

ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМНОГО ПІДХОДУ ПРИ МОДЕЛЮВАННІ  
СИСТЕМ ОХОЛОДЖЕННЯ ТА КОНДИЦІОНУВАННЯ

Петренко О. В., к.т.н., доц., e-mail: [petrenkoolena23@gmail.com](mailto:petrenkoolena23@gmail.com)

Державний біотехнологічний університет

Білецький Е. В., д.т.н., проф., e-mail: [bileckyj.e@gmail.com](mailto:bileckyj.e@gmail.com)

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

**Актуальність дослідження.** При розробці та експлуатації систем охолодження та кондиціонування (СОК) потрібно проводити численні дослідження та розрахунки які пов'язані з:

- оцінкою різних технічних та техніко-економічних показників, що характеризують властивості як окремих підсистем, так і системи загалом;
- вибором оптимальних структур окремих підсистем та структури всієї системи;
- вибором оптимальних значень параметрів системи.

Виконання таких досліджень можливе лише за умови використання методів математичного моделювання з використанням системного підходу. При цьому уявляється, що СОК складається з безлічі взаємодіючих підсистем та елементів.

**Мета досліджень.** Аналіз [1, 2] показує, що СОК може бути об'єктом системного підходу. Основна мета системного підходу – виявити механізм функціонування системи охолодження та кондиціонування, а управляючих систем – забезпечити адаптацію до умов експлуатації, що змінюються. Завдання оптимізації холодильних систем збігається з метою системного підходу – забезпечити максимальну ефективність роботи системи за змінних умов експлуатації.

**Основні матеріали досліджень.** Серед системних досліджень особливе місце займає опис будови системних об'єктів. Ці дослідження спираються на ряд понять, серед яких насамперед слід зазначити поняття системи [1, 2].

Системою називають сукупність будь-яким способом виділених реальних чи уявних елементів [2]. Ця сукупність є системою, якщо:

- задані зв'язки між цими елементами;
- кожен із елементів усередині системи вважається неподільним;
- із довкіллям система взаємодіє як ціле;
- при зміні в часі сукупність вважатиметься однією системою, якщо між її елементами у різні моменти часу можна провести однозначну відповідність роботи системи за змінних умов експлуатації.

Системний підхід базується на розгляді холодильної системи у взаємозв'язку з навколишніми підсистемами та об'єктами. При цьому:

- задані зв'язки між окремими елементами СОК;
- кожен елемент вважається неподільним;
- з довкіллям система взаємодіє як ціле, тобто система розглядається як цілісна множина взаємопов'язаних умовно неподільних елементів.

Наявність зв'язків між окремими елементами холодильної системи означає, що зміна параметрів у будь-якому з елементів викликає зміну параметрів інших елементів системи. Зв'язки між окремими елементами відносяться до категорій внутрішніх зв'язків, за допомогою зовнішніх зв'язків здійснюється взаємодія між холодильною системою та навколишнім середовищем.

Система охолодження та кондиціонування у загальному випадку може розглядатися як багаторівнева ієрархічна структура, якій притаманні такі властивості: вертикальна супідрядність; пріоритет дій підсистем верхнього рівня; взаємозалежність дій.

Вертикальна підпорядкованість означає, що будь-яка ієрархія полягає з послідовного розташованих вертикально взаємодіючих підсистем, що становлять СОК. Пріоритет дій підсистем верхнього рівня носить для нижчерозташованих рівнів обов'язковий характер.

Ієрархія задач математичного моделювання, оптимального проектування та експлуатації формується на базі прийнятої ієрархії СОК. При цьому надзвичайно важливо правильно визначити склад оптимізованих параметрів, основні обмеження та критерії оптимальності холодильної системи. Для оптимізації холодильної системи, що мають тривалий період функціонування, завдання оптимізації може бути зведене до визначення поєднання термодинамічних, витратних, конструктивних параметрів та безпосередньо самої холодильної схеми, при яких виробництво холоду здійснюється з мінімальними енергетичними витратами під час виконання технологічного регламенту та всіх внутрішніх та зовнішніх обмежень.

Слід виділити кілька основних етапів системного підходу для СОК:

- виділення холодильної системи із загального комплексу технологічних виробництв у вигляді окремої холодоенергетичної системи;
- формування взаємозв'язку холодильної системи з іншими системами виробництва;
- формування холодильної схеми;
- формування системи взаємозв'язку окремих підсистем;
- формування комплексу моделей, що забезпечує вирішення завдань оптимального проектування чи експлуатації СОК.

**Висновки.** Етапи системного підходу дозволяють вирішити проблему розмірності задачі. Подання системи холодопостачання у вигляді ієрархічної структури дозволяє значно скоротити розмірність системи.

Найбільш доцільне виділення певної кількості ієрархічних рівнів відповідно до попередньої формалізацією та метою математичного моделювання:

- система охолодження та кондиціонування в цілому;
- енергетичні (основні та допоміжні) комплекси
- окремі підсистеми, що включають групи обладнання;
- окремі види обладнання (елементи);
- окремі елементарні процеси.

#### ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Виклюк Я. І. Моделювання складних систем: посібник / Я. І. Виклюк, Р. М. Камінський, В. В. Пасічник – Львів: Видавництво «Новий Світ – 2000», 2020. – 404 с.
2. Згуровський М. З. Основи системного аналізу / М. З. Згуровський, Н. Д. Панкратова. – К. : Вид. група ВНУ, 2007. – 546 с.