

ВПЛИВ ЛЕГУВАННЯ ТА СТАНУ ПОВЕРХНІ СТАЛЕВИХ ВИРОБІВ НА ЇХ РОБОТОЗДАТНІСТЬ В УМОВАХ ДОВГОТРИВАЛОЇ ДІЇ ЦИКЛІЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ

В сучасному машинобудуванні широкого розповсюдження знайшли конструкційні малолеговані сталі (із вмістом вуглецю від 0,3 до 0,5% вуглецю та до 5% легуючих елементів), які використовують після гартування та високого відпусчення для виготовлення відповідальних деталей машин. В умовах довготривалої дії циклічних навантажень виробів з малолегованих сталей важливим фактором виступає також стан їх поверхні. Використовують широкий спектр обробок, спрямованих на підвищення міцності саме поверхневого шару виробів, зокрема поверхневе ультразвукове зміцнення.

Досліджували зразки конструкційних малолегованих сталей (сталь 40Х, сталь 300ХГСА, сталь 40ХН2МА) як в стані після нормалізації, так і після ультразвукового зміцнення поверхні. Аналіз мікроструктури досліджуваних матеріалів здійснювали після випробувань зразків на багатоциклову втому в умовах консольного симетричного згину. Результати випробувань обробляли згідно з гіпотезою про наявність полюса на кривих втоми матеріалів одного класу з різною технологічною спадковістю. Для цього визначали координати полюсів кривих багатоциклової втоми досліджуваних сталей.

Експериментальним шляхом встановлено, що значення ординати полюсу становить 1100 МПа, що є пропорційним до величини енергії активації руйнування об'єму одного моля металу, який становить основу сплаву, але трохи перевищує значення аналогічного параметру для вуглецевих сталей (1050 МПа). Абсцису полюсу для досліджуваних сталей визначали шляхом пошуку оптимальних значень основних статистичних параметрів (максимального коефіцієнта кореляції з мінімальним стандартним відхиленням). Дослідження показали, що легування вуглецевих сталей подовжує період стабілізації їх структури в процесі багатоциклової втоми до 555 циклів навантаження.

Встановлено, що зміцнювальна обробка поверхні не змінює основну структуру матеріалу, але підвищує характеристики опору втомі.