

УДК 621.7

П. А. Сокіл, І. Р. Сокальський, М. В. Стаднійчук

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

## ДОСЛІДЖЕННЯ СИЛОВИХ ПАРАМЕТРІВ ПРОЦЕСУ ДОРНУВАННЯ ПРОФІЛЬНОГО ОТВОРУ

P. A. Sokil, I. R. Sokalskyi, M. V. Stadniichuk

### THE STUDY OF FORCE PARAMETERS OF PROFILE HOLE COLD EXPANSION

Процес дорнування отворів (рис. 1) широко використовується для зниження шорсткості обробленої поверхні отвору деталей машин, підвищення його твердості та створення у верхніх шарах надлишкових напружень стиску, що знижує ймовірність утворення тріщин на таких поверхнях та дозволяє підвищити втомну міцність деталей.

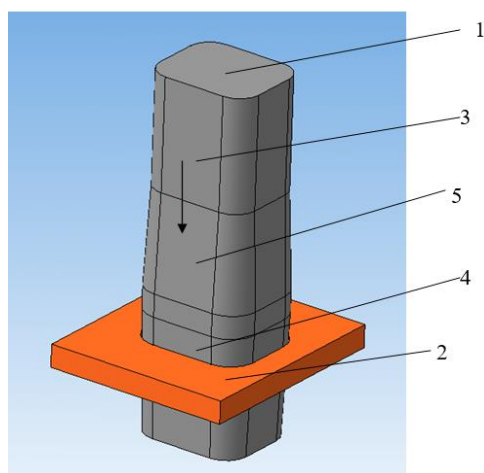


Рисунок 1. Схема процесу дорнування профільного отвору: 1 - профільний інструмент; 2 – заготовка; 3 – хвостовик; 4 - робоча конусна частина; 5 - конусна хвостова частина

При переміщенні інструменту через профільний отвір заготовки відбувається пластична деформація поверхневого шару отвору на величину  $\delta$ , що призводить до формування на його поверхні надлишкових напружень стиску внаслідок виникнення явища наклепу та переміщення дислокацій у структурі металу.

Розроблено чотири варіанти виконання робочої частини інструменту з прямолінійними та радіусними елементами для дорнування профільного отвору. На основі розробленої розрахункової схеми виведено рівняння для визначення зусилля дорнування профільного отвору інструментами із плоскими робочими поверхнями:

$$P_E = 2\sigma_s \delta (1 + \mu \operatorname{ctg} \alpha) \left( B + H - R_1 (4 - \pi) - \frac{\pi \delta}{2} \right), \quad (1)$$

де  $\sigma_s$  - границя текучості матеріалу заготовки;  $\mu$  - коефіцієнт тертя між інструментом та поверхнею отвору;  $\alpha$  - кут нахилу робочої поверхні інструмента;  $B$ ,  $H$  – лінійні розміри отвору;  $R_1$  - радіус поверхні спряження.

Побудовано графіки залежності загального зусилля дорнування профільного отвору від геометричних параметрів процесу. Встановлено, що при збільшенні товщини  $\delta$  деформованого шару поверхні отвору, ширини сторони  $H$  загальне зусилля дорнування профільного отвору у заготовці із алюмінієвого сплаву Д16Т при використанні інструменту рис. 1 зростає, а при збільшенні кута  $\alpha$  нахилу робочої поверхні інструмента – спадає. Збільшення кута  $\alpha$  нахилу робочої поверхні інструмента від 6 град до 14 град призводить до зменшення загального зусилля дорнування профільного отвору на 35%. Таку залежність можна пояснити тим, що при збільшенні кута  $\alpha$  нахилу робочої поверхні інструмента зменшується площа контакту між робочою частиною інструмента та поверхнею отвору. Збільшення товщини  $\delta$  деформованого шару поверхні отвору від 0,02 мм до 0,08 мм призводить до збільшення загального зусилля дорнування профільного отвору в 4 рази.