

УДК 669.04

Кузьменко А.А.

старш. викл. НУ «Запорізька політехніка»

ВИКОРИСТАННЯ НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ ТЕПЛОТИ В СХЕМІ КОТЕЛЬНІ З ТЕПЛОВИМ НАСОСОМ

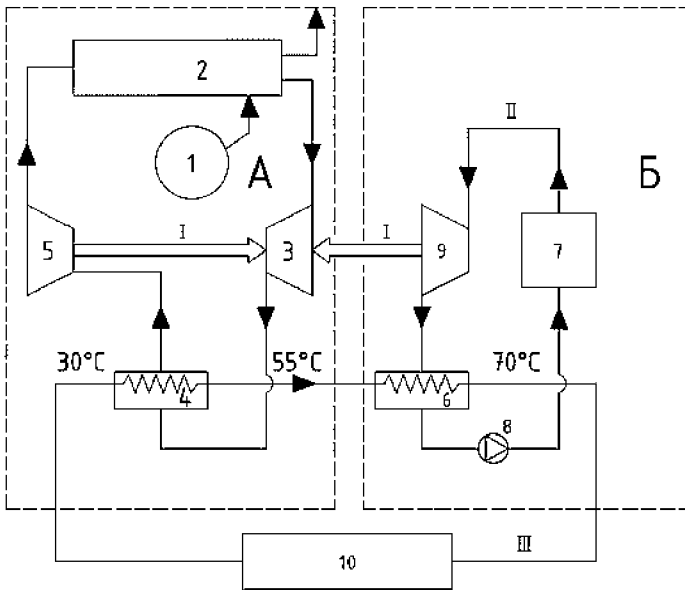
Основними джерелами теплоти для великих теплонасосних установок слід рахувати штучні джерела – теплові відходи. Швидкий зріст споживання енергоресурсів виснажує природні багатства і призводить до теплового забруднення біосфери.

Наприклад, теплові електростанції, в тому числі атомні електростанції, втрачають з охолоджуючою водою (50...55) % енергії палива. Промислові підприємства споживають величезну кількість води для охолодження машин та робочих тіл в різних технологічних процесах. Об'єм зворотної води складає 61 % води, що використовується всією промисловістю. Ці теплові ріки цілий рік мають температуру (20...40) °С, що практично дає можливість використовувати теплоту безпосередньо. Ця величезна кількість води охолоджується в градирнях і в інших випарних охолоджувачах, віддаючи в атмосферу разом з теплотою частину води у вигляді пари.

Якщо орієнтовно рахувати, що в загальному по Україні об'ємі зворотного водопостачання охолоджується тільки 75 % води, тобто 120 км³ за рік, температурний перепад якої дорівнює 10 оС, то орієнтовне скидання низькопотенційної теплоти промисловістю складає ≈ 5 млрд

ГДж за рік. Вода, яка один раз використовується промисловими підприємствами ($\approx 40\%$ всього об'єму), в кінці кінців через каналізацію потрапляє в природні водойми.

Значне енергозбереження може забезпечити система котельні з тепловим насосом (рис. 1), що являє собою систему постачання гарячої води, в якій використання теплоти відбувається з високою ефективністю завдяки сумісному оснащенню котельні тепловим насосом і котельною установкою. З високотемпературної пари видобувається енергія і теплота. Завдяки здобутій енергії тепловий насос приводиться в дію, теплота відбирається з атмосферної теплоти і низькотемпературного джерела теплоти, використання яких раніше було важким.



А – цикл теплового насосу; Б – паровий цикл теплопостачання;

I – регенераційна потужність; II – трубопровід пари; III – трубопровід гарячої води;

1 – низькотемпературне джерело теплоти; 2 – випарник для добування теплоти з низькотемпературного джерела; 3 – компресор; 4 – конденсатор холодоагенту; 5 – детандер; 6 – конденсатор водяної пари; 7 – котельна установка; 8 – водяний насос; 9 – паросиловий генератор; 10 – обладнання для утилізації теплоти заводу, холодильне і опалювальне обладнання

Рисунок 1 – Схема котельні з тепловим насосом

В результаті сумісного використання теплоти, кількість сумарної одержаної теплоти збільшується за рахунок конденсації водяної пари, а температура гарячої води досягає (60...90) °С. Окрім того, заміна дросельного вентиля теплового насоса детандером гвинтового типу дозволяє здійснити зворотний ізоентропний процес, реалізувати силову регенерацію і підвищити загальний ККД.

В результаті здійснення запропонованої схеми реалізується економія палива (30...50) % порівняно з існуючими котельними аналогічної продуктивності. Дана схема застосовується для обладнання місцевих систем охолодження і опалення, забезпечення гарячою водою виробничих підприємств та інших об'єктів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Чумак І.Г. Холодильні установки: підручник [Текст] / І.Г. Чумак, В.П. Чепурненко, С.Ю. Лар'яновський. Одеса:Рефпринтінфо, 2006. – 550 с.
2. Морозюк Т.В. Теорія холодильних машин і теплових насосів: підручник [Текст] / Т.В.Морозюк. Одеса: Студія «Негоціант», 2016. – 712 с.