

ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИСОКОШВИДКІСНОГО КІНЦЕВОГО ФРЕЗЕРУВАННЯ

Високошвидкісне кінцеве фрезерування (ВШФ) є одним з видів так званої високошвидкісної обробки (ВШО). Фізичні принципи на яких базується процес ВШО базується на залежності температури від швидкості обробки. В 30-х роках ХХ сторіччя доктор Carl J Salomon [1] встановив для деяких кольорових металів швидкості різання, при перевищенні яких температура не збільшується, а навпаки зменшується, що позитивно впливає на стійкість інструменту. Для кожного матеріалу оптимальна швидкість різання своя. Так для алюмінію вона становить понад 1000 м/хв, а для нікелевих важкооброблюваних сплавів – усього 50 м/хв.

ВШФ має ряд істотних переваг перед традиційним фрезеруванням:

- інтенсифікація процесу обробки, збільшення його продуктивності;
- підвищення якості обробки;
- ефективне використання сучасних верстатів з ЧПК;
- значне зменшення зусиль різання, що особливо важливо при обробці нежорстко закріплених і тонкостінних деталей
- можливість обробки загартованих сталей, що неможливо для традиційного фрезерування.

Використання ВШФ висуває ряд вимог як до технологічної системи, так і до процесу створення керуючої програми для верстата ЧПК.

Так для ВШФ необхідно використовувати спеціальні високошвидкісні інструментальні шпинделі, що забезпечують частоту більше 5000 об/хв і швидкість подачі більше ніж 1000 мм/хв. Крім цього биття посадкових поверхонь шпинделя повинно не перевищувати 3 мкм.

Вимоги до оправки для закріплення інструменту складаються в необхідності точного динамічного балансування по G 2,5, малих биття посадочних поверхонь, високої демпфувальної здатності та надійності закріплення інструменту при високих частотах обертання.

Інструментальний матеріал фрези повинен бути хімічно інертний по відношенню до оброблюваного матеріалу, володіти високою стійкістю до окислення і високу теплостійкість (не менше 1000 °С), забезпечувати гостроту різальних крайок, мати велику межу міцності на вигин.

Вимоги до траєкторії руху фрези [1]:

- слід надавати перевагу довгим траєкторіям інструментам для різання з невеликою глибиною в осьовому і радіальному напрямках;
- різання твірною замість торцевого фрезерування;
- плавна зміна умов різання: умови відводу стружки, зусилля різання в осьовому і радіальному напрямках і тощо;
- плавні траєкторії інструменту.

Режими ВШФ повинні вибиратись з урахуванням динамічної сталості технологічної системи. Для цього можна використовувати методику побудови пелюсткових діаграм сталості. В іншому випадку є висока ймовірність появи вібрацій, що негативним чином позначиться на якості обробки і стійкості інструмента.

Таким чином, ефективність ВШФ визначається здатністю верстата, пристосування, інструмента, системи ЧПК і САМ-системи реалізувати необхідні для обробки заданої деталі умови.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Пат. 523594 Німеччина, B23C1/00. Verfahren zur Bearbeitung von Metallen oder bei einer Bearbeitung durch schneidende Werkzeuge sich aehnlich verhaltenden Werkstoffen [текст] / Carl Salomon; заявник і патентовласник Krupp Stahl AG. – опубл. 04.1931.
2. Степанов, А. Высокоскоростное фрезерование в современном производстве / А. Степанов // CAM/CAE Observer. – 2003. – № 4. – С. 2–8.