

ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕРМОДЕФОРМАЦІЙНОГО ЦИКЛУ ПРИ КОНТАКТНО-РЕАКТИВНОМУ ПАЯННІ АЛЮМІНІЮ АД00 ЧЕРЕЗ КРЕМНІЙ

С.М. Юшенко, студ. гр. МЗВ-071

Науковий керівник: **С.В. Олексієнко**, канд. техн. наук, доц. кафедри
зварювального виробництва

Чернігівський державний технологічний університет

У випадках, коли при з'єднанні алюмінію та сплавів на його основі необхідно виключити макропластичну деформацію і при цьому неможливо використати спеціальну оснастку, очевидним рішенням є використання контактної-реактивного паяння через прошарки евтектичного складу.

Для оцінки придатності металу для контактної-реактивного плавлення з алюмінієм важливе значення мають його вміст в евтектиці, що утворюється, гранична розчинність при температурі паяння металу в евтектиці, а також пружність випаровування цього металу у вакуумі, яка характеризує можливість перенесення його через несущість в оксидній плівці на алюмінії. Підплавлення алюмінію під оксидною плівкою і диспергація останньої можливі не з усіма елементами, які утворюють з цим матеріалом евтектики. Придатними є тільки ті елементи, які мають достатню хімічну спорідненість з металом і утворюють евтектики, що містять велику кількість алюмінію і мають високу температуру плавлення (але нижчу за температуру плавлення алюмінію). Такими матеріалами є нікель, кремній, мідь, срібло, магній, цинк, олово. При утворенні евтектик, збагачених алюмінієм, активування може відбуватися і без суттєвого перегріву понад евтектичну температуру.

Найбільш збагачені алюмінієм евтектики з нікелем та кремнієм. Зі збільшенням вмісту в евтектиці алюмінію підвищується її температура плавлення, що також активує процес контактної-реактивного плавлення.

Через надто високу температуру плавлення евтектики Al-Ni (913 K) від місць контакту алюмінієвого сплаву з рідкою евтектикою Al-Ni розвивається не тільки загальна, але і локальна ерозія по границям зерен основного металу. Тому для прошарку придатними є матеріали, які утворюють багату на алюміній евтектику з температурою плавлення нижче 913 K.

Найбільш придатним для використання з урахуванням усіх перерахованих вимог є кремній. Евтектика алюмінію з кремнієм містить 87,7 % (ат.) алюмінію і має температуру плавлення 850 K [1]. Зокрема, вона володіє високою пластичністю.

Мета роботи – забезпечення мінімального деформування алюмінію АД00 в процесі контактної-реактивного плавлення в системі алюміній-кремній.

При контакті алюмінію з кремнієм процес активування може сповільнюватися через високу стійкість плівки діоксиду кремнію. Внаслідок слабкої здатності випаровуватись цього елементу у вакуумі 10^{-4} мм. рт. ст. при температурі плавлення евтектики для контакту її з алюмінієм через розриви у плівці Al_2O_3 необхідне щільне притискання поверхонь.

За даними роботи [2], нанесення порошку кремнію чи термічне вакуумне напilenня кремнію на поверхню сплаву АМц не забезпечує якісного контактнo-реактивного паяння у вакуумі $1 \cdot 10^{-5}$ мм. рт. ст. при навантаженні $\approx 0,1$ МПа. Відбувається лише часткове плавлення матеріалу, що паяється, з частками кремнію.

Нами проведено дослідження деформування зразків з алюмінію АД00 під дією зовнішнього навантаження у межах від 0,5 до 1,5 МПа при температурі 850 К. Визначені відповідні функціональні залежності, які дозволяють за методом інтерполяції Лагранжа визначити рівень деформації алюмінієвого зразка при заданому навантаженні у заданий момент часу.

На основі даних, наведених у [3], розрахунково-експериментальним шляхом встановлено, що при температурі 850 К за час до настання контактнoго плавлення, що дорівнює 740 с, і рівні деформації алюмінієвого зразка до 1% навантаження на нього не повинно перевищувати $\approx 0,7$ МПа.

Отримані результати можуть бути використані при виготовленні прецизійних деталей та вузлів приладів та механізмів.

Список використаних джерел: 1. Лашко Н. Ф. Контактные металлургические процессы при пайке / Н. Ф. Лашко, С. В. Лашко. – М.: Металлургия, 1977. – 192 с. 2. Лашко Н.Ф. Контактнo-реактивная пайка / Н. Ф. Лашко, С. В. Лашко // Сварочное производство. – 1969. – № 11. – С. 34-37. 3. Ковшиков Е. К. Новое в технологии диффузионного соединения материалов: [учеб. пособ.] / Е. К. Ковшиков, Г. А. Маслов. – М.: Машиностроение, 1990. – 64 с.

УДК 621.791.01.6

SEMICONDUCTOR PRESSURE TRANSDUCERS AND PROBLEMS OF THEIR STRENGTH

S. Yushchenko, MZV-071

Research supervisor: Cand. of Tech. Sci., associate professor of Welding

Department S. Oleksienko English language supervisor: L. Svetenok

Chernihiv State Technological University

Onrush of electronic and computer technology created preconditions for wide automation and control of different processes in industry and medicine as well as in research activities and everyday life. Realization of these preconditions to a large degree is determined by facilities of devices for getting information about a controlled or adjustable parameter or process. Nonelectric value transformers – transducers – are considered such devices.