

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО
РАДА МОЛОДИХ УЧЕНИХ ТА ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ**



**МАТЕРІАЛИ
ІХ ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ
ЗА ПІДСУМКАМИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ 2021 РОКУ**

МЕХАНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ



Мелітополь 2021

IX Всеукраїнська науково-технічна конференція здобувачів вищої освіти ТДАТУ. Механіко-технологічний факультет: матеріали IX Всеукр. наук.-техн. конф., 10-25 листопада 2021 р. Мелітополь: ТДАТУ, 2021. 115 с.

У збірнику представлено виклад тез доповідей і повідомлень поданих на IX Всеукраїнську науково-технічну конференцію здобувачів вищої освіти Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного.

Тези доповідей та повідомлень подані в авторському варіанті.

Відповідальність за представлений матеріал несуть автори та їх наукові керівники.

Матеріали для завантаження розміщені за наступними посиланням:

<http://www.tsatu.edu.ua/nauka/n/rada-molodyh-vchenyh-ta-studentiv/> - сторінка Ради молодих учених та студентів ТДАТУ

<http://www.tsatu.edu.ua/nauka/n/naukovi-vydannja/> - «Наукові видання» ТДАТУ

Відповідальні за випуск: к.т.н., доцент Холодняк Ю.В.,
к.т.н., доцент Колодій О.С.

ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ POWERMILL ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ВЕРСТАТІВ З ЧПК

Валієва К.М., *kvaleva.k@gmail.com*

Таврійський державний університет імені Дмитра Моторного

Сімейство програм компанії Autodesk CAM охоплює всі етапи виробничого циклу. Основним пакетом в програмній лінійці є PowerMill. Код PowerMill походить від програмного забезпечення DUCT, яке було розроблено в 1973 році Дональдом Вельборном і Едом Ламборн за сприяння Delta Metal Group, чие фінансування допомогло перенести систему в промисловість. Просування міні-комп'ютерів з 1982 року означало, що проектування складних тривимірних форм за допомогою комп'ютера стало економічно виправданим. З 1995 по 1998 рік DUCT був поступово замінений новою лінійкою продуктів, яка охоплювала повний виробничий цикл від концептуального проектування до виробництва. Лінійка продуктів Power Solution компанії Delcam, яка ґрунтувалася на функціональності пакета DUCT, включала в себе новітні технології для користувача інтерфейсу і пропонувала безліч нових переваг.

PowerMill призначений для розрахунку чорнових і чистових керуючих програм для верстатів з ЧПК. Він дозволяє підвищити продуктивність верстатів і, одночасно з цим, досягти найвищої якості при виготовленні деталей і оснастки.

PowerMill має високу швидкість розрахунків і надає інтегровані засоби для візуалізації та перевірки. Все це дозволяє користувачеві порівнювати альтернативні стратегії з використанням різних наборів фрез і перевіряти всі траєкторії інструменту до того, як вони будуть передані на верстат. Все це скорочує час простою верстата і втрати матеріалів і ресурсів. Містить технології, спеціально розроблені для звичайного і високошвидкісного фрезерування, такі як сплайнова обробка. Це дозволяє скоротити час механічної обробки і підвищити якість оброблюваної поверхні.

Будучи світовим лідером в області інноваційної високошвидкісної і багатоосової обробки, PowerMill містить в собі високоєфективну всебічну функціональність для 2D-обробки. Операції 2D-обробки, такі як обробка плоских поверхонь, зняття фасок і свердління отворів, являють собою невід'ємну частину процесу виготовлення складних деталей.

Висока ефективність стратегій чорнової обробки досягається завдяки постійному навантаженні на інструмент і плавним траєкторіями інструменту без різких змін напрямку різання.

Чорнова обробка за допомогою новітньої технології Vortex дозволяє отримати максимальну вигоду від застосування цілісних твердосплавних інструментів і скоротити час обробки на 60%. Технологію Vortex можна використовувати для дво- і трьохосової чорнової обробки, позиційної вибірки, а також для доопрацювання, заснованої на 3D-моделі залишку матеріалу.

Однією з проблем є недопрацьовані гребінці, які можуть з'явитися при певних співвідношеннях радіуса траєкторії і кроку між проходами інструменту. Але з PowerMill можна про це забути. Система автоматично видаляє невеликі гребінці, що залишилися, додаючи плавні проходи інструменту в ці області.

