

**УДК 539.3**

**В.П. Ясній**

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

## **АНАЛІЗ КРИТЕРІЇВ ВТОМНОГО РУЙНУВАННЯ ПСЕВДОПРУЖНОГО СПФ З УРАХУВАННЯМ АСИМЕТРІЇ ЦИКЛУ НАВАНТАЖЕННЯ**

**V. Iasnii, Ph.D. Assoc. Prof.**

### **ANALYSIS OF PSEUDOELASTIC SMA FATIGUE FAILURE CRITERIA CONSIDERING STRESS RATIO**

Сплави пам'яті форми (SMA) - це функціональні матеріали, які характеризуються ефектом пам'яті форми та псевдопружністю. Завдяки цим властивостям вони широко використовуються в біоінженерії авіабудуванні, робототехніці та цивільній інженерії і будівництві [1], [2]. Для проектування пристроїв і конструкцій із СПФ, які працюють в умовах циклічного навантаження важливо необхідно знати характеристики витривалості матеріалу з урахуванням асиметрії циклу навантаження.

Вплив асиметрії циклу навантаження на втомну довговічність Ni55.8Ti44.2 сплаву досліджували на циліндричних зразках діаметром 4 мм і довжиною робочої ділянки 12.5 мм. Випробування проводили за одновісного циклічного навантаження при температурі 0°C, коефіцієнті асиметрії циклу навантаження  $R = \sigma_{\min} / \sigma_{\max} = 0$  і  $R = 0,5$  з частотою 0,5 Гц

Отримані результати проаналізовано з використанням різних моделей втомного пошкодження. Зокрема, експериментальні дані по втомній довговічності описано через розмах напруження, розмах псевдопружної деформації, питому енергію дисипації та параметр Одквіста. Показано, що вказані моделі втомного пошкодження задовільно описують результати малоциклової втоми за окремої асиметрії циклу навантаження. Зокрема збільшення коефіцієнта асиметрії циклу навантаження істотно зменшує втомну довговічність за однакових значень розмаху напруження і розмаху псевдопружної деформації, а також питомої енергії дисипації за цикл.

Показано, що найбільш достовірні результати прогнозування втомної довговічності в умовах малоциклової втоми, з урахуванням впливу асиметрії циклу навантаження дає підхід оснований на використанні критерію втомного пошкодження - сумарної питомої енергії пружної деформації.

### **Література**

[1] Nematollahi, M., Baghbaderani, K.S., Amerinatanzi, A., Zamanian, H., Elahinia, M. (2019). Application of NiTi in Assistive and Rehabilitation Devices: A Review, *Bioengineering*, 6(2), pp. 37, Doi: 10.3390/bioengineering6020037.

[2] Isalgue, A., Lovey, F.C., Terriault, P., Martorell, Torra, F.R.M., Torra, V. (2006). SMA for Dampers in Civil Engineering, *Mater. Trans.*, 47(3), pp. 682–90, Doi: 10.2320/matertrans.47.682.