

МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИВЧЕННЯ І ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ СИСТЕМ СИМВОЛЬНОЇ МАТЕМАТИКИ MATHCAD

Н. І. Обізюк, канд. фіз.-мат. наук

Л. Ю. Маноха, канд техн. наук

В. Ю. Яковенко, В. Я. Городенська

Український державний університет харчових технологій

Сучасна комп'ютерна техніка все ширше використовується на підприємствах харчової та переробної галузей для розв'язання виробничих задач. Тому майбутні фахівці вже сьогодні повинні володіти сучасними інформаційним та математичним апаратами і навиками роботи з пакетами прикладних програм.

Одним із засобів автоматизації виробничої та наукової робіт сьогодні є програма MATHCAD, яка має універсальні можливості для розв'язування порівняно простих задач, а також здатна замінити цілі комп'ютерні програми, що виконують складніші обчислення, наприклад визначення коренів нелінійних алгебраїчних рівнянь, обчислення визначених інтегралів, розв'язування диференціальних рівнянь і багато іншого. В системі MATHCAD є ціла низка довідкових таблиць, які використовуються при розв'язуванні прикладних задач. Системою передбачена можливість обміну даними з іншими програмами, наприклад з EXCEL, MATLAB, а також використання MATHCAD документів, отриманих через INTERNET.

За допомогою програми MATHCAD можна:

- та системами рівнянь. У простих випадках (наприклад, алгебраїчні рівняння до четвертого степеня) можна отримати символьний розв'язок;
- проводити операції з поліномами (додавання, множення, ділення та розкладення на множники),
- визначати похідні (обчислення проводиться як символьно, так і чисельно в довільній точці). Для функцій декількох змінних обчислюються частинні похідні;
- обчислювати невизначені та визначені інтеграли;
- виконувати операції з векторами та матрицями;

- проводити стохастичні розрахунки та аналіз даних, оскільки надає велику кількість допоміжних функцій (регресії та розподілів);
- проводити розвинення функції в ряди (Тейлора, Лорана, Маклорена), коли через складність вихідної задачі потрібно отримати наближений розв'язок;
- здійснювати лінійну та сплайн-інтерполяцію, а також апроксимацію;
- будувати дво- та тривимірні графічні гістограми.

Програма MATHCAD поєднує в собі можливості проведення розрахунків та підготовки форматуваних наукових і технічних документів. Однією з найсуттєвіших особливостей MATHCAD є можливість об'єднувати в одному документі обчислення, коментарі та ілюстрацію графікою, включаючи кольорову та анімаційну. Завдяки цьому розв'язок задачі стає наочнішим.

Електронний документ, підготовлений у MATHCAD, у разі змінення будь-якої величини автоматично проводить всі потрібні обчислення, оновлюючи значення та графіки. Важливою властивістю програми MATHCAD є проведення розрахунків з урахуванням одиниць величин, тобто дані автоматично перетворюються в одну систему одиниць та обробляються.

Отже, програма MATHCAD - це дуже потужний інструмент. Але при всьому захопленні цим засобом ми не впадаємо в ейфорію. Для коректного використання системи MATHCAD потрібні ґрунтовні знання математики, оскільки ні в якому разі не можна відмовлятися від критичного підходу при використанні математичних інструментів і завжди потрібно замислюватися над тим, чи має отриманий розв'язок зміст, чи вкладається він у загальну теорію і що це означає у даному конкретному випадку.

Програма MATHCAD також не звільняє від необхідності самостійно шукати способи розв'язання конкретної задачі. Пакет MATHCAD має стати для користувача не програмою "чорний ящик", що отримує умови задачі та видає готову відповідь, а допоміжним засобом для розв'язання задач. Користувач сам обирає спосіб розв'язання, а MATHCAD допомагає реалізувати його завдяки своїм численним та потужним математичним засобам.

На цьому принципі базується вивчення пакета MATHCAD студентами різних спеціальностей. Наприклад, студенти енергетичних спеціальностей

(електрики та теплотехніки) використовують програму MATHCAD для розвинення електричних сигналів різної форми в ряди Фур'є на довільному проміжку з мінімальною кількістю членів ряду при заданій середньоквадратичній таблиці.

Для визначення струмів і напруг з використанням законів Кірхгофа в курсі "Математичні задачі енергетики" за допомогою цього пакета розв'язуються системи лінійних рівнянь

Студенти технологічних спеціальностей описують матеріальні та енергетичні баланси також за допомогою систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Застосування пакета MATHCAD дає можливість перевірити систему рівнянь на існування та єдність розв'язку, а також перевірити отриманий розв'язок. А задачі нелінійної та лінійної апроксимації розв'язують не тільки методом найменших квадратів, а й за допомогою спеціальних функцій MATHCAD, що дає змогу проводити лінійну та нелінійну апроксимацію.

У розділі "Чисельні методи" студенти спеціальності з автоматизації харчових виробництв, енергетичних, механічних та технологічних спеціальностей вивчають сутність чисельних методів та їх застосування. Пакет MATHCAD використовується як допоміжний засіб, що дає змогу студентові самостійно виконати громіздкі обчислення та перевірити результати. При дослідженні перехідних процесів в автоматичних та електротехнічних пристроях студенти енергетичних спеціальностей та з автоматизації харчових виробництв широко використовують диференціальні рівняння. Основна увага тут приділяється чисельним методам розв'язання задачі Коші. Програма MATHCAD дає змогу не тільки розв'язати задачу, а й наочно, візуально подати ідеї розв'язку, що важливо для аналізу відповідних процесів. Наприклад, для студентів комп'ютерної спеціальності при вивченні методів оптимізації програма MATHCAD використовується для попереднього дослідження функції на екстремум. При цьому ми не тільки графічно зображуємо функцію, а й обчислюємо її першу і другу похідні, а також показуємо їх графічно. Зручною також є графічна побудова ліній рівня у тривимірному просторі.

Отже, ми пропонуємо використовувати програму MATHCAD як засіб модернізації курсів, як середовище для спілкування студента з викладачем, як засіб контролю та самоконтролю, як інструмент допомоги студенту у самостійній роботі. Ця програма допоможе викладачам підготувати динамічні та яскраві ілюстрації, перенести акценти на концептуальні проблеми навчальних дисциплін, збагатити їх прикладами, що виникають у різних галузях харчової промисловості, але не розглядалися раніше в навчальному процесі через складність.