

УДК 621.7

А. М. Хічій, В. М. Приказюк, В. М. Маслянка

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

ДОСЛІДЖЕННЯ ВЕЛИЧИНИ ДЕФОРМАЦІЇ БАГАТОЛЕЗОВОЇ ОПРАВКИ ДЛЯ РОЗТОЧУВАННЯ СТУПІНЧАСТОГО ОТВОРУ

А. М. Hichii, V. M. Prykaziuk, V. M. Maslianka

THE STUDY OF THE MULTI-EDGE TOOL DEFORMATION FOR THE STEPPED HOLE BORING

Для дослідження величини деформації розточної оправки розроблено розрахункову схему розточування ступінчастого отвору, що зображена на рис. 1. В процесі розточування ступінчастого отвору на кожну із різальних пластин діють радіальні P_{r1i} , P_{r2i} , тангенціальні $P_{\tau1i}$, $P_{\tau2i}$ та осьові P_{z1i} , P_{z2i} складові сил різання, де i – порядковий номер ріжучої пластини, що знаходиться в межах від 1 до N . При цьому N – кількість ріжучих пластин на оправці.

Проекції сумарної сили різання в площині, перпендикулярній осі обертання оправки на вісь y :

$$P_{R1y} = P_{R11} \sin \alpha_{11} - P_{R12} \sin \alpha_{12} - P_{R13} \sin \alpha_{13} + P_{R14} \sin \alpha_{14}; \quad (1)$$

$$P_{R2y} = P_{R21} \sin \alpha_{21} - P_{R22} \sin \alpha_{22} - P_{R23} \sin \alpha_{23} + P_{R24} \sin \alpha_{24}, \quad (2)$$

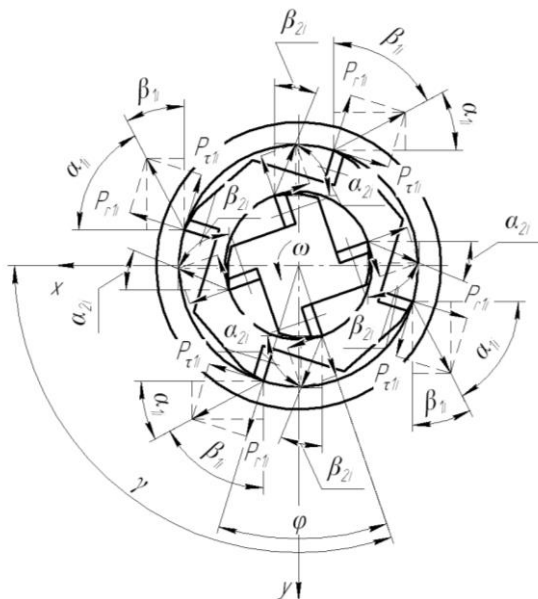


Рисунок 1. Розрахункова схема розточування ступінчастого отвору для дослідження величини деформації розточної оправки

де кути проекції сумарної сили різання в площині, перпендикулярній осі обертання оправки:

$$\alpha_{11} = \alpha_{13} = \xi_{1i} - 90 + \gamma;$$

$$\alpha_{12} = \alpha_{14} = \xi_{1i} + 90 - \gamma;$$

$$\alpha_{21} = \alpha_{23} = \xi_{2i} - 90 + \gamma + \varphi;$$

$$\alpha_{22} = \alpha_{24} = \xi_{2i} + 90 - \gamma - \varphi;$$

γ – кут повороту ступінчастої розточної оправки; φ – кут зміщення ріжучих пластин для оброблення отвору діаметром D_2 відносно ріжучих пластин для оброблення отвору діаметром D_1 .

Кути напряму вектора сумарної сили різання в площині, перпендикулярній осі обертання оправки:

$$\xi_{1i} = \arctg \frac{P_{r1i}}{P_{\tau1i}}; \quad \xi_{2i} = \arctg \frac{P_{r2i}}{P_{\tau2i}}. \quad (3)$$

Виведено і розв'язано чисельним методом диференціальне рівняння, що описує криву деформації середньої лінії оправки під час розточування:

$$EI \frac{d^2 y}{dz^2} = \int_z^L (P_{R21} \sin \alpha_{21} - P_{R22} \sin \alpha_{22} - P_{R23} \sin \alpha_{23} + P_{R24} \sin \alpha_{24}) dz + \int_z^{L-b} (P_{R11} \sin \alpha_{11} - P_{R12} \sin \alpha_{12} - P_{R13} \sin \alpha_{13} + P_{R14} \sin \alpha_{14}) dz - \left(\sum_{i=1}^N P_{z1i} + \sum_{i=1}^N P_{z2i} \right) \cdot y. \quad (4)$$