

ЗАЛИШКОВИЙ НАПРУЖЕНИЙ СТАН ВИСОКОМІЦНОЇ СТАЛІ ПІСЛЯ ПОВЕРХНЕВОГО ПЛАСТИЧНОГО ДЕФОРМУВАННЯ

Білозеров В.В., Субботіна В.В., Субботін О.В., Волков О.О.

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

Одним з ефективних технологічних засобів підвищення якості, довговічності та надійності виробів, які працюють в умовах циклічних навантажень, є поверхнєве пластичне деформування (ППД). Методи ППД дають змогу успішно проводити чистове оброблення і забезпечують підвищення втомної міцності деталей машин. Підвищення втомної міцності під час ППД зумовлене, насамперед, формуванням у поверхневих шарах оброблюваних деталей певного напружено-деформованого стану. Тому вивчення умов формування напружено-деформованого стану при ППД має велике теоретичне і практичне значення, тому що ці умови визначають ефективність зміцнення і, як наслідок, ступінь підвищення втомної міцності.

У даній роботі дослідження залишкових макронапружень проводили на циліндричних зразках Ø 30 мм із термозміцненої сталі 30ХГСН2А (HRC 40-45). Обкатування зразків проводили на універсальному обкатному трироликовому гідравлічному пристрої, що дає змогу варіювати зусилля в широких межах. Дослідження залишкових напружень проводилося рентгенівським методом похилих зйомок. Розподіл осьових і окружних залишкових напружень за глибиною зміцненого шару після обкатування роликами вивчали шляхом пошарового електролітичного видалення шарів із подальшим визначенням залишкових напружень.

Дослідження показали, що ППД приводить до наведення стискуючих напружень в поверхневому шарі. Так, при зусиллі обкатування 10 кН осьові стискуючі напруження досягають 1400-1600 МПа, а окружні – 500-600 МПа.

Досліджено вплив інших параметрів режиму обкатування на залишкові напруження, які показали:

- радіус робочого профілю обкатних роликів по-різному впливає на осьові й окружні залишкові напруження: зі зменшенням радіуса робочого профілю ролика (за незмінних інших параметрів обкатування) збільшується рівень осьових стискаючих залишкових напружень, окружні ж напруження практично не змінюються;
- кількість проходів від 1 до 3 і подача в межах від 0,22 до 0,66 мм/об не впливають на напружений стан після ППД;
- зміна напрямку пластичного деформування під час повторних проходів шляхом зміни напрямку обертання деталі та подачі не призводить до зміни рівня залишкових напружень у поверхневому шарі.

Формування значних за рівнем стискуючих напружень забезпечує підвищення втомної міцності сталі 30ХГСН2А у термозміцненому стані, про що свідчать втомні випробування.