

Анотований звіт

по науково-дослідній роботі " Математичні та програмні засоби моделювання та оптимізації динамічної загрузки потужностей енергосистеми ", виконану в Інституті кібернетики ім. В.М.Глушкова НАН України

В роботі представлені результати досліджень з розробки математичних оптимізаційних моделей загрузки енергоблоків теплових електростанцій на плановий період та алгоритмів їх розв'язування на персональних ЕОМ та кластерному комплексі Інституту кібернетики. Теоретичну основу оптимізаційного підходу складають метод послідовного аналізу варіантів та алгоритми недиференційовної оптимізації, розроблені в Інституті кібернетики. Термін виконання роботи: II кв. 2007 – IV кв. 2009.

В результаті виконання роботи розроблено оптимізаційні моделі для задачі планування завантаження потужностей енергосистеми з метою виконати добову погодинну потребу в електричній енергії при мінімальних сумарних витратах та досліджено послідовні і паралельні алгоритми їх розв'язування. В роботі отримані наступні результати:

1. Розроблено дискретні та неперервні оптимізаційні моделі для задачі оптимального по витратах умовного палива електричного навантаження енергоблоків на плановий період. У неперервних моделях враховуються обмеження на екологічні фактори енергосистеми і керування режимами завантаження енергоблоків, що моделюється двома типами опуклих негладких нерівностей. Для планового періоду обмежується сумарна зміна електричних навантажень кожного з енергоблоків. Для сусідніх інтервалів планового періоду обмежується сумарна зміна електричних навантажень для всіх енергоблоків.
2. На основі методу послідовного аналізу варіантів розроблені та програмно реалізовані послідовний і паралельний алгоритми рішення дискретних блокових задач із сепарабельними функціями витрат умовного палива. Досліджено їхню ефективність для задач добового погодинного завантаження енергосистеми, що включає до 125 енергоблоків. Розроблено і програмно реалізовані: послідовний алгоритм для розв'язання неперервної задачі з обмеженнями на сумарну зміну електричних навантажень енергоблоків у плановому періоді; паралельний алгоритм для розв'язання багатоекстремальної неперервної блокової задачі з поліноміальними функціями витрат умовного палива. Алгоритми використовують розроблені модифікації субградієнтних методів мінімізації негладких функцій.
3. Для персональних ЕОМ розроблено прототип інформаційно-аналітичної системи МАНЕВР, орієнтований на підтримку оптимальних рішень у задачах добового погодинного завантаження енергосистеми. Він включає інтерфейс користувача для роботи з вхідними і вихідними даними задачі, параметрами алгоритмів оптимізації, підтримує розв'язання дискретних задач на кластерному комплексі СКІТ Інституту кібернетики ім. В.М.Глушкова.
4. Розроблено математичну модель задачі оптимального планування електричного і теплового навантаження енергоблоків теплоцентралі (ТЕЦ). У задачі передбачені можливості продажу та закупівлі електричної енергії, резервування теплової енергії в інтервалах планового періоду.

Розроблені моделі, алгоритми та система МАНЕВР (при відповідному їх доопрацюванню із зацікавленими організаціями) можуть бути використані при

побудові диспетчерських графіків завантаження паралельно працюючих енергоблоків окремих ТЕС і електрогенеруючих компаній України. При моделюванні задач добової завантаження енергосистеми система дозволяє зменшити кількість включень-виключень енергоблоків та запобігти нераціональним по технології планам завантаження енергоблоків з точки зору "ступінчатості" їх графіків навантаження.

За результатами досліджень опубліковано п'ять робіт. Результати доповідались на IV міжнародній школі-семінарі "Теорія прийняття рішень" (2–7 жовтня 2008 року, м. Ужгород) та на міжнародному симпозиумі "Питання оптимізації обчислень (ПОО-XXXV)" (23–28 вересня 2009 року, смт. Кацівелі, Крим). Підготовлено заключний звіт об'ємом 136 с.

Поставлені завдання були виконані повністю і в терміни, визначені календарним планом.

Керівник теми
к.ф.-м.н
тел.526-21-68
e-mail: stetsyukp@gmail.com

П.І.Стецюк