Програма надає можливість обрати обробку по шаблону. Залежно від форми деталі можна застосувати растрову, радіальну або спіральну стратегію для досягнення максимальної ефективності чистової обробки. Повний контроль над підводами, відводами і переходами забезпечує плавні переміщення між робочими ходами.

PowerMill дає можливість виконувати багато операцій у фоновому режимі, наприклад, генерацію керуючих програм або кордонів, дозволяючи при цьому продовжувати створення, редагування і навіть генерацію траєкторій в активному режимі з мінімальним зниженням швидкості обробки даних. Це фактично подвоює потенційну продуктивність роботи. Обчислення в фоновому режимі працюють на будь-якому комп'ютері, але особливо ефективно на персональному комп'ютері, оснащених багатоядерними процесорами.

Стратегії п'ятиосьової обробки PowerMill (рис.1) забезпечують неперевершену якість чистової поверхні, не беруть до уваги непередбачувані рухи робочих органів верстата і значно скорочують час розробки керуючих програм. Скорочення термінів поставки готової продукції, підвищення продуктивності праці і збільшення рентабельності роблять п'ятиосеву обробку дуже привабливою.

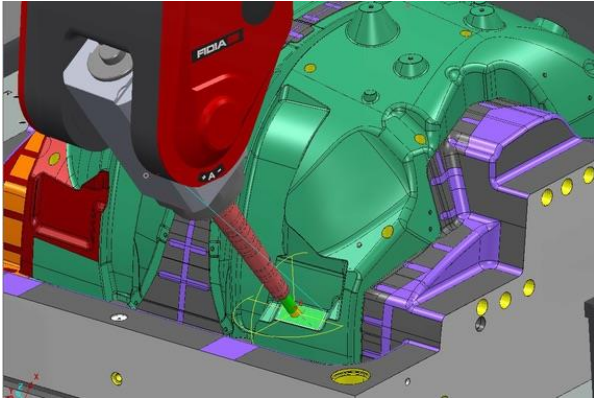


Рисунок 1

Стратегії безперервної п'ятиосьової обробки PowerMill дозволяють здійснювати повний контроль над орієнтацією осі інструменту щодо деталі. Ці стратегії ідеально підходять для обрізки і свердління композитних деталей, а також для обробки високих стінок боком фрези. Також можна обробляти складні деталі за один установ.

Повністю інтегрований в PowerMill інтерфейс для програмування багатоосьових роботів-маніпуляторів підтримує обладнання з різною кінематичною схемою, що має можливість установки шпиндельних головок або промислових лазерів. Інтерфейс дистанційного керування роботом з опціями ручного управління дозволяє легко управляти роботом і включає додаткову підтримку зовнішніх осей, таких як поворотні столи і т.д. Ви можете використовувати відповідну стратегію обробки і розробити керуючу програму з урахуванням кінематичних можливостей і обмежень робота-маніпулятора, таких як пріоритети і обмеження осей, розміри інструменту і т.д. Повна 3D-симуляція дозволяє переконатися в коректності готової керуючої програми, після чого вона виводиться на мові програмування контролера робота-маніпулятора.

Ви можете використовувати інтерфейс PowerMill для програмування роботів-маніпуляторів, використовуваних в різних областях:

- скульптування з модельного пластика і деревини;
- лазерна та плазмова різка;
- п'ятиосьове свердління;
- обрізка листових деталей і зняття задирок;
- полірування та шліфування.

Список використаних джерел

1. Описание CAD-CAM системы. PowerMill. URL: <http://planetacam.ru/choice/powermill/> (дата звернення: 12.10.2021).

2. Розробка бібліотеки функцій та САПР на основі CAD-системи PowerSHAPE / Гавриленко Є.А., Холодняк Ю.В., Гоєнко Д.С., Чернобильський Д.Ю.// Сучасні комп'ютерні та інформаційні системи і технології, Матеріали і всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції, Мелітополь 7-25 грудня 2020р. С. 93-97

Науковий керівник: Холодняк Ю.В., к.т.н., доцент кафедри ТМКП, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного