

УДК 621.9

**Сидоров Ф.О.**, студент групи ПМХм-25н-1, спеціальність G9 Прикладна механіка  
**Науковий керівник: Дербаба В.А.**, к.т.н., доцент, завідувач кафедри технологій  
 машинобудування та матеріалознавства

(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

## МЕТОДИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТА ЯКОСТІ ФРЕЗЕРУВАННЯ

Щоб забезпечити ефективність фрезерних операцій, необхідно враховувати багато факторів, і доволі часто у починаючих програмістів та операторів верстатів виникають проблеми із виконанням фрезерування, пов'язані з якістю обробки деталі, накопиченням стружки та швидким зношенням інструменту.

У цих тезах буде наведено та описано методи, які допоможуть позбавитись помилок, що трапляються у початківців в цій галузі.

Насамперед розглянемо помилку, яка призводить до прискореного зношення фрезерного інструменту. На практиці зустрічається багато випадків, коли фахівець із самого початку не правильно позиціонує інструмент відносно заготовки. Ця помилка найчастіше зустрічається серед новачків і є критичною. Пов'язана вона з обиранням глибини проходу фрези та плавністю початкового контакту між ріжучою кромкою фрези та заготовкою. Правильне розташування точки входу гарантує, що кожна ріжуча кромка фрези ефективно бере участь у процесі різання, тим самим підвищуючи ефективність обробки та якість поверхні заготовки. На рисунку 1 наведено два випадки позиціонування інструменту. У першому випадку (а) фрезерування відбувається коректно, оскільки захід до заготовки відбувається по головній ріжучій кромці, як і має бути. В іншому ж випадку (b) – через бокову поверхню, що суттєво впливає на якість різання і призводить не тільки до проблем із зовнішнім виглядом деталі, а й до значно швидшого зносу високошвидкісного інструменту.

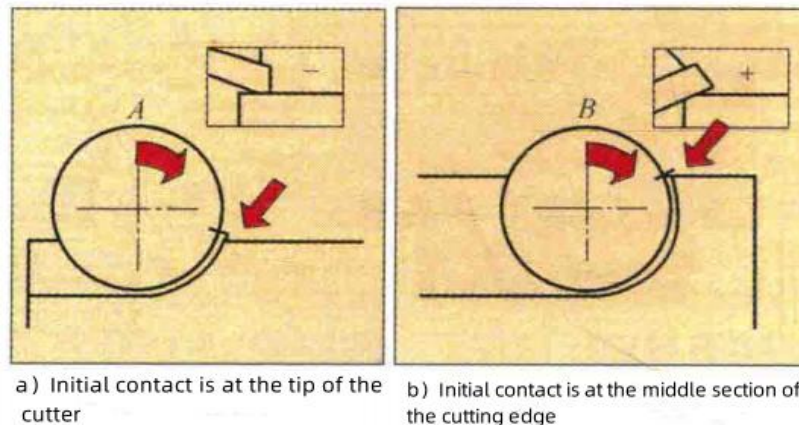


Рисунок 1 – Позиціонування інструменту

Тепер розглянемо, як поліпшити стандартний процес фрезерування з метою збільшення терміну служби інструменту, зменшенню кількості товстої стружки, що утворюється, а відповідно і якості готової деталі. Цей метод пов'язаний із перетворенням прямих рухів на радіальні (рисунок 2). Вхід фрези необхідно виконати радіально за годинниковою стрілкою, а її подача до контакту з матеріалом має бути вдвічі нижчою за робочу (ту, з якою буде виконуватись фрезерування самої заготовки). Ширина фрезерування повинна складати 70% від діаметру фрези, що забезпечить максимальне охоплення кутів. Траєкторія роботи інструменту також має бути виконана за годинниковою стрілкою та не мати жодних кутів, оскільки різка зміна напрямку різання призводить до утворення товстої стружки на виході. Фреза повинна мати постійний

контакт із заготовкою і, за можливості, уникати переривчастого різання та проходження інструменту через отвори.

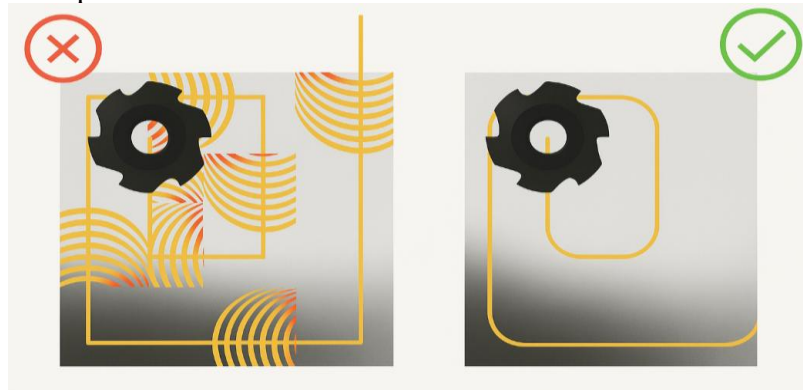


Рисунок 2 – Траєкторії роботи інструменту

Наступна проблема виникає під час поздовжнього фрезерування. Найчастіше програмісти-новачки виконують позиціонування фрези симетрично відносно центральної лінії, що призводить до утворення товстої стружки на виході, а відповідно і до збільшення вібрації (рисунок 3,б). Необхідно розташувати інструмент зі зміщенням осі вліво (рисунок 3,а). Це забезпечує зменшення вібрації та коректний напрям дії сил різання. Діаметр інструменту для цього методу повинен бути від 1.2 до 1.5 широти фрезерування.

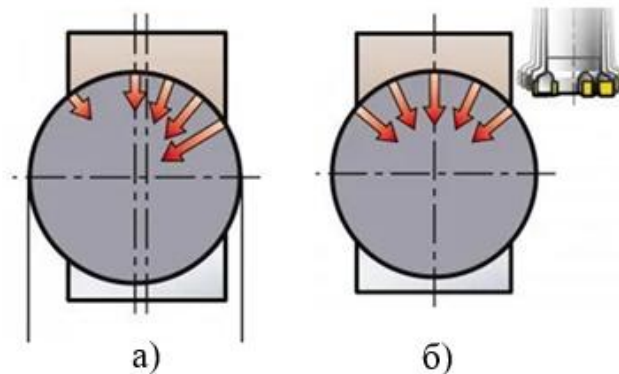


Рисунок 3 – Розташування інструменту

Таким чином, використання методів радіального входу, правильного позиціонування різця та постійної глибини різання забезпечують ефективний та якісний процес обробки деталей, а професійне обслуговування верстатів і кваліфікований персонал – ключ до того, щоб фрезерна обробка приносила максимальну вигоду і допомагала бізнесу утримувати лідерські позиції на ринку.

#### Список використаних джерел:

1. URL: <https://www.auto-made.com/news/show-8060.html>
2. URL: <https://zh-cn.saimotools.com/milling-cutters-entry-positioning/>
3. URL: <https://www.sandvik.coromant.com/en-us/knowledge/milling/cutter-path-and-chip-formation>
4. URL: <https://komkor-tools.com/frezervannya-shcho-ce-take-i-de-zastosovuyetsya/>