

ГРАФІЧНА СКЛАДОВА У ВИВЧЕННІ МЕТОДІВ ОБЧИСЛЕНЬ ПАРАМЕТРІВ ТА МОДЕЛЮВАННЯ МЕХАНІЗМІВ І МАШИН

Лясковська С.Є., к.т.н., викладач,
Малець І.О., к.т.н., завідувач кафедри, Мартин Є.В., д.т.н., професор,
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
Гумен О.М., д.т.н., професор, Національний технічний університет
України “Київський політехнічний інститут”

Анотація. Розглядаються деякі аспекти використання в навчальному процесі комп'ютерних графічних засобів дослідження та проектування елементів механізмів і машин спеціального призначення.

Ключові слова – геометричне моделювання, графічні інформаційні технології, методи обчислень.

Постановка проблеми. Вивчення методу проєкціювання нарисної геометрії надає базові знання щодо подальшого використання в курсах інженерної та комп'ютерної графіки, геометричного моделювання багатопараметричних об'єктів, процесів та явищ. Графічні засоби являють основу як створення моделей у машинобудуванні, так і при формуванні, постановці та розв'язуванні задач розрахунків числових значень їх параметрів. Особливо важливим і відповідальним є моделювання як процесів, так і складових частин механізмів і машин спеціального призначення, форма окремих вузлів та деталей і точність підтримання числових значень технологічних параметрів яких прямо впливають на їх функціональність. Навчальні курси комп'ютерного графічного спрямування, базові у підготовці фахівців технічного профілю, через мізерну кількість навчальних годин володіють обмеженими можливостями у поданні і вивченні багатого графічного інструментарію побудови геометричних моделей технічних об'єктів з подальшим використанням інформації у методах обчислення значень їх конструктивних параметрів.

Аналіз останніх досліджень. Засоби створення геометричних моделей окремих простих деталей вивчаються в курсі інженерної та комп'ютерної графіки в обсязі декількох навчальних годин. Тому для одержання основних навичок створення графічної моделі використовуються переважно комп'ютерні засоби з використанням лінійних та колових сегментів [1]. Проте в ряді випадків форма деталі, зокрема, спеціального устаткування передбачає використання також сегментів іншого призначення: еліптичні, параболічні, сплайни. При розв'язуванні технічних задач щодо визначення параметрів (температури, тиску тощо) в деталях і вузлах устаткування методами Релея-Рітца, скінченних елементів тощо використовуються графічні засоби розбивання областей з використанням як лінійних, так і нелінійних елементів [2].

Формування цілей статті. Розширення можливостей використання інструментальних засобів комп'ютерних графічних систем у створенні геометричних моделей технічних об'єктів при вивченні курсу інженерної комп'ютерної графіки.

Основна частина. Вивчення засобів реалізації методу проєкціювання на прикладах задач нарисної геометрії та інженерної графіки сприяє швидшому засвоєнню знань і навиків роботи у графічних системах, зокрема, AutoCAD. Освоєння прийомів створення моделей плоских деталей ґрунтується переважно на використанні команд викреслювання прямолінійних та дугових сегментів. Проте на практиці складовими елементами деталей можуть бути інші криволінійні сегменти, які для глибшого засвоєння матеріалу потрібно вводити до складу лабораторних робіт з комп'ютерної графіки. Можливості використання сплайнів зустрічаються як при створенні геометричних моделей деталей, так і при розв'язуванні багатьох задач науки і техніки. Зокрема, при опрацюванні результатів обстеження зон вигорання рослинного матеріалу на місцевості проводиться вимірювання координат їх границь і розроблення оптимальної моделі процесу [3]. При комп'ютерному моделюванні із застосуванням графічних засобів створюється геометрична модель зони вигорання з використанням лінійних сегментів полілінії (рис.1а). Для аналізу результатів, як показує досвід, зручно використовувати графічні зображення точок як вершин полілінії. Це досягається використанням функцій PDMODE і PDSIZE команди ТОЧКА. Редагування багатокутника як геометричної моделі контуру вигорання за допомогою сплайнів надає можливість при збереженні зображень контрольних точок оцінити відхилення границь контуру від тої чи іншої точки (рис.1б).

