

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ОБРОБКИ ОТВОРІВ КОМБІНОВАНИМ ОСЬОВИМ ІНСТРУМЕНТОМ

Степанов М.С., Іванова М.С., Чернобривка Б.О.

Національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут», м Харків

Концентрація операцій механічної обробки (свердління, розсвердлювання, зенкерування, розвертання та зенкування), яка реалізується через застосування комбінованих осьових інструментів (КОІ) традиційно дозволяє підвищити продуктивність обробки отворів за рахунок скорочення часу на відведення, підведення та заміну інструмента у порівнянні з набором стандартних осьових інструментів при обробці одного отвору (гладкого або ступінчастого). При цьому, в залежності від технічного завдання (геометрії поздовжнього перетину отвору та технічних вимог до точності і якості поверхонь), ступені КОІ працюють паралельно або послідовно. Очевидно, що максимальна продуктивність досягається при паралельній роботі ступенів КОІ, тому що при цьому зменшується також основний час роботи інструмента.

Виходячи з концепції, за якою КОІ проектують для обробки групи отворів з подібними конструктивно-технологічними ознаками, виникає необхідність визначення меж доцільності виготовлення та використання такого КОІ. Одним з критеріїв оцінки може бути продуктивність, яка безпосередньо залежить від часу, що витрачається на обробку групи отворів. При цьому повинна дотримуватись умова

$$T_{\text{ц-гр}}^{\text{КОІ}} < T_{\text{ц-гр}}^{\text{СтІ}},$$

де $T_{\text{ц-гр}}^{\text{КОІ}}$, $T_{\text{ц-гр}}^{\text{СтІ}}$ – час циклу автоматичної роботи верстата за програмою для обробки групи отворів комбінованим та набором стандартних інструментів відповідно, хв.

Так як у загальному випадку час циклу автоматичної роботи верстата за програмою залежить від основного часу обробки T_o та машинно-допоміжного часу $T_{\text{м.д.}}$ на виконання допоміжних ходів $T_{\text{м.д.ч}}$ та автоматичної зміни інструментів $T_{\text{м.д.зм}}$

$$T_{\text{ц}} = \sum T_o + \sum T_{\text{м.д.}} = \sum T_o + \sum T_{\text{м.д.х}} + \sum T_{\text{м.д.зм}},$$

то технологічний маршрут обробки групи отворів слід розробляти таким чином, щоб переміщення інструменту на робочих (обробка) та допоміжних (підведенні/відведення) ходах були мінімальними, особливо це стосується КОІ, для якого характерна наявність кількох ступенів, що спричиняє подовження не лише самого інструменту, але і його переміщень.

Таким чином, продуктивність обробки групи отворів КОІ забезпечується при дотриманні умови

$$\sum T_o^{\text{КОІ}} + \sum T_{\text{м.д.х}}^{\text{КОІ}} < \sum T_o^{\text{СтІ}} + \sum T_{\text{м.д.х}}^{\text{СтІ}} + \sum T_{\text{м.д.зм}}^{\text{СтІ}}.$$

Звідки, знаючи швидкість та довжини допоміжних ходів, параметри режимів різання та отворів можна визначити довжину КОІ, при якій забезпечується підвищення продуктивності обробки.