

Для підвищення ефективності електроприводу станка-качалки доцільно впровадити автоматизоване регулювання напруги живлення, що дозволяє знизити електроспоживання активної та реактивної електроенергії, зменшити втрати в двигуні та системі електропостачання, зменшити нагрів електродвигуна, а отже продовжити термін його експлуатації.

Література

1. Соломчак О.В. Електропостачання технологічних комплексів нафтової і газової промисловості. Підручник – Івано-Франківськ: Факел, 2005. – 421 с.
2. Копылов И.П. Математическое моделирование электрических машин: учеб. для вузов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2001. – 327 с.
3. Иванов-Смоленский А.В. Электрические машины. Учебник для вузов. – М.: Энергия, 1980. – 928 с.
4. Вольдек А.И. Электрические машины. Учебник для вузов. – Л.: Энергия, 1974. – 840 с.

МЕТОДИ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ ТЕПЛОПРОВІДНОСТІ

Сосницька Н.Л.

доктор педагогічних наук, професор

Халанчук Л.В.

*асистент, Таврійський державний
агротехнологічний університет*

На сучасному етапі розвитку науки і техніки необхідність забезпечення міцності, надійності та довговічності елементів конструкцій споруд, машин і приладів, які працюють в умовах високотемпературного нагріву, є актуальною і практично важливою проблемою. На шляху розв'язання цієї проблеми суттєвого значення набувають питання визначення температурних полів і зумовлених ними напружень в елементах конструкцій.

Останнім часом постійно йдуть пошуки нових матеріалів з певними теплофізичними властивостями для різних технічних цілей. Знання теплофізичних властивостей речовин грає немалу роль при їх використанні. На даний момент актуальним є створення експериментальних методів визначення коефіцієнтів теплопровідності речовин, основаних на використанні розв'язків задач стаціонарної теплопровідності. Експеримент є джерелом додаткової інформації про поведінку речовин, що дозволяє поглибити існуючі фізичні уявлення про механізми переносу теплоти.

Аналітичне вивчення процесів теплопровідності неможливе без встановлення залежності між величинами, що характеризують ці процеси і являються функціями просторових координат та часу. В основу виведення диференційного рівняння теплопровідності покладено закон збереження енергії, який в даному випадку може бути сформульований в наступному вигляді: кількість теплоти, що введено в елементарний об'єм ззовні внаслідок теплопровідності, а також від внутрішніх джерел дорів-

нює зміні внутрішньої енергії або ентальпії речовини (в залежності від розгляду ізохорного або ізобарного процесу), яка міститься в цьому об'ємі.

Для розв'язку конкретної задачі теплопровідності середовища необхідно додати крайові умови, які б визначали досліджуваний процес. Таким чином, повний математичний опис тієї чи іншої задачі теплопровідності повинен містити в собі не тільки рівняння теплопровідності, але й особливості, що виступають у вигляді геометричних та фізичних характеристик, а також крайових умов, які іменуються умовами однозначності і включають:

- а) геометричні умови, що характеризують розмір та форму тіла;
- б) фізичні умови, які визначають теплофізичні властивості та розподіл внутрішніх джерел тепла;
- в) початкові умови (тільки для нестационарних задач), які задають поле температур в початковий момент часу;
- г) граничні умови.

Мета дослідження - розробити та експериментально перевірити методику побудови аналітико-чисельних розв'язків крайових задач теплопровідності лінійно-різницевиими методами в пакеті програм Scilab.

Практичне значення одержаних результатів полягає у тому, що розроблена в роботі методика може ефективно використовуватися при розв'язуванні нелінійних крайових задач теплопровідності і відповідних задач термодинаміки для термочувливих тіл. Знайдені за допомогою запропонованої методики розв'язки нелінійних задач теплопровідності дозволяють проводити якісний аналіз теплових процесів.

