

МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО РОЗРАХУНКІВ ТА ОПТИМІЗАЦІЇ ПАРАМЕТРІВ УСТАТКУВАННЯ ЕНЕРГОБЛОКІВ АЕС МЕТОДАМИ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

Єфімов О.В., Гаркуша Т.А., Єсипенко Т.О.
*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

Сучасні енергоблоки АЕС є складними технічними системами. Вони включають в себе безліч взаємопов'язаного між собою устаткування різного технологічного призначення, що забезпечує виконання енергоблоками складної функції виробництва електричної енергії та теплоти встановленої якості і за заданим графіком навантаження. Такі системи характеризуються багатопараметричністю, складним структурним та функціональним зв'язком параметрів, наявністю обмежень на зміну параметрів і зв'язків, функціонуванням в умовах впливу випадкових факторів, різноманітним фізико-хімічним процесів, що протікають в них.

Оптимізація параметрів і характеристик устаткування енергоблоків АЕС є складним ітераційним процесом, а кожен етап оптимізаційних досліджень під час створення й удосконалення устаткування характеризується своїми методами і засобами.

На першому етапі оптимізації обсяг інформації про об'єкт, що оптимізується, є мінімальним, а вихідні дані мають значну похибку. Тому на першому етапі оптимізаційних розрахунків найбільш ефективні аналітичні методи оптимізації. Вони дозволяють наочно виявити вплив співвідношень між вихідними даними, отримати з мінімальними витратами часу загальні залежності для визначення оптимальних параметрів при різноманітних поєднаннях техніко-економічних факторів.

На наступних етапах обсяг інформації про об'єкт оптимізації істотно збільшується. Виявляються нові термодинамічні, конструктивні, режимні фактори та необхідні технічні обмеження. Оскільки ці етапи пов'язані вже безпосередньо зі створеним устаткуванням, то необхідно більш точно і повно враховувати всі фактори, що визначають критерій оптимальності, а це значно збільшує кількість параметрів, що оптимізуються. У той же час, взаємозв'язок між параметрами стає більш складним, і отримати аналітичне рішення можливо тільки при значному спрощенні (ідеалізації) реальних залежностей.

При математичному моделюванні енергоблоків АЕС застосовуються такі методи ідеалізації: розчленування на більш прості технологічні підсистеми (метод декомпозиції); виділення найбільш істотних властивостей і впливів на них в параметричній формі (метод макромодельовання); лінеаризація нелінійних моделей в деякій області зміни змінних (метод лінеаризації); приведення системи з розподіленими параметрами до системи із зосередженими параметрами; зневага властивостями динамічності технологічних процесів.

На етапах остаточних оптимізаційних досліджень найбільш ефективним методом оптимізації є метод імітаційного моделювання, який дозволяє досягти необхідного ступеня точності в описі об'єкта, що оптимізується, і використовувати спеціальні математичні методи знаходження оптимуму при вирішенні багатфакторних і багатокритеріальних задач.