

УДК 621.313.1

## СТВОРЕННЯ УЗАГАЛЬНЕНОЇ МОДЕЛІ ТЕПЛОВИХ ПРОЦЕСІВ ПМП ЗА МЕТОДОМ ПРЯМОЇ АНАЛОГІЇ

Студ. Є.І. Светенок, гр. БЕМ-12

Наук. керівник доц. Т.Я. Біла

Київський національний університет технологій та дизайну

Існує багато побутових машин та приладів (ПМП), в яких теплові процеси забезпечують виконання основних функцій. Наприклад, кондиціонери, холодильники й морозильники, пароварки, мікрохвильові печі, посудомийні та пральні машини, електропраски тощо. Крім того, під час роботи ПМП виділяється теплота, що являє собою втрати енергії, які виникають при взаємному перетворенні механічної та електричної енергії. Експлуатація такої техніки зв'язана з використанням значної кількості електричної енергії.

Головною метою роботи є створення узагальненої моделі для дослідження процесів нагрівання та охолодження, що дозволить більш правильно визначати конструктивні параметри та прогнозувати робоздатність ПМП, що проєктуються, зменшення енерговитрат тощо.

Для досягнення поставленої мети в роботі використовується метод електротеплових аналогій. В основі цього методу лежать рівняння-аналогії до законів Кірхгофа для електричної схеми: рівняння рівноваги в вузлах підсистеми  $\sum Q_i = 0$  (де  $Q_i$  – тепловий потік) та рівняння неперервності  $\sum T_k = 0$  ( $T_k$  – перепад температур). Основними компонентами теплових процесів є аналог електричної ємності – теплоємність та аналог електричного опору – теплові опори. У відповідності до алгоритму побудови еквівалентних схем теплових систем розроблена узагальнена структурна модель (рис.).

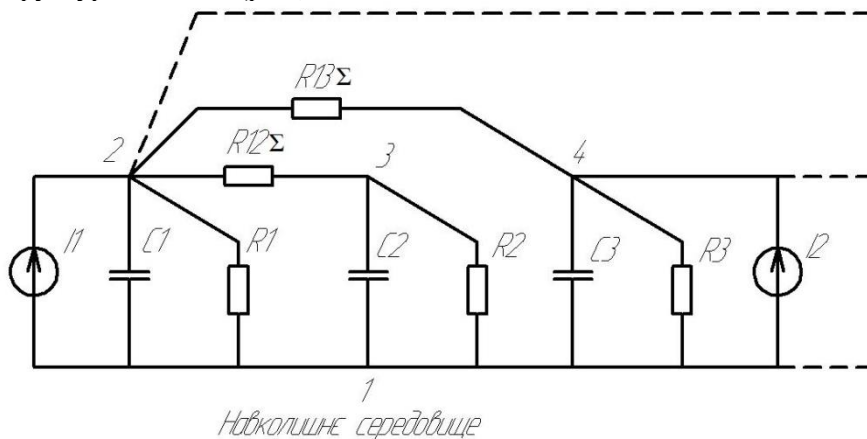


Рисунок - Узагальнена модель теплових процесів

На схемі використані наступні позначення:  $I_i(t)$  – джерело тепла;  $C_i$  – теплоємність;  $R_i$ ;  $U$  – сумарний тепловий опір (за рахунок теплопровідності, випромінювання, конвекції).

Не обов'язково модель буде виглядати саме так як наведено на рис. 1. Структурна модель передбачає як розширення так й звуження в залежності від поставленої задачі; певні складові будуть додаватися, або навпаки видалятися. Модель буде змінюватися залежно від того, які складові присутні в досліджуваному приладі і який між ними існує взаємозв'язок.

На основі створеної моделі розроблено еквівалентні схеми та математичні моделі у вигляді системи диференціальних рівнянь (СДР) для електропраски та посудомийної машини. Рішення СДР здійснено в середовищі комп'ютерної програми SimuLink. Аналіз отриманих результатів підтвердив адекватність створених моделей.

Використання створеної узагальненої моделі дозволяє виконувати аналіз перехідних теплових процесів в ПМП, ефективно визначати вплив параметрів теплоносіїв та теплоізоляції на теплові процеси, вдосконалювати системи автоматичного регулювання.