

ОСОБЛИВОСТІ КОНСТРУЮВАННЯ ТОРЦЕВИХ ФРЕЗ З КОНІЧНОЮ ФОРМОЮ ПЕРЕДНЬОЇ ПОВЕРХНІ НОЖІВ

В сучасному машинобудуванні важливим завданням є підвищення ефективності торцевого фрезерування, особливо при обробці важкооброблюваних матеріалів таких як титанові сплави, загартовані сталі та чавуни. Конструкція різального інструменту є важливим чинником, що впливає на якість та продуктивність процесу. Завдяки своїй універсальності, економічності та адаптивності торцеві фрези зі змінними пластинами є найпоширенішими при обробці плоских поверхонь важкооброблюваних матеріалів.

Серед конструктивних рішень особливу увагу привертає конічна форма передньої поверхні ножів, яка забезпечує покращене відведення стружки, зменшення тертя та підвищення стійкості. Також така геометрія передньої поверхні сприяє зниженню температури в зоні різання, що позитивно впливає на зносостійкість торцевої фрези.

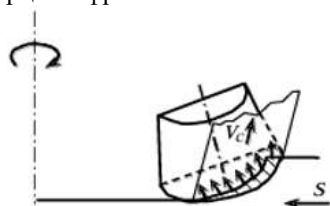


Рис. 1. Напрямок сходу стружки при торцевому фрезеруванні ножами з конічною передньою та плоскою задньою поверхнями

Конічна форма передньої поверхні забезпечує спрямований рух стружки у вертикальному та радіальному напрямках, що виключає її повторний контакт з обробленою поверхнею та стабілізує процес різання (рис. 1). Така конфігурація сприяє поступовому та безперервному переміщенню стружки від зони різання до зони відведення, що істотно знижує ймовірність її накопичення. Це, в свою чергу, мінімізує ризик термічного перевантаження інструмента та погіршення якості обробленої поверхні.

У дослідженнях [2] фрези з такою формою пластин показали зниження температури в зоні різання на 10-15% порівняно з плоскими ножами, а також збільшення ресурсу інструменту на 20-30%. Згідно з дослідженнями [3], кут нахилу ріжучої кромки забезпечує найкращі результати при обробці чавунних у межах 10-15° та загартованих сталевих деталей – 10-20°. Менші кути (10-12°) забезпечують міцність ріжучої кромки, тоді як більші (18-20°) сприяють кращому відведенню стружки та зниженню сили різання.

У виробництві деталей з чавунів застосування такої геометрії торцевих фрез дозволило збільшити продуктивність на 25% та зменшити кількість браку на 15% завдяки стабільному процесу різання та покращеній якості поверхні [2].

Використання конічної форми пластин вимагає адаптації конструкції корпусу торцевої фрези для збору та відведення стружки, застосування корпусів з внутрішніми каналами для охолодження та видалення стружки, конструкція посадочних гнізд під пластини повинна враховувати кут нахилу конічної поверхні.

Застосування змінних пластин із конічною передньою поверхнею у торцевих фрезах провідних виробників різального інструменту, таких як Sandvik Coromant (CoroMill 300, 345, 390), Kennametal (KRSM та Dodeka), Mitsubishi Materials, ISCAR, Taegu Tec та Korloy – для обробки загартованих сталей і чавунів, а також Sandvik Coromant (CoroMill® 390), ISCAR (HELITANG T490), Mitsubishi Materials (WSX445) – для обробки титанових сплавів, свідчать про актуальність і технічну доцільність досліджень у напрямку розробки торцевих фрез зі ступінчастими схемами різання. Такий підхід забезпечує підвищення ефективності обробки важкооброблюваних матеріалів шляхом оптимізації геометрії інструмента.

Список літератури:

1. Мельничук П.П. Моделювання силових залежностей при торцевому фрезеруванні. Вісник Тернопільського державного технічного університету. Тернопіль, 2008. №3. С. 78–87.
2. Радкевич, С.І., Глембоцька, Л.Є., Мельничук, П.П., Кирилович, В.А. (2022). Конструктивне рішення торцевих фрез зі змінними непереточуваними пластинами для обробки плоских поверхонь деталей з чавунів. Технічна інженерія, (1(89)), 45–54. [https://doi.org/10.26642/ten-2022-1\(89\)-45-54](https://doi.org/10.26642/ten-2022-1(89)-45-54)
3. Виноградов О.О., Виговський Г.М. (2018). Про вплив кута λ нахилу різальної кромки інструменту на його стійкість при косокутному різанні металів. Вісник ЖДТУ. Серія "Технічні науки", (1 (81)), 32–37. [https://doi.org/10.26642/tn-2018-1\(81\)-32-37](https://doi.org/10.26642/tn-2018-1(81)-32-37)