**Лисак Леонід Володимирович. Раціональні режими відпуску теплоти у централізованих теплофікаційних системах міського типу: дисертація канд. техн. наук: 05.23.03 / Харківський держ. технічний ун-т будівництва та архітектури. - Х., 2003.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Лисак Л.В. Раціональні режими відпуску теплоти у централізованих теплофікаційних системах міського типу. Дисертація є рукописом на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.23.03 - Вентиляція, освітлення та теплогазопостачання. Харківський державний технічний університет будівництва та архітектури, Харків, 2003.  У дисертації розглядається процес раціональної експлуатації теплофікаційної системи (ТС) міського типу, що складається з групи парогенераторів (ПГ), теплофікаційних турбін (ТТ) та пікових водогрійних котлів (ВК). Під час теплопостачання оптимізується процес вмикання та вимикання окремих ПГ, ТТ та ВК і витрати мережної охолоджувальної води через конденсатори турбін. Для прискорення процесу пошуку оптимального рішення було проведено декомпозицію загальної задачі на серію локальних оптимізаційних задач на різних ієрархічних рівнях.  Задача раціональної експлуатації ТС реалізується методом нелінійного математичного програмування. Раціональна експлуатація ТС у режимі реального часу здійснюється за допомогою спеціально розробленого програмного комплексу, а у відсутності комп’ютерного забезпечення – за допомогою пакета технологічних карт.  Результати досліджень впроваджено у виробництво. Річний економічний ефект становить ~ 580 тис. гривень. | |
| |  | | --- | | 1. Показано, що помітна економія паливно-енергетичних ресурсів (практично без витрат додаткових коштів) може бути досягнута за рахунок раціонального вибору сумарних навантажень на групи парогенераторів, теплофікаційних турбін та пікових водогрійних котлів, а також оптимального розподілу цих навантажень між окремими агрегатами та вибору оптимальних витрат мережної охолоджувальної води через конденсатори турбін.  2. Проведено формалізацію та математичну постановку загальної задачі раціональної експлуатації теплофікаційної системи міського типу. Математична модель процесу теплопостачання розроблена на базі результатів пусконалагоджувальних випробувань енергетичного обладнання та результатів експериментальних досліджень на спеціально розробленому натурному стенді. Пошук оптимального рішення задачі раціональної експлуатації теплофікаційної системи реалізується методом нелінійного математичного програмування.  3. Загальну оптимізаційну задачу було розділено на задачу першого рівня – задачу пошуку сумарних раціональних навантажень на парогенератори Go, теплофікаційні турбіни Nт та пікові водогрійні котли Qпк; та на задачу другого рівня – задачу пошуку оптимальних навантажень на окремі теплоутворюючі агрегати.  4. Раціональні величини сумарних навантажень Go, Nт та Qпк обираються з множини рішень, що забезпечують задану температуру мережної води на виході з ТЕЦ. Під час вибору необхідно дотримуватися принципу забезпечення тепловою енергією об’єктів, що опалюються, шляхом максимального використання теплоти з відборів теплофікаційних турбін, тобто забезпечити максимальний коефіцієнт теплофікації . Якщо ж задано величину навантаження на групу теплофікаційних турбін Nт, то обрані величини Go та Qпк відповідають заданому Nт.  5. Розроблені програмні обчислювальні комплекси, які дозволяють оперативно розв’язувати оптимізаційні задачі першого та другого рівня. У відсутності комп’ютерного забезпечення раціональну експлуатацію ТС можна здійснювати за допомогою спеціально розроблених режимних карт, які дозволяють для заданої температури зовнішнього повітря tнв обчислити оптимальні величини теплових навантажень на окремі теплоутворюючі агрегати.  6. Показано, що відхилення від оптимального часу вмикання кожного наступного теплоутворюючого агрегату спричиняє значні витрати у ТС. Так, наприклад, якщо загальне навантаження на групу водогрійних котлів складає Qпк = 200 ГКал за годину (що відповідає tнв = - 5 С), то для дотримання оптимального режиму експлуатації треба задіяти 5 котлів. Реально кількість котлів, що задіяна, дорівнює 2-3. Економічний ефект від оптимальної експлуатації водогрійних котлів складає ~ 120 тис. гривень на рік.  7. Показано, що за умов оптимальної експлуатації ТС при зростанні навантаження на кожну групу теплоутворюючого обладнання в першу чергу треба задіяти агрегати з найбільш високими економічними характеристиками. Оптимальний розподіл навантаження між окремими агрегатами також визначається їхніми економічними характеристиками.  8. Створено математичну модель функціонування конденсатора турбіни і програмний обчислювальний комплекс для розв’язання оптимізаційних задач, пов’язаних з роботою конденсатора. Розроблено натурний експериментальній стенд, на якому проведені експериментальні дослідження, що утворили базу для побудови цієї моделі.  9. Результати досліджень з використанням цієї моделі та комплексу свідчать, що оптимальна величина “кратності охолодження” є величиною незмінною у діапазоні режимів функціонування ТC, що розглядається, та дорівнює ~ 100, а оптимальна величина витрат охолоджувальної мережної води Gксопт » 1300 кг/с.  10. Показано, що зміна dt у діапазоні dt = 5 12 С практично не впливає на результати рішення задачі вибору раціональних значень загального навантаження на парогенератори, теплофікаційні турбіни та водогрійні котли. Таким чином, їхні раціональні значення, що були отримані, можуть бути використані з початку експлуатації ТС незалежно від сезону року.  11. Річний економічний ефект, досягнутий шляхом своєчасного вмикання агрегатів та оптимального розподілу навантаження між ними, складає ~ 580тис. гривень. | |