

УДК 681. 523

Андрій Мезеря, Іван Лаптінов, Ганна Фокіна

Українська інженерно-педагогічна академія, Україна

ЗМЕНШЕННЯ ВТРАТ ЕНЕРГІЇ В КОТЛОТУРБІННОМУ ОБЛАДНАННІ ШЛЯХОМ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧОГО УПРАВЛІННЯ НАСОСНИМИ АГРЕГАТАМИ

Andrey Mezerya, Ivan Laptinov, Anna Fokina

REDUCTION OF THE LOSSES TO ENERGY IN CALDRONS AND TURBINE EQUIPMENT BY ENERGYSAVING MANAGEMENT PUMPING UNIT

Зниження втрат енергії в котлотурбінному обладнанні теплових електростанцій, до яких відноситься котел, турбіна, низькопотенційний комплекс та їх насосні агрегати, є актуальним науково-технічним завданням, рішення якого дозволить знизити собівартість електроенергії, яка виробляється на ТЕС та підвищити енергоефективність роботи ТЕС.

Значна частина втрат енергії на власні потреби електростанцій іде на привод насосних установок. Тому саме в цьому напрямку варто шукати значні резерви енергозбереження. Потужність насосів, що обслуговують котлотурбінне устаткування (живильні, конденсатні, циркуляційні та інші) може становити до 4% потужності, яка виробляється енергоблоком.

Кожний насос має свою характеристику (графічну залежність напору, споживаної потужності, ККД від подачі (витрата та напор) при постійній фіксованій частоті обертання ротора). Характеристика мережі, у якій працює насос, являє собою залежність сумарного необхідного напору (на підйом середовища, подолання зовнішнього перепаду тисків і гідравлічних опорів) від витрати середовища.

Найбільш вигідний режим роботи гідравлічної мережі відповідає максимальному значенню ККД насосу в робочій точці, обумовленої основним (найбільш тривалим) експлуатаційним режимом.

При зміні режиму подачі насосу при незмінній характеристиці мережі ставиться завдання забезпечити зсув характеристики насосу шляхом зміни частоти обертання в точці, що забезпечує мінімальне відхилення ККД від оптимальних значень, тобто – мінімальні втрати потужності на переміщення робочого середовища.

Регулювання дроселюванням (регулюючою засувкою), шляхом зміни характеристики мережі збільшує гідравлічний опір мережі, при цьому зменшення подачі щодо номінального значення супроводжується зменшенням ККД.

Виходячи з експериментальних характеристик насосних агрегатів (заводських або експлуатаційних), будуються залежності ККД від частоти обертання насосу та ступеня закриття засувки при заданих значеннях напору й витрати. Апроксимуючи криві, одержимо залежність втрат енергії від частоти обертання і ступеня закриття засувки. Залежність має такий вигляд: $\Delta P = A_1 n^2 + B_1 n + A_2 s^2 + B_2 s + A_0$, де A , B – коефіцієнти лінеаризації; n – частота обертання насосу; s – ступінь закриття засувки.

Шляхом знаходження першої і другої похідної, знаходимо значення частоти обертання насосу і ступеня закриття регулюючої засувки, при яких втрати енергії будуть мінімальні.

Настроювання систем АСУ насосних агрегатів на роботу по функції мінімальних втрат дозволить знизити втрати енергії на власні потреби котлотурбінного обладнання теплових електростанцій.