

УДК 621.91.01

В. О. Крушельницький

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

## МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ СИЛ РІЗАННЯ ПРИ ТОРЦЕВОМУ ФРЕЗЕРУВАННІ

V. O. Krushelnytskyi

## METHOD FOR DETERMINING CUTTING FORCES DURING FACE MILLING

Торцеве фрезерування є одним із найбільш поширених видів механічного оброблення плоских поверхонь [1]. Призначення раціональних режимів різання дозволяє досягнути максимальної продуктивності процесу і якості продукції [2]. Режими різання залежать від багатьох показників, зокрема, від сил різання, які сягають доволі великих значень. При торцевому фрезеруванні колова сила  $F_z$ , виконує основну роботу зі зняття стружки і за нею визначають ефективну потужність і розраховують елементи механізму

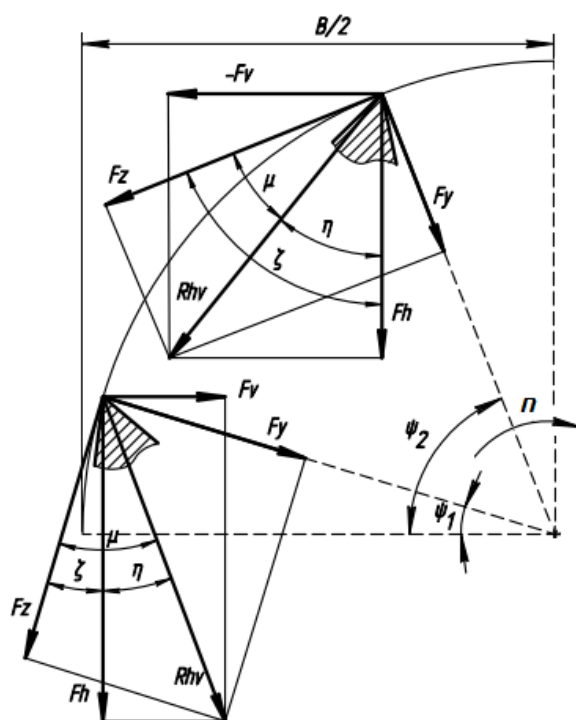


Рисунок 1. Схема складових сили різання, які діють на зуб фрези в процесі роботи

головного руху верстата. Радіальна сила  $F_y$  діє на опори шпинделя верстата, чим створює додатковий момент, що потрібно враховувати при розрахунку опор.

Миттєві значення  $F_z$  та  $F_y$ , можна розрахувати за силами  $F_v$  та  $F_h$ , (рис. 1), які легше виміряти динамометром:

- при  $0^\circ \leq \psi \leq 90^\circ$

$$F_z = \sqrt{F_v^2 + F_h^2} \cdot \cos\left(\psi \pm \arctg \frac{F_h}{F_v}\right); \quad (1)$$

$$F_y = \sqrt{F_v^2 + F_h^2} \cdot \sin\left(\psi \pm \arctg \frac{F_h}{F_v}\right); \quad (2)$$

- при  $90^\circ \leq \psi \leq 180^\circ$

$$F_z = \sqrt{F_v^2 + F_h^2} \cdot \cos\left((\psi - 90^\circ) \pm \arctg \frac{F_h}{F_v}\right); \quad (3)$$

$$F_y = \sqrt{F_v^2 + F_h^2} \cdot \sin\left((\psi - 90^\circ) \pm \arctg \frac{F_h}{F_v}\right); \quad (4)$$

де  $F_v$  – вертикальна складова сили різання;  
 $F_h$  – горизонтальна складова сили різання;  
 $\psi$  – миттєвий кут повороту зуба фрези.

Результати експериментальних вимірювань сил  $F_v$  і  $F_h$  та розрахунку сил  $F_z$  і  $F_y$ , можна використати для отримання графічних залежностей миттєвих значень складових сили різання при фрезеруванні від миттєвого кута повороту  $\psi$  зуба фрези.

### Література

1. Паливода Ю. Є., Ткаченко І. Г., Капаціла Ю. Б., Гевко Ів. Б. Технологія оброблення корпусних деталей : навч. посіб. Тернопіль : ТНТУ, 2016. 156 с.
2. Паливода Ю. Є., Дячун А.Є., Лещук Р.Я. Інструментальні матеріали, режими різання, технічне нормування механічної обробки : навч.-метод. посіб. Тернопіль : ТНТУ, 2019. 240 с.