Проведений огляд і аналіз літератури показує, що точні аналітичні розв'язки нелінійних нестационарних крайових задач теплопровідності можна отримати для тіл, виготовлених з матеріалів з простою нелінійністю (коефіцієнт теплопровідності і об'ємна теплоємність яких залежать від температури, а коефіцієнт температуропровідності приймається за сталу величину), у випадку, коли на поверхні тіла задана температура або тепловий потік. У випадках, коли враховується конвективний, радіаційний чи конвективно-радіаційний теплообмін з поверхонь тіл, переважно використовують чисельні методи [1-6].

Безперечно цінними є аналітичні та аналітико-чисельні розв'язки таких задач, які побудовані у вигляді явних формул, що містять елементарні чи спеціальні функції. Такі розв'язки є зручними для якісного аналізу теплових режимів, оскільки явно відображають вплив на розподіл температури визначальних факторів, дозволяють оцінити їх значення і виділити головні з них. Вони також можуть слугувати критерієм оцінки достовірності чисельних розв'язків [1,5].

У роботі отримано такі основні результати:

1. Вперше розроблено методику побудови аналітико-чисельних розв'язків крайових задач теплопровідності лінійно-різницевиими методами в пакеті програм Scilab.

2. Розв'язано задачі теплопровідності, в яких необхідно визначити розподілення температури в одновимірному стержні та розподілення

тепла у прямокутній пластині.

3. Виконано дослідження чисельного розв'язку при визначених граничних умовах методом скінчених елементів.

4. Отриманий чисельний розв'язок задачі розподілення тепла у прямокутній пластині, що зводиться до розв'язання нелінійного рівняння в частинних похідних, виконано на базі скінченних різниць та методу простих ітерацій за допомогою пакету програм Scilab.

5. Знайдені за допомогою запропонованої методики розв'язки нелінійних задач теплопровідності дозволяють проводити якісний аналіз теплових процесів.

Література

1. Гарматій Г. Числове розв'язування нестационарних задач теплопровідності термочутливих тіл при складному теплообміні / Г. Гарматій, М. Кутнів, В. Попович // *Машинознавство*. – 2002. – № 1 (55). – С. 21–25.
2. Дубенець В.Г. Основи методу скінченних елементів / В.Г. Дубенець, В.В. Хильчевський, О.В. Савченко// – Чернігів, ЧДТУ.– 2003. – 346 с.
3. Дубенець В.Г. Обчислювальна механіка / В.Г. Дубенець, В.В. Хильчевський, О.В. Савченко// *Курс лекцій. Частина 2*. – Чернігів, ЧДТУ.– 2007. – 188 с.
4. Кильчевский Н.А. Курс теоретической механики / Н.А. Кильчевский // – М.: 1977. – т.2. – 544 с.
5. Попович В.С. Аналіз методів розв'язування задач теплопровідності термочутливих тіл при конвективному теплообміні / В.С. Попович, Г.Ю. Гарматій // *Математичні методи механіки неоднорідних структур: В 2 т.* – Львів. – 2000. – Т. 1. – С. 205–211.
6. Халанчук Л.В. Побудова дискретної моделі розв'язку рівняння Пуассона / С.В. Чопоров, Л.В. Халанчук // *Диференціальні рівняння та їх застосування: матер. міжнародної конф., 19-21 травня 2017р.* – Кам'янець-Подільський: Аксіома, 2017. – С. 116-118.

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ «ЗЕЛЕНИХ» ТЕХНОЛОГІЙ В АВІАЦІЙНІЙ ГАЛУЗІ

Тихенко О. М.

кандидат технічних наук

Куцак А. С.

студентка

Куцак Н. С.

студентка

Національний авіаційний університет

На сучасному етапі, питання підвищення рівня екологічності та ресурсозбереження в авіаційній галузі стають все більш актуальними. Застосування енергозберігаючих технологій має звести до мінімуму витрати енергії, що сьогодні є одним з пріоритетних напрямків на державному рівні. Це пов'язано з дефіцитом основних енергоресурсів, зростаючої вартістю їх видобутку, а також з глобальними екологічними проблемами.