

**УДК 620.178.3**

**С. Собко, Віт. Сенчишин, С. Окіпний**

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

### **ЗАКОНОМІРНОСТІ ДЕФОРМУВАННЯ ТЕПЛОСТІЙКОЇ СТАЛІ ЗА КОМБІНОВАНОГО РОЗТЯГУ**

**S. Sobko, Vit. Senchyshyn, S. Okipnyi**

### **REGULATIONS OF DEFORMATION OF HEAT-RESISTANT STEEL UNDER COMBINED TENSILE**

Дослідження кінетики деформування і руйнування за сумісної дії статичного і циклічного низькоамплітудного навантажування є досить складною задачею. Такі навантаження характерні при експлуатації трубопроводів, посудин високого тиску, мостових конструкцій, авіатехніки, тому їх вивченню присвячена значна кількість праць. Циклічна складова навантаження впливає на характеристики деформування і руйнування (діаграми деформування, деформацію руйнування, довговічність), а також на мікроструктуру матеріалу. Врахування циклічної зміни навантаження на напружено-деформований стан тіл з тріщинами є достатньо складною задачею, і нажаль її точний розв'язок поки що відсутній.

У багатьох дослідженнях відзначається, що вплив циклічного навантажування на довговічність конструкцій не є однозначним. Одні і ті ж матеріали, досліджені за різних температур, рівнів статичного та циклічного напружень, амплітуди навантажування, демонструють різну поведінку. Дане явище має як негативний, так і позитивний вплив на тримку міцність і довговічність елементів конструкцій, особливо за наявності дефектів, таких як тріщини.

Теплостійку сталь 15Х2МФА досліджували у двох структурних станах, які моделюють радіаційне окрихчення матеріалу під дією нейтронного опромінення на середину і кінець терміну експлуатації корпусу атомного реактора.

Для випробувань використовувались гладкі циліндричні зразки діаметром робочої частини 5 мм і 8 мм. Випробування проводили на сервогідравлічній випробувальній машині СТМ – 100 за температури 150<sup>0</sup>С і 350<sup>0</sup>С за розтягу і комбінованого розтягу.

Встановлено, що низькоамплітудна циклічна складова накладена на розтяг в поєднанні з високою (350<sup>0</sup>С) температурою деформування істотно зміцнює матеріал у порівнянні з розтягом.

Виявлено, що комбінований розтяг при температурі 350<sup>0</sup>С істотно знижує значення напружень на діаграмах деформування досліджуваної сталі 15Х2МФА у структурних станах, які моделюють радіаційне окрихчення корпусу реактора на середину і кінець розрахункового терміну експлуатації, у порівнянні із деформуванням розтягом.

Досліджено зменшення умовної границі текучості із зростанням розмаху напружень за комбінованому розтягу за досліджуваних температур попереднього пружно-пластичного деформування. Слід зазначити, що із збільшенням температури ППД границя текучості сталі 15Х2МФА зменшується.

Аналіз експериментальних даних свідчить, що комбінований розтяг істотно збільшує пластичну деформацію за однакових напружень. Причому більш істотне зростання пластичної деформації під дією комбінованого навантаження спостерігається за температури 350<sup>0</sup>С у порівнянні із 150<sup>0</sup>С.