

АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ОСНОВНИХ СХЕМ ВИКОРИСТАННЯ ВІДПРАЦЬОВАНОГО ТЕПЛА

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Виконано аналітичний огляд основних схем використання відпрацьованого тепла, розглянуто проблему з утилізацією вторинних енергетичних ресурсів.

Ключові слова: енергоефективність, утилізація тепла, доцільність, котли-утилізатори, вторинна пара, енергоефективність, виробничий пар, газотурбінни.

Abstract

An analytical review of the main schemes for using waste heat is performed, and the problem of recycling secondary energy resources is considered.

Keywords: energy efficiency, heat recovery, expediency, heat recovery boilers, secondary steam, energy efficiency, production steam, gas turbine.

Вступ

Ефективне використання вторинних енергетичних ресурсів (ВЕР) в Україні не одержало великого поширення. В основному утилізуються високотемпературні теплові ресурси, значно гірше - середньо- і низькотемпературні ВЕР, велика частина яких іноді навіть не враховується. Це гази, які відходять з температурою нижче 3000 °С, охолоджені вода і конденсат з температурою нижче 70 °С та ін. Однак доцільність їх утилізації на промислових підприємствах і використання у системах опалення, вентиляції, гарячого водопостачання очевидні [1].

Основна частина

Основним способом утилізації теплоти відхідних газів котлових агрегатів ТЕЦ, промислових печей, використання її для власних потреб у різних технологічних процесах є застосування установок, що використовують тепло для підігріву води чи повітря, а також парових котлів-утилізаторів і газотурбінних установок.

Котли - утилізатори (КУ) застосовують для зовнішньої енергетичної утилізації теплових відходів різних тепло технологічних установок, які не використовують або частково використовують у технологічному процесі. Характерною особливістю КУ є відсутність у них топкового пристрою для спалювання палива (за винятком роботи на відхідних газах, які містять крім фізичної, хімічну теплоту у вигляді паливних складових, які доцільно допалити)[1].

Доцільно використовувати вторинні енергетичні ресурси (далі ВЕР), які являють собою енергетичний потенціал продукції, побічних і проміжних продуктів, що утворюються в технологічних агрегатах (установках) і втрачаються в самому агрегаті, але їх можуть частково або цілком використати для енергопостачання інші споживачі. Рациональне використання ВЕР є одним з найбільших резервів економії палива, що сприяють зниженню паливо- та енергоемності промислової продукції[2].

Використання ВЕР має широкий спектр можливого використання, наприклад з метою теплопостачання споживачів або для виробництва електроенергії.

Застосування ВЕР залежить від типу енергії, яку можна з них отримати, серед яких можна виділити:

- теплова енергія;
- механічна енергія;
- горюче та ін.

Можлива схема використання відпрацьованої пари для теплофікації і вироблення електроенергії наведена на рис. 1.

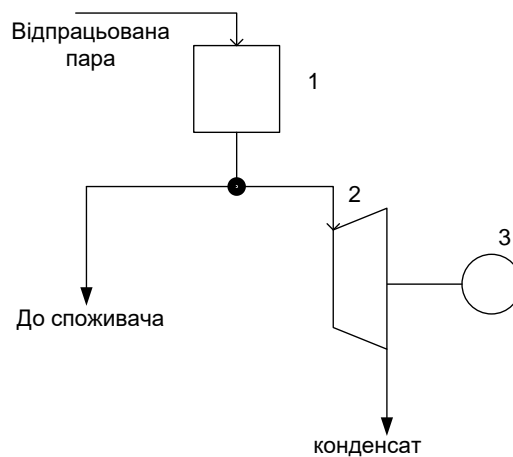


Рис.1 - Схема комплексного використання відпрацьованої пари: 1- очисник; 2- турбіна; 3 – електрогенератор[1].

Заслуговує на увагу використання вторинної пари, яку отримують в результаті вторинного скипання перегрітої води при розширенні її від тиску P_1 до P_2 ($P_2 < P_1$) або у випарних установках при кипінні будь – яких розчинів. Якщо вторинна пара залежно від способу її отримання має $P = 0,15-0,7$ МПа і вище, тоді утилізація її доцільна.

На рис. 2 представлена схема одержання пари вторинного скипання. Нагріта вода з котла (рис. 20.2) направляється в сепаратор, звідки при зниженні тиску виходить вторинна пара, яка використовується для технологічних цілей, а гаряча вода, що залишилась, - для нагрівання теплоносія в теплообміннику.

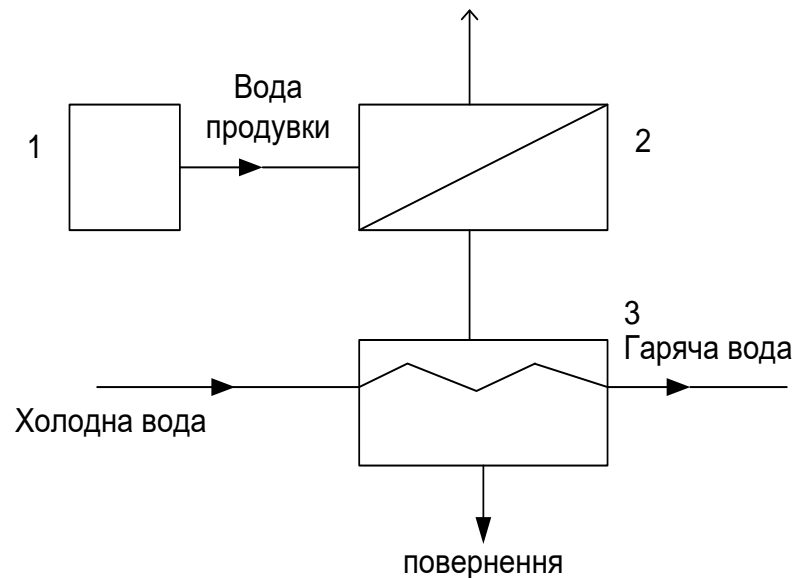


Рис. 2 - Схема отримання пари вторинного кипіння з води безперервної продувки котлів: 1- котел; 2- сепаратор; 3- поверхневий теплообмінник [1].

Становить інтерес використання теплоти конденсату, нагрітої виробничої і побутової зливної води, вентиляційних викидів. Одна з можливих схем використання нагрітої технологічної води подана на рис. 3: охолоджена вода з температурою 80-90 °С подається з її джерела частково у водопідігрівач 2 для наступного використання споживачем теплоти 3, а частково - безпосередньо до споживачів 3'. Підігрівач 2 живиться паром, яка надходить з котла -утилізатора КУ. Від теплоспоживачів вода насосами 4, 4' збирається в баку 5, після чого насосами 6 подається в систему охолодження агрегату 1.

