

АЛЬТЕРНАТИВНІ САМ-ТЕХНОЛОГІЇ В МАШИНОБУДУВАННІ: AUTODESK ТА ESPRIT, ПЕРЕВАГИ І НЕДОЛІКИ

НТУ «Дніпровська політехніка»

Циганок Сергій Олександрович

Науковий керівник: к.т.н., доц. Дербаба Віталій Анатолійович

Щоб зробити своє виробництво більш конкурентоспроможним, багато промислових підприємств купують дороге високопродуктивне верстатне обладнання. Особливою популярністю користуються токарно-фрезерні обробні центри, які дозволяють істотно скоротити цикл виробництва виробів за рахунок можливості обробки на одному верстаті всіх токарних і фрезерних елементів деталі. Щоб забезпечити швидку окупність за рахунок використання всіх можливостей верстатного обладнання, необхідно застосовувати надійне і високотехнологічне програмне забезпечення для підготовки керуючих програм. Сьогодні на ринку програмного забезпечення для промислових підприємств існує безліч CAD/CAM-систем. Декілька з таких рішень, призначених для розробки керуючих програм для верстатів з ЧПУ, - пакет Autodesk FeatureCAM і компанія ESPRIT. [1]

В основі системи FeatureCAM лежить можливість автоматичного розпізнавання типових елементів твердотільної 3D-моделі і автоматична обробка цих елементів із застосуванням закладеної в систему технологічної бази знань. Це дозволяє звести до мінімуму можливі помилки при програмуванні, викликані людським фактором, і скоротити час підготовки керуючих програм для складних деталей до декількох хвилин. Таким чином, для роботи в FeatureCAM не потрібно мати високооплачуваний штат висококваліфікованих ЧПУ-програмістів. Ця CAD / CAM-система настільки проста в освоєнні, що технологу досить базових знань в області обробки металів різанням. [3]

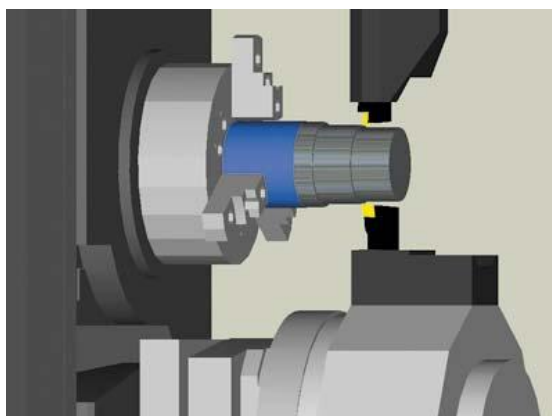


Рис. 1 Синхронізація обробки деталі двома револьверними головками

За основу для розробки керуючої програми для верстата з ЧПУ в FeatureCAM береться Твердотільна 3D-модель деталі, яку можна або створити засобами самої CAD/CAM-системи, або імпортувати геометрію з будь-якої іншої CAD-системи. Крім геометрії, в якості вихідних даних необхідно задати модель

верстата, сформувавши використований набір інструментів і вказати розміри заготовки і характеристики матеріалу. Після цього необхідно Автоматично або вручну ідентифікувати типові елементи деталі, які потрібно обробити, і запустити імітацію обробки деталі. При цьому FeatureCAM на основі вбудованої в систему технологічної бази знань автоматично: [2]

- вибирає ріжучий інструмент із заданого набору або вбудованої бази даних інструменту;
- призначає параметри чорнової і чистової обробки;
- розбиває припуск на проходи і розраховує режими різання в залежності від характеристик матеріалу;
- контролює відсутність зарізів і зіткнень інструменту з деталлю;
- розраховує керуючу програму в коді ISO.

