

УДК 621.91

Олійник С. – ст. гр. МТмз-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ДОСЛІДЖЕННЯ СТАТИЧНОЇ ДЕФОРМАЦІЇ СВЕРДЛА

Науковий керівник: к.т.н., доцент Дичковський М. Г.

Oliinyk S.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

THE STUDY OF DRILL BIT STATIC DEFORMATION

Supervisor: Cand. Sci. (Tech.), Assoc. Prof. Dychkovskiy M.G.

Ключові слова: деформація, свердло

Keywords: deformation, drill bit

Деформація свердла в процесі свердління важкооброблюваних матеріалів на вертикально-свердлильних та радіально-свердлильних верстатах призводить до виникнення браку оброблених отворів, тому дослідження цього процесу є важливою задачею. Основними причинами деформації свердла є: недосконалість конструкції інструмента, його ріжучих і направляючих елементів; неправильна подача інструменту на початку свердління; неправильно вибрані режими різання; неоднорідність матеріалу оброблюваної деталі; втрата стійкості свердла в процесі різання; неоднорідне затуплення ріжучих кромки свердла, перевантаження свердла.

Вказані вище причини призводять до виникнення невірної радіальної сили різання ΔP_y , що підсилюється дією значної осової сили різання P_o при свердлінні важкооброблюваних матеріалів. В наслідок чого відбуваються пружні деформації осі свердла.

Для свердла при статичному навантаженні диференціальне рівняння пружної лінії деформації має наступний вигляд:

$$EI \frac{d^2 y}{dx^2} = M(x) - P_o \cdot y, \quad (1)$$

де E – модуль пружності матеріалу свердла, МПа; I – момент інерції поперечного перерізу свердла в робочій частині, мм⁴; $M(x)$ – момент згину, Н·мм.

Після перетворень рівняння (1), одержано

$$EI \frac{d^2 y}{dx^2} = \Delta P_y (l - x) - P_o \cdot y, \quad (2)$$

де l – довжина свердла, мм; ΔP_y – невірноважена радіальна сила різання.

Початкові умови для розв'язку рівняння (2) наступні: при $x=0$, $y=0$, $\frac{dy}{dx} = 0$.

Момент інерції поперечного перерізу свердла в робочій частині визначено із застосуванням методів комп'ютерного трьохмірного моделювання. Точний розв'язок диференціального рівняння (1) з нульовими початковими умовами проведено за допомогою числового методу. Результати розв'язку представлено у вигляді графіків та таблиць. Також проведено порівняння із результатами експериментальних досліджень.