

## ІНТЕГРАЦІЯ ВОДНЕВИХ ЕНЕРГОПЕРЕТВОРЮЮЧИХ СИСТЕМ В ТЕПЛОТЕХНОЛОГІЧНІ СХЕМИ ДОМЕННОГО ВИРОБНИЦТВА

Кошельнік О.В.

*Інститут проблем машинобудування ім. А.М. Підгорного,  
НАН України,  
м. Харків*

Теплота димових газів, що відходять від регенеративних повітрянагрівачів доменних печей, становить 15 – 20 % від витрати теплоти на підігрів доменного дуття. Тут температура газів на виході з теплообмінників коливається в межах 250 – 400 °С. Для утилізації низькопотенційної теплоти вторинних енергоресурсів доменного виробництва розроблено схему енерготехнологічного комплексу, що застосовується для підігріву доменного дуття з одночасним виробленням електричної енергії. Основними елементами схеми є воднева турбоустановка з електрогенератором та термосорбційний компресор (ТСК), що забезпечує необхідні параметри робочого тіла на вході в турбіну. Для підвищення ефективності роботи схеми доцільно використання проміжного нагріву робочого тіла – водню – при його розширенні в турбіні, а також системи регенерації теплоти, що складається з додаткових теплообмінних апаратів.

Для визначення ефективності водневого циклу розглянуто роботу даної схеми з температурою водню на вході в турбіну  $T_1$ , що лежить в діапазоні 423 – 623 К та температурою димових газів після доменного повітрянагрівача 523 – 723 К. Теплота сорбції-десорбції гідриду  $\text{LaNi}_5\text{H}_{6,7} - q_s = 15500$  кДж/кг. Ступінь підвищення тиску в термосорбційному компресорі  $\pi = 10$ . Витрата димових газів складала 70 кг/с.

Проведене розрахунково-теоретичне дослідження показало, що застосування утилізаційних силових установок на водні після доменних повітрянагрівачів дозволяє підвищити коефіцієнт термодинамічної досконалості комплексу до 5 % у розглянутому діапазоні температур газів, що відходять. Із зростанням температури димових газів після повітрянагрівача збільшується й вироблення електроенергії з 0,0052 до 0,0503 кВт·год/м<sup>3</sup> палива. Введення проміжного підігріву водню в додатковому теплообміннику при тиску 0,5 МПа дозволить підвищити коефіцієнт термодинамічної досконалості комплексу на 5 % у розглянутому діапазоні температур водню перед турбіною, а потужність турбіни – на 145 кВт.