Розглянемо тепер іншу CAD/CAM систему, яка також призначена для розробки керуючих програм для верстатів з ЧПУ. ESPRIT являє собою інтегровану програмну середу, розроблену спеціально для роботи з багатофункціональними обробними центрами. ESPRIT підтримує роботу обладнання будь-якої конфігурації, будь-які комбінації звичайної, синхронізованої і одночасної фрезерної і токарної обробки, а також будь-які комбінації робочих переміщень по осях A, B, C, X, Y, і Z. П'ять рівнів функціональних можливостей ESPRIT для 2-5-вісьової обробки повністю охоплюють завдання програмування токарно-фрезерних операцій, включаючи 3-5-вісьове фрезерування складних деталей. [2]

ESPRIT дозволяє розкрити функціональні можливості токарно-фрезерних центрів, оснащених осями C і Y, шляхом поєднання операцій токарної, фрезерної обробки і обробки отворів в одній керуючій програмі. П'ять рівнів функціональних можливостей ESPRIT для програмування обробки з використанням осей C і Y, охоплюють весь діапазон можливих застосувань багатофункціональних верстатів. Для цього пропонуються цикли фрезерування контуру, профілю, кишені або обробки отворів. На токарних верстатах, що використовують переміщення по осях X, Z і з або по осях X, Z і Y, можна здійснювати 2,5-вісьове фрезерування. Програмування обробки пазів і поперечного свердління стає простіше при використанні циклів фрезерування кишень, отворів і профілів в поєднанні з поворотом заготовки навколо осі C.

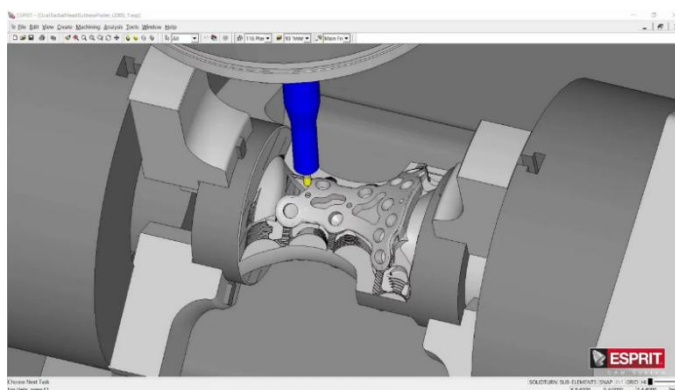


Рис. 2 Фрезерування в 5 вісях

Для операцій фрезерування поза віссю деталі (тобто обробка з віссю Y) застосовуються такі цикли ESPRIT, як торцева обробка, фрезерування кишень, контурна обробка, доопрацювання залишився матеріалу, обробка отворів і т.д. використання цих циклів в поєднанні з осями C, Y і B дає можливість обробляти елементи, розташовані на торці деталі, внутрішньому і зовнішньому діаметрі під різними кутами. [3]

Оптимізація, синхронізація та перевірка багатовісної обробки виконується в ESPRIT за допомогою повністю інтегрованої твердотільної функції візуалізації. Можлива одночасна візуалізація в одному вікні будь-якої комбінації токарно-фрезерних (2-5 вісей) і токарних циклів за участю декількох шпинделів і револьверних головок (в цілому до 22 вісей). ESPRIT дає можливість оцінити всі параметри фрезерних і токарних операцій об'єднанням в загальну таблицю із зазначенням часу циклу для кожної операції окремо і для деталі в цілому. Для перевірки правильності обробки фахівець отримує реалістичну картину обробки з можливістю побачити і усунути будь-які потенційні зіткнення вузлів верстата. Для корекції обробки з метою виключення помилок і скорочення часу циклу обробки використовуються функції переміщення, копіювання, редагування і синхронізації операцій. [4]

Таблиця 1

Зрівняльна характеристика

Показник порівняння	САМ-система	
	Autodesk	ESPRIT
Системні вимоги	Менш вимогливий	Більш вимогливий
База інструментів	Досить мізерна	Більш розширена
Гнучкість при 4-5 вісьовій обробці	Має перевагу	Важко зорієнтуватися
Нарізування зубів та шнека	Тільки фрезерування. Відсутні методи копіювання та обкатки	
Інструменти для обробки зубів	Відсутні	

Підведемо підсумки. Кожна програма має свої певні переваги та недоліки. Але у них є основна спільна проблема – це обробка зубчатих поверхонь. Тож перед початком роботи за цими програмами, майте це на увазі.

Перелік посилань

1. <https://www.autodesk.com/products/featurecam/overview>
2. <https://nexgensolutions.com/software/featurecam/>
3. <https://varius.com.ua/esprit>
4. <https://www.espritcham.com/ru-ru/product/5-axis-milling>