

УДК 531.374

Рахманська Т. – ст.гр. МТзм - 61

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ВПЛИВ НАЛАДКИ НА ТОЧНІСТЬ ОТВОРІВ**

Науковий керівник: д.т.н., проф. Пилипець М.І.

Конструкції кінцевих інструментів (свердла, зенкери, розгортки), які застосовують для обробки отворів, мають одну спільну характерну особливість, яка полягає в наявності у них циліндричних напрямних стрічок. Напрямні стрічки розташовані вздовж осі ззаду ріжучих крайок інструменту. Точка врізання завжди випереджає точки контакту, що направляють, і зіткнення останніх з отвором відбувається за вже обробленою ріжучими крайками поверхнею. Це призводить до копіювання, передачі похибки останньої на знову утворену поверхню.

Найбільш суттєвий вплив на точність отворів роблять чинники, які діють у площині, перпендикулярній осі інструменту. Для спрощення завдання припустимо в першому наближенні, що коливання в системі верстат - пристосування - інструмент - деталь (ВПД) малі і їх можна не враховувати. Розглянемо загальний випадок, коли обробка здійснюється через кондукторну втулку. Радіальні переміщення інструменту визначаються з аналізу деформацій пружної системи його робочої частини. Інструмент має декілька опор з оброблюваною деталлю, оснащенням і верстатом. Ріжучі кромки спираються на поверхню різання, направляючі стрічки - на оброблену поверхню, корпус інструмента - на кондукторну втулку, а хвостовик інструменту на шпindel.

На основі рівняння пружної лінії інструменту можна одержати узагальнене рівняння процесу утворення похибки. Наприклад, рішення останнього для свердління й розточування глибоких отворів інструментами, оснащеними направляючими колодками, дозволило отримати рівняння обробленої поверхні, яка має такий вигляд:

$$r(ka+z) = (-1)^k \prod_{m=t}^k P(ta+z)r(z) + \sum_{m=t}^k (-1)^{k+t} \prod_{v=t}^k P(va+z) \times \bar{Q}(ta+z) \bar{V}(ta+z) = \sum_{m=t}^k (-1)^{k+t} \prod_{v=t}^k P(v) \bar{Q}(t) \bar{V}(t)$$

Наведемо деякі, найбільш важливі для даної задачі, висновки, отримані при аналізі рівняння в результаті обчислень що входять до нього функцій. Найбільш суттєвий вплив на точність отворів надає початкове зміщення осі  $r_i(z)$  і функція

копіювання  $\prod_{v=t}^k P(va+z)$ . Отже, для зменшення розбивки отворів і поліпшення їх

геометричної форми початкове зміщення осі отвору слід призначати мінімальним. Наприклад, при зенкуванні і розгортання шляхом виставки осі оброблюваного отвору відносно осі інструменту. При заданій величині початкового зміщення осі отвору найбільший вплив на точність отвору надає функція копіювання.

Результати розрахунків показали, що для випадку високої жорсткості всіх елементів системи СНІД, коли піддатливість елементів можна прийняти рівною нулю, при обробці отворів інструментом, що встановлюється беззасторожно в кондукторній втулці, функція копіювання визначається головним чином ставленням кінцевого вильоту інструменту до початкового. При цьому вихідні похибки можуть при обробці збільшуватися в кілька разів. Чим більше відстань від встановлення інструменту до торця деталі, тим вище точність отриманого отвору як за розміром, так і за геометричною формою при заданій величині початкового зсуву –  $g$ . Отримані висновки були перевірені експериментально для обробки отворів кінцевими інструментами.