

РУЙНУВАННЯ ВИСОКОМІЦНИХ СТАЛЕЙ ІЗ КОНСТРУКТИВНИМ КОНЦЕНТРАТОРОМ НАПРУЖЕНЬ ПІД ЧАС ЦИКЛІЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ

**Субботіна В.В., Білозеров В.В., Субботін О.В., Волков О.О., Андрухів А.М.,
Скубак Д. В., Бобров В.І.**

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

Значне підвищення опорної здатності деталей досягається використанням високоміцних матеріалів і поверхневого пластичного деформування (ППД). Загальновідома висока ефективність ППД у підвищенні втомної міцності деталей з конструктивними концентраторами напружень.

У роботі розглядається специфіка втомного руйнування поверхневозміцнених обкочуванням роликami валів зі сталі 45ХНМФА ($\varnothing 48\text{мм}$) у високоміцному стані (HRC 50-55) зі стяжною втулкою під час знакопостійного вигину.

Виявлено, що осередок втомного руйнування виникає як у зоні стиснення, так і в зоні розтягування, причому перші втомні тріщини утворюються в зоні дії стискаючих напружень від вигину біля кромки стяжної втулки.

Методом рентгенівської тензометрії вивчено напружено-деформований стан поверхневого шару в різних зонах (зона стиску, зона розтягування і нейтральна зона) у вихідному стані (після ППД) і на різних стадіях циклічного навантаження. Виявлено різну стійкість залишкових напружень у різних зонах і запропоновано механізм утворення перших втомних тріщин у зоні стиснення біля кромки втулки. Встановлено, що високий рівень залишкових напружень, наведених обкочуванням у зоні стиснення, є однією з основних причин більш ранньої появи тріщин втоми в цій зоні. Причиною появи тріщин у зоні стискання є інтенсивна пластична деформація, що виникає внаслідок складання наведених обкочуванням стискаючих залишкових напруг і зовнішньоприкладених стискаючих напруг з урахуванням їхньої концентрації біля кромки втулки. Тому доцільно знизити рівень залишкових напружень у зоні дії стискаючих напружень для збереження міцнісних властивостей поверхні.

Таким чином, запропоновано технологічну схему обкочування, яка дала змогу істотно підвищити втомну міцність за тріщиноутворенням у зоні стискання валів зі стяжною втулкою, не знижуючи водночас втомної міцності за руйнуванням у зоні розтягування, чого можна досягти шляхом зміни епюри залишкових стискальних напруг у разі збереження максимального ступеня наклепу поверхневого шару.