КОНТРОЛЬНА РОБОТА

НА ТЕМУ:

*CAD, CAM СИСТЕМИ*

*В ГНУЧКОМУ КОМП’ЮТЕРНОМУ ВИРОБНИЦТВІ*

**1. Поняття про гнучкі системи та Cad/Cam-системи**

Гнучкі системи - це всеосяжний набір засобів для автоматизації процесів і технологічної підготовки виробництва, а також різних об'єктів промисловості. Системи містять у собі повний набір промислово адаптованих і програмних модулів, що довели свою ефективність, що функціонально охоплюють аналіз і створення креслень, підготовку виробництва на всіх етапах, а також забезпечують висока функціональна гнучкість усього циклу виробництва.

Дана система дозволяє виконувати розробку самих складних технічних виробів: джгути електропроводки, деталі з пластмаси, різні механічні конструкції. Це досягається за допомогою єдиного набору програмних засобів задовольняючих спеціальним вимогам виробництва.

Системи являють собою не просто об'єднаний набір окремих програмних рішень, а цілісну інтегровану систему взаємозалежних інструментальних модулів здатних функціонувати на різних технічних платформах, взаємодіяти з іншим виробничим устаткуванням, обробляти дані, отримані шляхом досягнення розробок новітньої технології.

Системи CAD/CAM дозволяють у масштабі цілого підприємства логічно зв'язувати всю інформацію про виріб, забезпечувати швидку обробку і доступ до неї користувачів працюючих у різнорідних системах. Так само вони підтримують технологію рівнобіжного проектування і функціонування різних підрозділів погоджено виконуючих у рамках єдиної комп'ютерної моделі операції проектування, зборки, тестування виробу, підготовку виробництва і підтримку виробу протягом усього його життєвого циклу.

Створювана системою модель ґрунтується на інтеграції даних і являє собою повний електронний опис виробу, де є присутнім, як конструкторська, технологічна, виробнича й інші бази даних по виробі.

Це забезпечує значне поліпшення якості, зниження собівартості і скорочення термінів випуску виробу на ринок.

Кожна система розробляється керуючись задачами об'єднання й оптимізації праці розроблювачів і прийнятих при цьому технологій у масштабах усього підприємства для підтримки даною системою стратегії автоматичного проектування.

Для геометричного ядра сучасних CAD/CAM/CAE-систем характерна інтеграція методів твердотілого моделювання тривимірних об'єктів і традиційних методів математичного моделювання складних криволінійних поверхонь. В даний час у процесі геометричного моделювання об'єктів складної форми використовуються два підходи. Перший підхід зв'язаний з методами точного аналітичного опису кривих і поверхонь, що обмежують тіло; у другому підході застосовуються наближені методи інтерполяції й апроксимації.

Для довільно розташованих точок у випадку функції декількох перемінних не існує загальної теорії інтерполяції. Для рішення подібних задач завжди вводять різного роду чи обмеження накладають додаткові умови на геометричне розташування крапок. Типовим підходом для рішення задач інтерполяції є використання кусочно-поліноміальних функцій (промисловим стандартом є параметричні функції Бернштейна-Безьє) чи використання сплайнів (промисловим стандартом є неоднорідні раціональні В-сплайни - NURBS). Обмежуючі конструйований об'єкт кривої і поверхні в цьому випадку розглядаються як безліч з'єднаних між собою елементарних дуг кривих і елементарних шматків (порцій) поверхонь, тобто як одне- і двовимірні обведення.

У той же час у прикладній геометрії завжди починалися спроби розробити методи опису складних криволінійних поверхонь, аналогічні методам тензорного добутку і булевої суми (поверхні Гордона і Кунса), але для трикутних порцій поверхонь. Це зв'язано, у першу чергу з тим, що основною перевагою інтерполяції на трикутниках є істотне спрощення розрахунків через зведення двовимірної задачі до одномірного. Крім цього, при використанні таких методів можлива інтеграція з криволінійними кінцевими елементами зі збереженням необхідних властивостей.

У статті розглядається один з методів інтерполяції довільно розташованих точок за допомогою баріцентричних координат. Об'єктом дослідження є відомий алгоритм Кастельжо, що є одним з фундаментальних в області математичного опису криволінійних поверхонь, і, що має просту, інтуїтивно зрозумілу геометричну інтерпретацію.

Встановлюється зв'язок між лінійною інтерполяцією крапок і баріцентричними координатами на прямій, площині й у тривимірному просторі. Це дозволило розробити алгоритм визначення крапки, інцидентної трикутної порції поверхні, з використанням основного інваріанта аффінних перетворень - збереження простого відношення трьох крапок. Для цього узагальнений алгоритм побудови крапки на параметричної кривої Безьє з заданим значенням параметра.

Показано, що трикутну порцію поверхні також можна визначити за допомогою узагальнених поліномів Бернштейна. Аналізуються властивості цих поліномів стосовно до задач геометричного моделювання криволінійних форм. Приводяться приклади для кубічного випадку. Показано, що процес конструювання криволінійних поверхонь може бути інтерактивним і виконуватися ітераційно. Геометричну модель, отриману на деякому кроці ітерації, модифікують з використанням мінімальної кількості параметрів до досягнення бажаної форми.

Пропонований метод інтерполяції дозволяє конструювати криві і поверхні, що практично завжди задовольняють властивостям дійсного тривимірного об'єкта, наприклад, що проходять через задані крапки, що мають задані нахили й ін. Це зв'язано з тим, що використовувані для інтерполяції кускові функції, як правило, багаторазово диференційовані, і їхні похідні задовольняють критеріям безперервності.

