

УДК 621

Жердев О.М.¹, Пухальська Г.В.²

¹ асп. НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ЗАСТОСУВАННЯ CAD/CAM-СИСТЕМ У ВИРОБНИЦТВІ АВІАЦІЙНИХ ДЕТАЛЕЙ

Сучасні CAD/CAM-системи дозволяють технологам-програмістам змінювати твердотільну модель на власний розсуд методами прямого редагування, офсетно зміщувати грані або кромки, створювати округлення, переміщати та копіювати грані. Можна розділяти твердотільну грань на кілька граней у каркасному чи складовому поданні, а також розбивати деталь на кілька сегментів, щоб застосувати до них різні стратегії формування траєкторії інструменту, що полегшує обробку складних деталей. Хоча виробники можуть і не використовувати якісь CAD інструменти для зміни самої деталі, вони мають можливість легко і з мінімальними витратами створювати оснащення при виконанні складних проектів, проектуючи пристрої та програмуючи їхню обробку в одному CAD/CAM-середовищі.

Найчастіше для авіакосмічної галузі необхідно отримати гладкі, точні поверхні, що здебільшого потребує якихось додаткових операцій (полірування) для досягнення бажаного результату. Це особливо актуально у випадку,

коли йдеться про частини реактивного двигуна або трансмісії, які мають дуже жорсткі допуски і при цьому повинні ідеально підходити один до одного. Розумним підходом є формування таких керуючих програм, котрі дозволяють виконувати як чорнову та напівчистову, так і фінішну обробку без необхідності знімати деталь з верстата. Коли йдеться о компонентах турбіни, а особливо про диски (Bladed Disk), лопатки яких складають єдине ціле з диском ротора, обробка повинна вестись у повній відповідності із документацією. Це непроста справа, якщо деталі виготовлені із жароміцних суперсплавів, що передають тепло ріжучому інструменту. Композити часто створюються шляхом пошарового з'єднання різних матеріалів, включаючи метали, та демонструють специфічні властивості щодо механічних навантажень, плавлення та деформації під час високошвидкісної обробки, що також є проблемою. Вибір правильного поєднання інструменту та траєкторії для кожної окремої операції різання має першорядне значення для скорочення відсотка браку та збільшення терміну служби фрез. Останнім часом співпраця розробників САМ-систем та постачальників ріжучого інструменту розширилося та охопило етап фінішних проходів, коли можливості автоматизованого формування інноваційних траєкторій спричиняють створення інноваційних різальних інструментів та навпаки. Одним із таких прикладів є програмна підтримка нових сегментних фрез, що добре підходять для чистових операцій. У багатьох випадках це може значно скоротити тривалість циклу чистової обробки в порівнянні з використанням більш традиційних кінцевих сферичних фрез. Там, де можуть застосовуватися ці інструменти та відповідні траєкторії, скорочення часу циклу в межах від 50% до 80% і навіть більше стало нормою при збереженні чудової якості поверхні. Щоб ця сучасна чистова стратегія досягла досконалості, необхідна узгодженість фрези та функціоналу САМ-системи, особливо у разі одночасної обробки за п'ятьма осями. Сегментні фрези можуть використовуватися як у 3-, так і у 5-осьових траєкторіях чистової обробки. При правильному використанні сегментні інструменти забезпечують чистоту та швидкість обробки в порівнянні з тим, що можна досягти за допомогою набагато більшої кінцевої сферичної фрези.

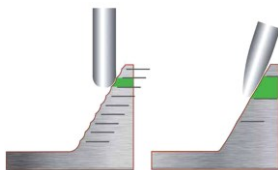


Рисунок 1 – Сегментний інструмент (праворуч) та кінцева сферична фреза (ліворуч).

Досвідчені у справі багатоосьової обробки технологи-програмісти можуть точно налаштувати параметри, щоб зробити траєкторію обробки ще більш ефективною за наявності особливих вимог щодо чистоти обробки поверхні. Сегментні фрези розроблені таким чином, що інструмент малого діаметра має великий ефективний радіус різання – у багато разів перевищуючий допустимий для сферичної кінцевої фрези. Така конструкція дозволяє зменшити кількість чистових проходів та висоту гребінців на матеріалі, що суттєво покращує якість поверхні при одночасному скороченні тривалості циклу. Ці інструменти можна задіяти і на 3-осьових верстатах з ЧПК, але слід виявляти велику обережність при визначенні площин інструменту, щоб гарантувати високу точність чистової обробки та правильні умови контакту фрези з деталлю. Найкращі машинні цикли виходять у разі використання багатоосьового обладнання. Переваги надають і сучасні швидкодіючі стійки ЧПК, здатні аналізувати керуючу програму, заглядаючи вперед, і враховувати майбутні умови різання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Вірченко Г. А. Деякі питання комп'ютерного структурно-параметричного конструювання вузлів літака [Текст] / Г.А. Вірченко // Інформаційні системи, механіка та керування. – Вип. 1. – Київ: НТУУ “КПІ”, 2008. – С. 70–76.
2. Ванін В. В. Оптимальне варіантне геометричне моделювання технічних об'єктів [Текст] / В. В. Ванін, В. Г. Вірченко // Прикладна геометрія та інженерна графіка. – Вип. 89. – К.: КНУБА, 2012. – С. 22–27.