

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТЕПЛООВОГО ПОЛЯ ІНДУКЦІЙНОЇ КУХОННОЇ ПЛИТИ ТА ПОСУДУ, ЩО НАГРІВАЄТЬСЯ

Пантелят М.Г., Коріневський О.А.

Національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут», м. Харків

Запропонована методика чисельного аналізу теплових процесів в основних конструктивних елементах індукційних кухонних плит і у посуді, що нагрівається. Математична модель розподілу температурного поля в конструкціях, що розглядаються, представляє собою нестационарне рівняння теплопровідності з граничними умовами, що описують конвективний теплообмін з оточуючим середовищем. Розрахунок виконується у двовимірній постановці методом скінчених елементів. У загальному випадку, враховуються залежності теплофізичних властивостей матеріалів від температури.

Математична модель теплових процесів має наступні основні елементи:

- основне рівняння, що описує явище або процес, що досліджується (розподіл нестационарного температурного поля посуду, що нагрівається, а також конструктивних елементів індукційної кухонної плити)
- обґрунтовані припущення, що дозволяють спростити рівняння, що підлягає розв'язанню
- геометрія об'єкта, що досліджується (конструкція індукційної кухонної плити та посуду), та міркування, що дозволяють її спростити (наприклад, умови симетрії конструкції, що розглядається)
- початкові та граничні умови
- властивості матеріалів конструкції та їх нелінійні характеристики (теплофізичні властивості: величини теплопровідності, теплоємності та щільності та їх залежності від температури)
- величини, що характеризують сторонні джерела тепла (розподіл внутрішніх джерел тепла електромагнітного походження, отриманий в результаті чисельного аналізу розподілу електромагнітного поля).

Для комп'ютерного моделювання розподілу теплового поля побутових індукційних плит використовується пакет програм EleFAnT2D, розроблений в Інституті основ та теорії електротехніки Технічного університету м. Грац, Австрія. Можливо також використання іншого програмного забезпечення, призначеного для розрахунку електромагнітних і теплових полів у двовимірній постановці.

Результатом комп'ютерного моделювання є розподіл у просторі та часі температурного поля посуду та конструктивних елементів індукційної кухонної плити. Доцільно також здійснити автоматичну «зворотну» передачу отриманого розподілу температури до програмного забезпечення, призначеного для аналізу методом скінчених елементів розподілу електромагнітного поля, для розв'язання зв'язаних задач з урахуванням залежностей електрофізичних властивостей матеріалів від температури.