

УДК 539.3

В.Т. Сисюк, М.В. Ющишин, В.П. Гоголюк

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

ПОДВІЙНЕ ДОРНУВАННЯ – ЕФЕКТИВНИЙ СПОСІБ ПІДВИЩЕННЯ ТРИМКОЇ МІЦНОСТІ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ АЛЮМІНІЄВИХ ОТВОРІВ

V.T. Sisyyuk, M.V. Yushchyshyn, V.P. Gogolyuk

DOUBLE COLD EXPANDED HOLE IS AN EFFECTIVE WAY OF INCREASING THE DURABLE STRENGTH OF FUNCTIONAL ALUMINUM HOLES

Дорнування є одним з ефективних методів продовження терміну служби механічних конструкцій, оскільки воно створює залишкові дотичні стискувальні напруження навколо розширеного отвору.

В праці [1] проведено дослідження дорнування отворів в зразках алюмінієвого сплаву 7475-T7351, використовуючи подвійне дорнування. Методика, яка була використана для покращення опору втомі механічних конструкцій після застосування першого дорнування, полягала в повторному дорнуванні отвору шляхом проходження через нього оправки як у тому ж, так і в протилежному напрямку до першого дорнування. Одноразове дорнування призводить до продовження втомної міцності в 2,4 рази більше, ніж досягнуте лише свердлінням отвору. Крім того, було встановлено, що подвійне дорнування отвору призводить до додаткового покращення втомної довговічності порівняно з одноразовим дорнуванням і напрямок другого дорнування не впливає на швидкість поширення тріщини.

У роботі [2] були проведені експериментальні та чисельні дослідження впливу як одноразового, так і подвійного дорнування на втомну довговічність алюмінієвого сплаву 6082-T6. Друге дорнування було проведено як у тому самому напрямку, так і в протилежному напрямку до першого дорнування, використовуючи жорстку кульку діаметром трохи більшим, ніж використовувався в першому дорнуванні. Отримані результати вказують на те, що метод подвійного дорнування призводить до підвищення втомної тримкої здатності у порівнянні із одинарним дорнуванням.

В [3] встановлено, що втомні тріщини найперше pojawiaються з сторони входу сталеві кульки. Цей результат пояснюється нерівномірністю розподілу тангенціальних залишкових напружень по товщині зразка. Виявлено, що залишкові стискувальні напруження поблизу отвору не зростають після застосування одноразового дорнування. Даний результат призвів до порівняння розподілу залишкових дотичних напружень після застосування як подвійного, так і одноразового дорнування, а також до аналізу ефекту застосування подвійного дорнування в протилежному напрямку, для подолання нерівномірного розподілу залишкових дотичних напружень по товщині зразка.

Отже, метод подвійного дорнування є ефективним способом підвищення тримкої міцності функціональних алюмінієвих отворів.

Література

1. M. Burlat, D. Julien, M. Lévesque, T. Bui-Quoc, M. Bernard. Effect of local cold working on the fatigue life of 7475-T7351 aluminium alloy hole specimens. *Engineering Fracture Mechanics*. 2008 75(8):2042-2061.
2. M. Su, A. Amrouche, G. Mesmacque, N. Benseddig. Numerical study of double cold expansion of the hole at crack tip and the influence on the residual stresses field. *Computational Materials Science Volume 41, Issue 3, January 2008, Pages 350-355*.
3. R. Ghfiri, A. Amrouche, A. Imad, G. Mesmacque. Fatigue life estimation after crack repair in 6005 A-T6 aluminium alloy using the cold expansion hole technique. *Fatigue & Fracture of Engineering Materials & Structures*. Volume 23, Issue 11 November 2000 Pages 911-916.