

УДК 621.91

М.І. Пилипець, докт. техн. наук, проф., В.І. Щербань, О.О. Костюк

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ДЕФОРМАЦІЇ РОЗТОЧНОЇ ОПРАВКИ ПІД ЧАС ОБРОБКИ НАСКРІЗНОГО ОТВОРУ

М.І. Pylypets, Dr., Prof., V.I. Shcherban, O.O. Kostiuk

THE STUDY OF BORING BAR DEFORMATION DURING THROUGH HOLE MACHINING

Для дослідження деформації розточної оправки під час оброблення наскрізного отвору використано розрахункову схему на рис. 1 та дані із публікації [1], при цьому як додаткову опору для оправки 2 застосовано обертову втулку 4.

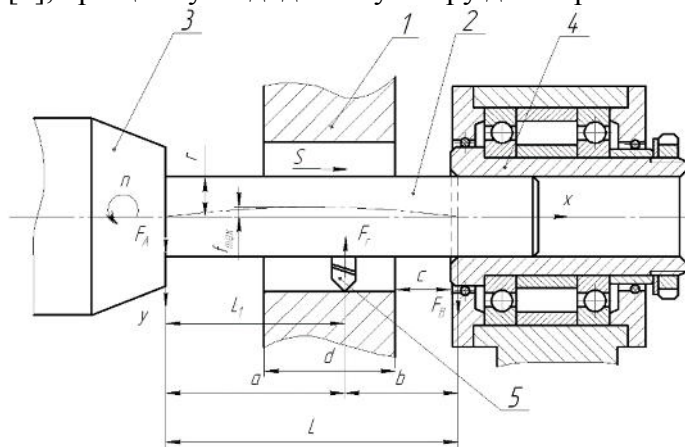


Рисунок 1 – Розрахункова схема для дослідження деформації розточної оправки під час оброблення наскрізного отвору із застосуванням додаткової обертової втулки

Виведено залежності для кута повороту і прогину розточної оправки:

$$EI \frac{d y_1}{d x} = F_A \frac{x^2}{2} + EI \Theta_0 - F_r \frac{(x-a)^2}{2}; \quad EI y_1 = F_A \frac{x^3}{6} + EI y_0 + EI \Theta_0 x - F_r \frac{(x-a)^3}{6}.$$

де E – модуль пружності першого роду, МПа; I – момент інерції поперечного січення розточної оправки, мм⁴; Θ_0 – початковий кут повороту оправки, рад; F_r – радіальна сила різання на різці, Н; a – відстань від шпинделя верстата до різця, мм; F_A – реакція опори шпинделя верстата, Н.

Встановлено максимальну величину деформації оправки на початку розточування отвору

$$f_{\max 1} = \frac{0,256 F_r (c+d)(L_1+d+c)^2 \sqrt{\left(1 - \frac{(c+d)^2}{(L_1+d+c)^2}\right)^3}}{E \pi r^4}.$$

де c – відстань від торця втулки до торця отвору заготовки, мм; d – глибина отвору, мм; L_1 – відстань від шпинделя верстата до різця на оправці, мм; r – радіус розточної оправки, мм.

Література

1. Ляшук О.Л. Дослідження деформації заготовки в процесі нарізання зовнішніх радіусних канавок пристроєм із декількома різцями / О.Л. Ляшук, А.Є. Дячун, О.Л. Третьяков // Перспективні технології та прилади. Зб. наук. праць. – Луцьк, 2018. – Вип. 12. – С. 105-110.