**2. Прикладне використання Cad/Cam-систем у виробництві**

Існуюче прикладне програмне забезпечення клас CAD/CAM-систем є в основному орієнтованим на застосування його у виробничій сфері.

**Quick Electrode. Проектування електродів для прошивних елекроерозійних верстатів.**

QuickElectrode забезпечує виконання всього комплексу робіт по проектуванню електродів для прошивних електроерозійних верстатів на основі моделей, спроектованих у CAD/CAM Cimatron, чи на основі поверхневих геометричних моделей, переданих з різних CAD-систем, без необхідності їх "лікування". QuickElectrode надає реалістичні засоби анімації процесу випалювання, забезпечує одночасне проектування електродів для випалу однієї деталі декількома фахівцями і має розвинуті засоби налагоджування під конкретні виробничі потреби

**QuickConcept. Прийом замовлень на проектування оснащення та оцінка його на технологічність**

Система використовується менеджерами й інженерами підприємств, що роблять складне формотворне оснащення. Система дозволяє прийняти замовлення у виді тривимірних моделей виробів і при цьому зробити необхідні розрахунки, оцінити закладені конструктором ухили, виявити піднутрення і вертикальні поверхні, визначити кількість формотворних рухів оснащення і їхніх напрямків. Система автоматично розділяє модель виробу на набори формотворних поверхонь, а в режимі анімації виробляється погоджене переміщення окремих частин майбутнього оснащення один відносно іншого. Результати аналізу можуть бути збережені і передані через стандартний інтерфейс конструктору оснащення. Узгодження змін і конструктивних рішень із внутрішніми чи зовнішніми замовниками може виконуватися в реальному часі через Internet.Таким чином, система дозволяє оцінити виріб на технологічність, допомагає визначити реальні терміни і вартість виконання замовлення.

# QuickNC. Модуль проектування керуючих програм

Компанія Cimatron пропонує користувачам нову CAM-систему QuickNC, що є інноваційним рішенням для програмістів ЧПК як з погляду організації розробки керуючих програм (КП), так і з погляду алгоритмів розрахунку траєкторії інструмента. QuickNC підводить підсумок під Quick-продуктами компанії для проектування і підготовки виробництва.Вихідною інформацією для QuickNC є геометрія деталі, що імпортується з CAD-систем з використанням інтерфейсів обміну даними IGES, STEP, VDA, SAT, а також прямо з Cimatron IT, Cimatron E, Unigraphics і CATIA. QuickNC забезпечує скорочення часу на розробку КП у порівнянні з іншими системами на 75% і більше.Наприклад, для одержання моделі заготовки після виконання чорнової обробки пуансона для литва переднього обтічника мотоцикла, засобами звичайної САМ-системи може знадобитися близько 20 хвилин (розрахунок + симуляція), а для одержання того ж результату в системі QuickNC - всього 15 секунд!

# Wire EDM Дротова електроерозійна обробка

Дротова електроерозія використовується як для обробки деталей основного виробництва, так і для виготовлення деталей технологічного оснащення з твердих сталей, ділянки яких незручно обробляти фрезеруванням.

Додаток Cimatron WireEDM пропонує гнучке і функціональне рішення для електроерозійної обробки, що не залежить від типу застосовуваного верстата, дозволяє просто і швидко одержувати 2- чи 4-осьові траєкторії інструмента

Quick Drill. Автоматична розробка керуючих програм для свердління

Автоматично знаходить отвори на деталі та автоматично привязує до кожного отвору процес (технологію) обробки з інструментом та режимами різання та автоматично створює ЧПК-процедури свердління отворів

**QuickCompare.** Знаходить зміни при роботі з 3D-моделями, імпортованими з інших систем та порівнює вихідну та нову версію моделі. Знаходить геометрію, що виходить за межі заданого допуску та графічно показує вихідний та варіант геометрії, геометрію, що залишилась без змін.

Забезпечує організацію паралельного проектування при роботі з даними з інших систем

**MoldDesign.** Модуль проектування пресформ. Напівавтоматичнне проектування форм для інжекційного литва, проектування багатомісних та клинових(шиберних) форм, підтримує як користувацькі каталоги так і каталоги HASCO та DME з класифікацією стандартних деталей (колонки, гвинти, виштовхувачі, прокладки, шайби, елементи системи вприску, клинових механізмів та іншого...)

**MathCAD** – це могутнє й у той же час просте універсальне середовище для розв’язання задач у різних галузях науки і техніки, фінансів і економіки, фізики й астрономії, математики і статистики... MathCAD залишається єдиною системою, у якій опис розв’язання математичних задач задається за допомогою звичайних математичних формул і знаків. MathCAD дозволяє виконувати як чисельні, так і аналітичні (символьні) обчислення, має надзвичайно зручний математико-орієнтований інтерфейс і прекрасні засоби наукової графіки.

Система MathCAD існує в декількох основних варіантах:

* MathCAD Standard – ідеальна система для повсякденних технічних обчислень. Призначена для масової аудиторії і широкого використання в навчальному процесі;
* MathCAD Professional – промисловий стандарт прикладного використання математики в технічних додатках. Орієнтована на математиків і науковців, що проводять складні і трудомісткі розрахунки.
* MathCAD Professional Academic – пакет програм для професійного використання математичного апарата з електронними підручниками і ресурсами.

**Використана література:**

* Колодницький М.М., Чайковський С.С.Огляд інтегрованих систем автоматизованого проектування для машинобудування. Частина 1. // Вiсник ЖIТI, 1998.– № 7. – C. 219–229.
* Колодницький М.М., Чайковський С.С.Огляд інтегрованих систем автоматизованого проектування для машинобудування. Частина 2. // Вiсник ЖIТI, 1998. – № 8. – C. 181–190.