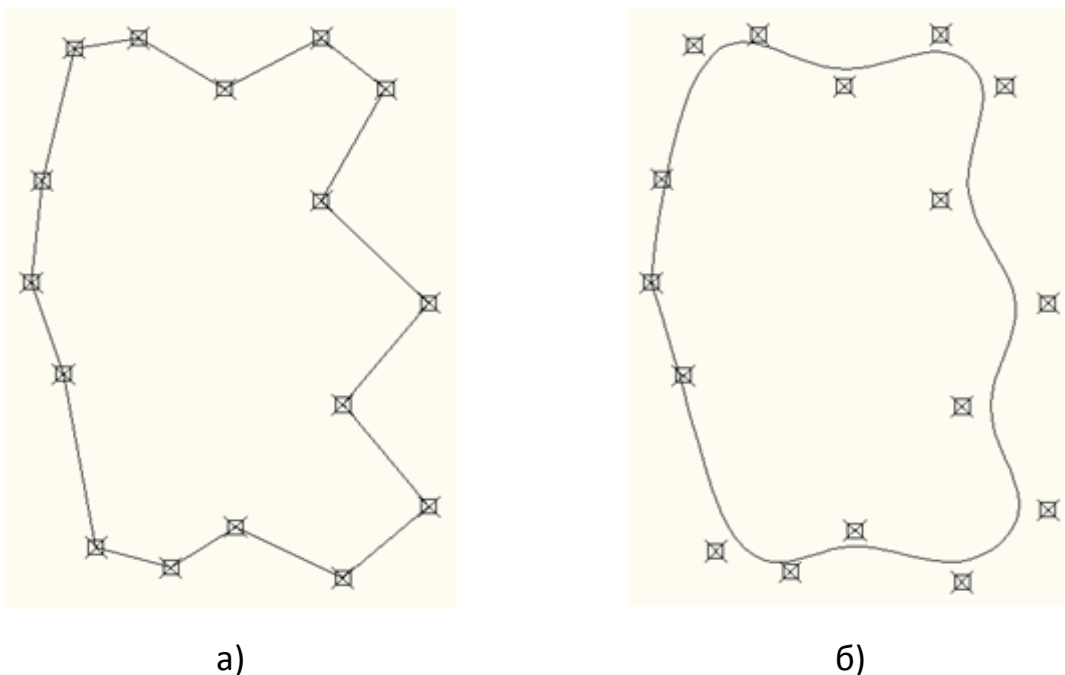


Рис. 1. Зображення контуру вигорання

Зазначимо, що в деяких випадках створення замкненої гладкої кривої можливе проходження сплайнової кривої через контрольні точки при використанні опції SPLINE команди PEDIT [4]. Криволінійні області як множина параметрів технічного об'єкта подаються скінченим числом геометричних елементів, наприклад, трикутників (рис.2). У зазначених задачах використовують дискретизацію області параметрів, що вимагає також використання графічних зображень точок для позначення вузлів.

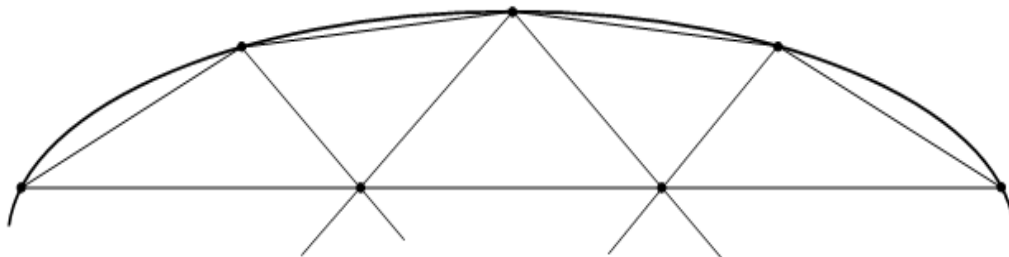


Рис.2 Подання криволінійної області скінченим числом елементів.

Проблема точності розбивання області охоплюючого фазового простору на скінченне число елементів і створення, відповідно, математичної та геометричної моделі процесу розв'язування задачі являє важливу передумову одержання достовірних результатів обчислень, зокрема, при використанні відповідних вбудованих модулів AutoCAD Mechanical та Autodesk Mechanical тощо.

Висновки. Підвищення якості графічної комп'ютерної підготовки у навчальному процесі вимагає розширення числа команд формування і редагування геометричних об'єктів з дотриманням належної точності обчислень параметрів при використанні методів дискретизації областей в задачах спеціальних навчальних дисциплін. Вивчення комп'ютерних засобів розроблення образних геометричних моделей технічних об'єктів є запорукою успішного їх застосування при розв'язуванні практичних задач.

Перелік використаних джерел.

1. Волошкевич П.П. Курс нарисної геометрії, інженерної та комп'ютерної графіки / П.П. Волошкевич, О.О. Бойко, А.Л. Беспалов, І.Й. Врублевський, Б.В. Панкевич, Є.В. Мартин. – Л.: НУЛП, 2008. – 364с.
2. Сегерлинд Л. Применение метода конечных элементов / Л. Сегерлинд. – М.: Мир, 1979. – 392с.
3. Стоян Ю. Г. Математические модели и оптимизационные методы геометрического моделирования / Ю.Г. Стоян, С.В. Яковлев. – К.: Наукова думка, 1986. – 268 с.
4. Финкельштейн Е. AutoCAD 2000 / Е. Финкельштейн. – М.: Вильямс, 2001. – С.467.