



КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ
ТА ДИЗАЙНУ

З Б І Р Н И К

НАУКОВИХ ПРАЦЬ

(СПЕЦВИПУСК)

ДОПОВІДІ
ДРУГОЇ КРИМСЬКОЇ
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ



ДО 75-РІЧЧЯ КИЇВСЬКОГО
НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

КИЇВ – 2005



УКРАЇНЬСЬКА АСОЦІАЦІЯ
З ПРИКЛАДНОЇ ГЕОМЕТРІЇ



НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
ПРИРОДООХОРОННОГО ТА КУРОРТНОГО
БУДІВНИЦТВА



КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

**ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ
КИЇВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ (СПЕЦВИПУСК)**

**ДОПОВІДІ ДРУГОЇ КРИМСЬКОЇ
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ**

*«ГЕОМЕТРИЧНЕ ПЛА
КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ:
ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ, ЕКОЛОГІЯ,
ДИЗАЙН»*



19 - 23 вересня 2005 р.
м. СІМФЕРОПОЛЬ – с. НОВИЙ СВІТ

ГЕОМЕТРИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ ПРОСТОРОВИХ КРИВИХ ЛІНІЙ ТА КІНЕМАТИЧНИХ ПОВЕРХОНЬ

Інститут екології та дизайну НАУ, Україна

Постановка проблеми. Однією з найважливіших проблем розвитку науки та прискорення науково-технічного прогресу на Україні є розширення автоматизації проектно-конструкторських та науково-дослідних робіт. Це дозволить суттєво скоротити строки створення та освоєння зразків нової техніки, та поліпшити їх техніко-економічні показники. Тому особливої актуальності набувають питання пов'язані з розробкою в ведучих областях промисловості систем автоматизованого проектування та технологічної підготовки виробництва.

Аналіз досліджень і публікацій. Процес проектування і відтворення зразків нової техніки складається з трьох етапів [1-3] - конструкторської підготовки виробництва, технологічної підготовки до серійного виробництва, та освоєння серійного виробництва.

Перший етап є визначальний, так як основним завданням цього етапу є геометричне моделювання реальних зразків і варіювання їх форми з метою знаходження варіантних рішень, що задовольняють задані інженерно-технічні вимоги. В машинобудуванні, авіабудуванні, в цивільному і в промисловому будівництві та в інших областях промисловості особливої актуальності набувають питання геометричного моделювання та комп'ютерного проектування технічних поверхонь різних агрегатів, що працюють в рухомому середовищі. Як правило це поверхні, що утворюються кінематичним способом і функціонально залежать від заданих просторових кривих ліній.

Геометричне моделювання кривих і поверхонь.

В практиці проектування і відтворення кінематичних поверхонь доводиться вирішувати пряму та обернену задачі:

Якщо задану просторову криву лінію вважати в якості формоутворюючої кривої і по певним законам змінювати її форму і орієнтацію у просторі, то таким чином можна конструювати, наприклад спряжені поверхні. Диференціальні властивості таких поверхонь залежать від диференціальних характеристик просторових кривих. Тому особливої актуальності набувають питання розробки нових геометричних методів та комп'ютерних програм побудови просторових кривих, що дозволять задовольняти задані інженерно-технічні вимоги і при цьому направлено варіювати форму кривих.

Розроблені нові геометричні методи формоутворюючих поверхонь (ФП) [2], та створені на їх основі алгоритми і комп'ютерні програми дозволяють вирішувати поставлені питання розробки систем автоматизованого проектування просторових кривих.

Якщо просторову криву вважати за напрямну, то рух вздовж кривої супроводжуючого тригранника і ліній, пов'язаних з ним, дозволять моделювати безліч форм кінематичних поверхонь. Наприклад, це поверхні торсів, що утворюються при русі прямолінійних твірних, дотичних до заданої просторової кривої. Такі поверхні широко використовують в практиці проектування робочих органів знарядь для обробки ґрунту наприклад, це поверхні полиць, культиваторів, сошників. Це обумовлено тим, що просторова форма ребра звороту, і орієнтація твірних торсу визначають траєкторію руху частинок ґрунту вздовж поверхні робочого органу та рух скиби після сходження ґрунту з поверхні знаряддя. Окрім того, наявність прямолінійних твірних та розгортваність поверхонь торсів дозволяє спрощувати процес штампування та виготовлення оснастки.

При русі плоского контуру змінної форми вздовж просторової кривої отримують каналові поверхні. Проміжні перерізи каналових поверхонь, як правило, орієнтують в площинах, перпендикулярних до заданої осі чи напрямної лінії. Ці поверхні широко використовують в транспортному машинобудуванні та в інших областях промисловості для транспортування різних газових чи рідинних сумішей (конфузори, трубопроводи, дифузори). Каналові поверхні повинні задовольняти ряд заданих інженерно-технічних вимог, що впливають на їх функціональні та економічні показники. Так, графіки змін поперечних перерізів, задані у вигляді функції від довжини осьової (закони дифузорності чи конфузорності)[3] є найважливішими гідродинамічними показниками: площі перерізів входять до складу багатьох рівнянь аерогідродинаміки і в значній мірі обумовлюють інтегральні властивості рідини або газу, що протікають у каналі; форма і розташування початкових і кінцевих перерізів каналу залежить від форми вхідних, вихідних перерізів вузлів і агрегатів, який з'єднує цей канал і істотно впливає на пропускну здатність каналу; коефіцієнт корисної дії каналу залежить від заданого графіка зміни радіусів кривини поздовжніх напрямних (осьових) ліній; розташування центрів ваг поперечних перерізів каналу на заданих осьових істотно

впливає на траєкторію руху ядра потоку. Найсприятливішим є такий рух потоку, коли лінія ядра збігається із заданою осьюовою лінією і т.д.

Розроблений геометричний метод формоутворюючих поверхонь проектування каналових поверхонь дозволяє в повній мірі задовольняти необхідні інженерно-технічні вимоги і при цьому направлено варіювати форму складних технічних поверхонь з метою пошуку варіантних рішень.

Перевірка експлуатаційних характеристик кінематичних поверхонь з метою пошуку оптимальних рішень можлива шляхом проведення експерименту на дослідних зразках. Тому, вихідна геометрична інформація отримана в результаті комп'ютерної реалізації геометричних методів ФП повинна включати в себе не тільки дані для викреслювання теоретичних і робочих креслень, але і інформацію для виготовлення спеціальної технологічної оснастки для відтворення дослідних зразків.

Висновки. Таким чином, теоретичною основою при розробці систем автоматизованого проектування просторових кривих ліній та функціонально з ними пов'язаних кінематичних поверхонь є геометричні моделі та комп'ютерні програми автоматизованого проектування просторових кривих ліній та кінематичних поверхонь методами ФП, які дозволяють комплексно вирішувати питання конструкторської та технологічної підготовки виробництва.

Перспективи подальших досліджень. Наступні дослідження будуть спрямовані на удосконалення запропонованих геометричних методів формоутворюючих поверхонь та розробки на їх основі нових методик і програм автоматизованого проектування просторових кривих ліній та кінематичних поверхонь при вирішенні практичних задач народного господарства.

Л і т е р а т у р а

1. *Петренко А.И., Семенов О.И.* Основы построения систем автоматизированного проектирования. – К.: Вища школа, 1985. – 294 с.
2. *Василевский О.В.* Конструирование пространственных кривых методом формообразующих поверхностей // Тр. Таврич. гос. агротехн. акад., - Мелитополь: 1999, вып. 4, т. 8, с. 72-74.
3. *Дейч М.Е.* Техническая газодинамика. -М.: Энергия, 1974.-592 с.