

**ЩОДО ОСОБЛИВОСТЕЙ ВТОМНОГО РУЙНУВАННЯ ТА ЗМІНИ
ЗАЛИШКОВИХ НАПРУЖЕНЬ, НАВЕДЕНИХ ПОВЕРХНЕВИМ
ПЛАСТИЧНИМ ДЕФОРМУВАННЯМ ПІД ЧАС ЦИКЛІЧНОГО ВИГИНУ**

Субботін Я.О., Пермяков О.А., Білозеров В.В.,

Субботін О.В., Субботіна В.В.

Національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут», м. Харків

Під час випробування валів з напресованими втулками в умовах одностороннього плоского вигину в їхньому поперечному перерізі виникали два епіцентри руйнування. Зроблено припущення, що втомна тріщина в зоні дії стискаючих напружень від вигину виникає набагато раніше, ніж пошкодження в зоні дії розтягуючих напружень від вигину.

У цій роботі було поставлено за мету вивчити умови виникнення втомної тріщини в зонах концентрації стискаючих напружень - біля кромки втулки. Циліндричні зразки (діаметром 30 мм і завдовжки 500 мм) зі сталі 30ХГСН2А (HRC50-52) піддавалися поверхневому зміцненню обкатуванням роликами за допомогою гідравлічного трироликового пристосування.

Межу витривалості зразків визначали за двома критеріями руйнування: за руйнуванням у зоні дії напружень, що розтягують, від вигину і за появою втомної тріщини в зоні дії напружень, що стискають, від вигину. Під час проведення випробувань посередині зразка встановлювали роз'ємну втулку. Циклічне навантаження проводилося з частотою 11 Гц і коефіцієнтом асиметрії циклу $r = 0,25$.

Відомо, що втомна міцність деталей з концентратором напружень, підданих ППД, визначається насамперед вихідним рівнем і стійкістю залишкових напружень.

Дослідження залишкових напружень (метод рентгенівської тензометрії) у зразках як у вихідному стані, так і після різних етапів циклічного навантаження дало змогу запропонувати наступний механізм руйнування поверхнево-зміцнених валів зі стяжною втулкою. Знеміцнення (зняття стискаючих залишкових напружень) виникає в зонах, що зазнають стискаючих напружень від зовнішнього навантаження. Подальший вплив циклічного стискаючого навантаження біля кромки втулки викликає розвиток втомної тріщини. У разі знакопостійних циклів навантаження в зоні дії стискаючих напружень від вигину виникають так звані нерозповсюджені тріщини втоми, поява яких відбувається задовго до виникнення пошкоджень у зонах дії розтягуючих напружень від вигину.

Викладений механізм пошкоджуваності деталей із зонами сполучення під час циклічного навантаження дає змогу більш обґрунтовано шукати шляхи підвищення довговічності таких вузлів.