For products made of powders that cannot be exposed to high temperatures during sintering, it is advisable to use their consolidation by the contact melting method. For this purpose, mixtures with the addition of powders of chemical elements that wet the main components well and have good electrical conductivity are used. The work shows the results of contact melting in mixtures of powders of hard carbides, borides, carbon nanofibers and other components. Melting occurred after applying a current pulse to the system from a voltage source for contact welding of sheet materials.

Keywords: powders; melting; nanocarbon; carbides.

Для досягнення завдань забезпечення міцності та зносостійкості виробів використовують порошкові матеріали, які дозволяють забезпечити структуру та властивості матеріалу деталей відповідно до навантажень і функцій окремих поверхонь, ділянок. Відомі й широко застосовуються процеси термічної обробки, нанесення покриттів, модифікації поверхні тощо. Проблема виникає на етапі оздоблювальної обробки через високу твердість поверхонь. На етапі виготовлення цю проблему вирішують використанням надтвердих ріжучих інструментів. Але забезпечення ефективного припрацювання таких поверхонь пар тертя вимагає свого вирішення. Привертають увагу технології, засновані на явищі контактного плавлення, які дозволяють створювати шаруваті покриття з кількома особливими властивостями [1]. Зварювання, отримання легкоплавких матеріалів, закріплення порошкових матеріалів на робочих поверхнях, нанесення покриттів - ось неповний перелік можливих технологій за цим принципом.

Систему формують з кількох речовин, які утворюють евтектичні пари. Під час пропускання імпульсу струму між евтектичними парами виникає плавлення при температурах, нижчих за температури плавлення кожної з речовин системи [2, 3]. Модель процесу створена з використанням математичних рівнянь дифузійних процесів Арреніуса. Апроксимації та пакет математичних програм дають можливість отримати значення енергії та температур активації процесів плавлення в системі [2]. Це дозволяє розрахувати часткове розплавлення компонентів, зберігаючи високу в'язкість цієї тиксотропної суспензії. Ступінь завершеності фізико-хімічних процесів регулюють зміною потоків підведення та відведення енергії.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- [1] V. I. Savulyak. Synthesis of wear-resistant composite materials and surface layers from exothermic components. Vinnytsia: Universum, 2002. - 160p.
 - [2] V. I. Savulyak, A. A. Osadchuk, V. V. Savuliak. Contact melting of unalloyed steel with graphite in diffusive unstazinary mode/ Bulletin of the Polytechnic Institute. Iasi, Romania. – №LIV (LVIII). 2008. С. 85-90.
 - [3] V. M. Zalkin. The nature of eutectic alloys and the effect of contact melting. M.: Metallurgy, 1987, 152 p.
 - [4] V. I. Savulyak., A. A. Zhukov, T. F. Arkhipova. On the influence of elements on the equilibrium temperatures of eutectic transformations/ Metal science and thermal processing of metals. – 2000. - №2. – P. 3 – 8.
 - [5] A. A. Akhkubekov, T. A. Orkvasov, V. A. Sozaev. Contact melting of metals and nanostructures based on them. M.: Fizmatlit, 2008. - 152 p.
- P. K. Korotkov, M. Z. Laiparov, A. R. Manukyantz, M. Kh. Ponezhev, V. A. Sozaev. Microstructure of contact layers formed during contact melting of copper with aluminum / Surface. X-ray, synchrotron and neutron studies. – 2014. – № 7. – С. 109-112

Савуляк Валерій Іванович — д-р техн. наук, професор, професор кафедри галузевого машинобудування, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця e-mail: korsav84@gmail.com

Осадчук Андрій Андрійович – магістр, кафедра галузевого машинобудування, Вінницький національний технічний університет, E-mail: os.andrey2@gmail.com.

CONSOLIDATION OF POWDER COMPOSITIONS BY CONTACT FUSION METHOD

Savulyak Valeriy I. – Dr. Techn. Sc., Prof., Professor of Industrial Engineering Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: korsav84@gmail.com.

Osadchuk Andrey A. - graduate student of Industrial Engineering Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: os.andrey2@gmail.com.