

УДК 621.914

Л.Є. Глембоцька; П.П. Мельничук, докт. техн. наук, проф.; Н.О. Балицька, канд. техн. наук

Житомирський державний технологічний університет, Україна

ВИЗНАЧЕННЯ ПОЛОЖЕННЯ АКТИВНОЇ ДІЛЯНКИ РІЗАЛЬНОЇ КРОМКИ ТОРЦЕВОЇ ФРЕЗИ З ЦИЛІНДРИЧНОЮ ПЕРЕДНЬОЮ ПОВЕРХНЕЮ НОЖІВ

L. Glembotska; P. Melnychuk, Dr., Prof.; N. Balytska, PhD

DETERMINATION OF ACTIVE REGION CUTTING EDGE FACE CUTTERS WITH CYLINDRICAL FRONT SURFACE OF THE BLADES

В попередніх дослідженнях авторів з метою підвищення стійкості та розширення технологічних можливостей було запропоновано конструкцію торцевої східчастої фрези (ТФ), що складається з тороїдального корпусу, в якому встановлені з можливістю повороту різцеві вузли з ножами циліндричної форми. Ножі фрези розташовані на просторових кривих, торцеві проекції яких представляють собою ділянки спіралі Ферма. Ніж ТФ має циліндричну передню поверхню, та плоску – задню.

Використання ножів такої форми дозволяє забезпечити: вільне косокутне різання; зменшення об'ємного питомого тиску на різальну кромку ножа через значно більшу її довжину; зміщення ділянки зносу від різальної кромки, на відміну від стандартних фрез; зниження шорсткості обробленої поверхні; підвищення періоду стійкості, що зростає зі збільшенням міцності оброблювального матеріалу.

Запропонована конструкція ТФ дає змогу налагоджувати ножі на різні діаметри та/або глибини різання, тобто виникає можливість забезпечення різних схем різання з поділом товщини зрізу (або подачі) шляхом вибору кута нахилу осі циліндричних ножів, що забезпечує змінні глибини різання. Також є можливість створення різних східчастих схем різання з поділом ширини зрізу (глибини різання), таким чином забезпечується як різна подача, так і глибина різання. Такі схеми різання забезпечують динамічну стабільність процесу різання, розширення технологічних можливостей торцевих фрез, підвищення як продуктивності обробки, так і стійкості інструмента.

Оскільки величина сил різання пропорційна об'єму зрізуваного шару, то виникає необхідність визначення координат активної ділянки різальної кромки довільного ножа ТФ. Це дозволить в подальшому створити математичну модель навантаження кожного ножа ТФ. Результати зазначеного дослідження для умов генераторної схеми різання, яка властива для окремої ступіні східчастої схеми наведені в даній роботі.

Координати початкової (А) та кінцевої (В) точок активної ділянки різальної кромки: $X_{A(B)} = \rho \cdot \cos \delta \mp r_{\text{ножа}} \cdot \sin^{\mu}/2$;

$$Y_{A(B)} = \rho \cdot \sin \delta - r_{\text{ножа}} \cdot \cos^{\mu}/2$$

$$Z_{A(B)} = r_{\text{тора}} - (r_{\text{тора}} + \Delta r) \cdot \cos \eta - r_{\text{ножа}} \cdot \cos^{\mu}/2 \cdot \sin \alpha_N,$$

де ρ – радіус центра задньої поверхні ножа; δ – кут, що визначає миттєве положення точки різальної кромки в торцевій площині ТФ ($\delta = [0^{\circ}.. \psi]$), де ψ – кут контакту; η – кутове розташування ножа відносно осі тороїдального корпусу; μ – кут активної ділянки різальної кромки; $r_{\text{тора}}$ – радіус тора; Δr – відстань центру ножа відносно радіуса тора: $\Delta r = 7,2 \cdot \text{tg } \alpha_N - r_n \cdot \sin \alpha_N$.

В подальших дослідженнях планується визначити координати активних ділянок різальних кромок ножів всіх ступенів ТФ зі східчастими схемами різання, товщини різання та об'єм шару, що зрізається, кожним ножем.