

ВЗАЄМОДІЯ РОЗПЛАВУ ПРИПОЮ З ОСНОВНИМ МЕТАЛОМ

Крахмальов О.В.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

Взаємодія основного металу з розплавом припою можна розглядати як взаємодію обмеженого незначного об'єму рідкої фази розплавленого припою з нескінченною по відношенню до неї масою основного металу. Винятком є паяння тонкостінних конструкцій, в яких розміри прошарку розплавленого припою і деталей конструкції можуть бути достатньо близькими. Тому основним при високотемпературному паянні є процес дифузії елементів основного металу в розплав припою. На параметри цього процесу впливає багато факторів, з яких визначальними є градієнт концентрації та коефіцієнт дифузії.

Незважаючи на малий об'єм розплаву припою, в деяких випадках його вплив на формування не рознімного паяного з'єднання є важливим. Це пов'язано з негативним впливом розплаву припою на механічні властивості основного металу, а саме неприпустимим зниженням міцності і пластичності матеріалу, що паяється. Це явище називають ефектом Ребіндера і воно пов'язано з адсорбційним зниженням міцності твердого тіла в контакт з рідкою фазою, зокрема з розплавом припою. Суть ефекту полягає в полегшенні розриву твердого тіла і відповідно в зменшенні роботи утворення нових поверхонь на ньому. Дефекти, що утворюються при цьому (мікротріщини, вакансії, пори та ін.), сприяють формуванню макротріщин і деформації твердого тіла. Дефекти, що є капілярами, адсорбують атоми поверхнево-активного середовища і є каналами для їх подальшого проникнення в тверде тіло. Це призводить до зниження межі течії, крихкого руйнування і спонтанного подрібнення поверхневого прошарку. Взаємодія розплаву припою з дисперснотвердими сплавами зменшує їх міцність до 80%, а високолегованих сталей – до 25%. Зниження міцності і окрихчування відбувається за наявності напруги розтягування. Таке напруження створюється під дією ваги конструкції, при різниці коефіцієнтів термічного розширення деталей, алотропічних перетвореннях структури матеріалів, що супроводжується появою внутрішньої напруги.

Причиною руйнування і утворення дефектів при паянні може бути не тільки адсорбційний ефект Ребіндера. Взаємодія розплаву припою з основним металом може призвести до виникнення мікродефектів у металі, що паяється. Прикладом такого руйнування є утворення мікродефектів при паянні сталевих тонкостінних пластинчато-ребристих теплообмінників із застосуванням припою міді. Для виготовлення теплообмінників використовують м'яку стрічку зі сталі 08 товщиною 0,1-0,25 мм. Після паяння в місцях вигину стрічки з'являються дефекти у вигляді мікротечій, що виявляються при випробуванні стисненим повітрям у ванні з водою.