



УДК 621.787.4

## ВПЛИВ ПОВЕРХНЕВОГО ПЛАСТИЧНОГО ДЕФОРМУВАННЯ НА ВТОМНУ МІЦНІСТЬ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

*З.М. Одосій, В.Я. Шиманський, Н.М. Прокопечко*

*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, м. Івано-Франківськ, вул. Карпатська 15.*

Сучасні машини і конструкції працюють в умовах високих швидкостей і високочастотного циклічного навантаження, їх надійність і довговічність значною мірою визначаються втомною міцністю відповідальних деталей.

Явища втомного характеру спостерігаються головним чином у поверхневих шарах (виникнення дислокацій; зрушення усередині структурних складових матеріалу деталі; виникнення залишкових напружень і ін.). Крім цього, сама поверхня тією чи іншою мірою піддається окислюванню в залежності від середовища, у якому вона працює, а при роботі в контакт з іншою деталлю поверхня зношується і на ній утворюється фретинг-корозія.

В процесі експлуатації деталей машин поверхневі шари сприймають найбільші напруження незалежно від характеру робочих навантажень (згин, кручення, розтяг, стиск і ін.). До цього варто додати, що поверхня деталей сильно ослаблена ризиками, виривами, структурними концентраторами, шліфувальними тріщинами, неоднорідною шорсткістю, що з'являються при виготовленні та експлуатації деталей. Усі ці обставини приводять до того, що втомні тріщини в переважній більшості випадків виникають на поверхні.

Найбільш важливі експлуатаційні властивості багато в чому залежать від якості поверхні деталей, зумовленою сукупністю таких характеристик, як шорсткість, макро- і мікроструктура, фізико-механічні властивості матеріалу, залишкові напруження. Таким чином, якість поверхневого шару сильно відрізняється від якості серцевини. Тому для збільшення довговічності деталей у машинобудуванні, крім конструктивних заходів, широко застосовуються методи поверхневого зміцнення.

У машинобудуванні широко застосовуються різні методи поверхневого зміцнення (хіміко-термічні, поверхнєве легування, механічні й ін.) та їх комбінації. Кожний з них має свої особливості і раціональну область застосування.

Зміцнення деталей машин поверхневим пластичним деформуванням (ППД) є одним з найбільш простих і високоєфективних методів підвищення втомної міцності і



довговічності деталей машин. Обробка деталей ППД переслідує дві мети. По-перше, одержання високого класу шорсткості і, по-друге, істотне покращення фізико - механічних властивостей поверхневого шару.

Перші роботи з дослідження і впровадження зміцнення деталей машин ППД були проведені під керівництвом І. В. Кудрявцева стосовно до деталей з відносно невисокою твердістю. Подальші дослідження показали, що із збільшенням твердості ефективність поверхневого зміцнення підвищується. Поверхнєве зміцнення може успішно застосовуватись для підвищення втомної міцності азотованих і цементованих сталей.

У результаті зміцнення ППД підвищується втомна міцність деталей, виготовлених з вуглецевих і легованих сталей, чавуна і кольорових сплавів та інших матеріалів. Ефективність зміцнення виявлена на деталях і зразках із широким діапазоном зміни розмірів ( $\varnothing 5-500$  мм і більше).

Втомна міцність збільшується при зміцненні гладких, ступінчатих деталей з надрізами, з відкритими поверхнями і з напрусованими втулками при роботі, на повітрі, у корозійному середовищі за умов нормальних, підвищених і знижених температур. При цьому ефективність зростає з збільшенням концентрації напружень. Так, втомна міцність гладких зразків на повітрі може бути підвищена на 10-30%, тоді як у корозійному середовищі збільшення може бути в 3-4 рази, а в зонах концентрації напружень — у 1,5-2 рази.

#### Літературні джерела

1 Калєдин Б. А., Чєпа П. А. Повышение долговечности деталей поверхностным деформированием. - Минск: Наука й техника, 1974, - 232с.

2 Кудрявцев И. В. Повышение долговечности деталей машин методом поверхностного наклепа. - М.: Машиностроение, 1965. - 108с.

3 Одинцов Л.Г., Дзєгиленюк В.Н. Основные направления совершенствования методов поверхностного пластического деформирования. - М., 1990. - 56 с., 35 ил., - (Машиностроит. Пр.-во. Сер. Прогрессивные технол. процессы в машиностр.: Обзор. информ./ ВНИИТЭМР. Вып. 2).

4 Папшев Д. Д. Отделочно-упрочняющая обработка поверхностным пластическим деформированием. - М.: Машиностроение, 1978. - 152с.