

ВИКОРИСТАННЯ ТЕПЛОНАСОСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ УТИЛІЗАЦІЇ СКИДНОЇ ТЕПЛОТИ НА ТЕС

Підвищення ефективності теплових електричних станцій (ТЕС) є актуальним завданням, оскільки термодинамічна досконалість таких станцій досягла межі ще близько 50 років тому через обмеження параметрів пари властивостями матеріалів енергетичного обладнання. Тому підвищення техніко-економічних показників ТЕС можливе переважно за рахунок використання нових технологічних рішень, зокрема застосування теплонасосних технологій для утилізації низькопотенційної теплоти скидних потоків, що утворюються у технологічних схемах станцій.

Теплові насоси дозволяють перетворювати низькопотенційну теплову енергію у теплоту більш високого потенціалу, придатну для практичного використання. Сучасний розвиток теплонасосної техніки характеризується зростанням потужності установок, підвищенням температури теплоносія та покращенням енергетичної ефективності, що відкриває можливості їх застосування у схемах ТЕС і ТЕЦ. Як джерело низькопотенційної теплоти можуть використовуватися втрати теплоти з циркуляційною водою при конденсації пари, а також теплота, що відводиться під час охолодження енергетичного обладнання. Отриману теплову енергію можна використовувати для підігріву мережної та підживлювальної води, опалення і гарячого водопостачання станційних приміщень та прилеглих населених пунктів. При цьому з'являється можливість скоротити відбір пари на теплофікацію та спрямувати її на виробництво додаткової електричної енергії.

Відомо, що найбільші втрати теплоти на ТЕС пов'язані з роботою конденсаторів парових турбін. У конденсаційних установках з циркуляційною водою в навколишнє середовище відводиться до 60–70 % загальної теплоти, а в теплофікаційних турбінах — від 20 до 60 % залежно від режиму роботи. Особливо значні втрати виникають у конденсаційному режимі, коли майже вся пара після турбіни надходить у конденсатор і теплота її конденсації відводиться циркуляційною водою. Використання цієї теплоти за допомогою теплових насосів дозволяє підвищити ефективність використання первинного палива.

Як приклад розглянуто можливість впровадження теплонасосних установок на Криворізькій ТЕС із встановленою потужністю 2820 МВт. Аналіз параметрів мережної та циркуляційної води показує наявність значного потенціалу повторного використання скидної теплоти. Навіть у зимовий період температура циркуляційної води після конденсаторів не знижується нижче 13–14 °С, що дозволяє використовувати її як джерело низькопотенційної теплоти для теплових насосів.

Запропонована схема передбачає використання теплоти циркуляційної води після конденсаторів турбін для підігріву мережної або підживлювальної води. За оціночними розрахунками, при витраті циркуляційної води 30000 т/год та її охолодженні у випарнику теплового насоса на 2 °С можливо отримати близько 88 Гкал/год додаткової теплової енергії, яка передається мережній воді замість скидання у навколишнє середовище. Додатковим джерелом теплоти може бути тепло, що відводиться при охолодженні електрогенераторів та іншого енергетичного обладнання.

Таким чином, застосування теплонасосних установок у схемах ТЕС і ТЕЦ є технічно можливим і перспективним напрямком використання низькопотенційної теплоти. Використання таких систем дозволяє підвищити енергетичну ефективність станцій, збільшити виробництво електроенергії за рахунок зменшення теплофікаційних відборів пари та знизити витрати первинного палива на виробництво теплової й електричної енергії