

ВПЛИВ СТАНУ ПОВЕРХНІ НА ВИТРИВАЛІСТЬ
Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Удосконалення техніки та інтенсифікація робочих процесів у машинах призводить до ускладнення умов їхньої роботи. У зв'язку з цим зростають вимоги до експлуатаційних показників деталей машин. Будь-який механізм, навіть найдосконаліший, схильний до зносу. А величина його ресурсу переважно визначається втомною міцністю конструкції. Втомна міцність деталей машин значною мірою залежить від мікрогеометрії поверхні та фізико-механічних властивостей поверхневого шару, зокрема, від залишкового напруженого стану.

Мікрогеометрія поверхні та стан поверхневих шарів, у свою чергу, залежать від методу та режимів механічної обробки деталей. Це означає, що міцність втоми деталей машин визначається методами і в основному режимами заключних операцій механічної обробки, застосованих для виготовлення деталей.

Зміна швидкості різання впливає по-різному на межу витривалості для різних сортів сталі. Так для середньовуглецевої сталі збільшення швидкості різання до 120 м/хв при роботі малими подачами порядку 0,03 мм/об призводить до деякого збільшення межі витривалості, а при роботі з великими подачами близько 0,18 мм/об на високих швидкостях різання спостерігається зниження межі витривалості.

При обробці високоміцної сталі 30ХГСА підвищення швидкості різання від 12 до 200 м/хв викликає підвищення твердості поверхневого шару на 30 % і витривалості на 10 %. Встановлено, що збільшення подачі також призводить до підвищення межі витривалості.

На величину міцності втоми значний вплив надає геометрія ріжучого інструменту. При зменшенні значень позитивних передніх кутів інструменту та подальшому збільшенні негативних передніх кутів безперервно збільшуються ступінь та глибина поширення наклепу, а також зростає глибина поширення та величини залишкових напруг стиснення. Відповідно до цього підвищується втомна міцність деталей машин.

Аналізом останніх вітчизняних та зарубіжних досліджень, а також у результаті наших нещодавніх розробок встановлено, що простою зміною геометрії ріжучого інструменту, у тому числі передніх кутів, оптимальним вибором режимів обробки можна забезпечити необхідну експлуатаційну надійність виробів з матеріалів, що застосовуються в аерокосмічній промисловості.

Таким чином, вплив якості поверхні на межу витривалості пов'язаний із змінами мікрогеометрії та станом металу в поверхневому шарі після механічної обробки. Найбільш суттєво на міцність впливає наявність специфічного мікрорельєфу та наклепу поверхневого шару, а також його нагрівання, що визначає характер утворення залишкових напруг.

Зазвичай шкідливий вплив мікронерівності поверхні на експлуатаційні характеристики у багатьох випадках пом'якшується дією пластичної деформації, що викликається в поверхневому шарі механічною обробкою і поширюється на деяку глибину, що залежить від режимів різання і, зокрема, від величини подачі. При грубому обточуванні вона може досягати 1 мм і більше, а при шліфуванні та поліруванні вимірюється сотими частками міліметра та мікронами. Пластична деформація поверхневого шару може дати підвищення межі витривалості на 10-20 %.