ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ТЕМПЕРАТУРИ НА МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ МІДІ У ВИГЛЯДІ ФОЛЬГИ

Протасенко Т.О.
Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», м. Харків

Широке використання паяння в машинобудуванні можна пояснити технологічними перевагами, основними з яких є можливість з'єднання різнорідних матеріалів, висока статична і динамічна міцність паяних з'єднань. Для багатьох металів і сплавів, які використовуються в якості припоїв, механічні та релаксаційні властивості визначені на масивних зразках, і ці дані не завжди можуть бути використані для розрахування залишкових напружень в спаях , так як припій там знаходиться у вигляді фольги. Метою даної роботи є отримання даних про вплив температури на механічні властивості міді, а також оцінка релаксаційної стійкості мідної фольги в заданому інтервалі температур.

Предметом дослідження був твердий припій МВ (мідь вакуумної плавки). Метою випробування було дослідження механічних властивостей припою у вигляді фольги товщиною 50 мкм при короткочасних і триваліших впливах навантаження при різних температурах.

Результати металографічного аналізу показали, що припій МВ у вихідному і відпаленому стані має різні структури, характерні для деформованого і рекристалізованого стану відповідно.

Механічні випробування показали, що при підвищенні температури від кімнатної до 600 °С характеристики міцності припою МВ монотонно знижуються, а пластичність в інтервалі 200–400 °С зазнає досить різкого зниження, відносне видовження досягає всього $\delta = 2$ %.

Результати випробування на релаксацію напружень припою МВ в стані постачання при t = 20°С (0,21 $T_{пл}$) показали, що вихідний і відпалений зразки мають високу релаксаційну стійкість. За період випробувань 1 хв релаксація напружень при кімнатній температурі практично загасає, аналогічно підвищення температури t = 200 °С приводить до гальмування процесу зниження напружень за 1,5 хв. В той же час випробування при t = 400 °С і t = 600 °С показують, що навіть після 5 хв навантаження матеріал продовжує інтенсивно знеміцнюватися. Аналіз результатів диференційно оброблених кривих РН показує, що для припою МВ характерна наявність двох механізмів релаксації напружень : термоактиваційний і дифузійний.

Аналіз отриманих результатів показав, що на властивості твердого припою МВ значний вплив чинять структурний стан матеріалу, температура випробовувань і масштабний фактор.