

У даній статті розглядаються способи утилізації теплоти відпрацьованих газів ГТУ, переваги та недоліки різних методів утилізації, область застосування отриманої теплоти

Ключові слова: газопаротурбінна установка, утилізація теплоти, енергозбереження

В даній статті рассматриваются способы утилизации теплоты отработавших газов ГТУ, преимущества и недостатки различных методов утилизации, область применения полученной теплоты

Ключевые слова: газопаротурбинная установка, утилизация теплоты, энергосбережение

This article discusses ways of recovering heat from gasturbine exhaust gases, advantages and disadvantages of different utilization methods, applying of received heat

Keywords: gas steam plant, heat utilization, energy saving

СПОСОБИ УТИЛІЗАЦІЇ ТЕПЛОТИ ВІДХІДНИХ ГАЗІВ ГАЗОТУРБІННОЇ УСТАНОВКИ

О.В. Лисих

Кафедра теоретичної та промислової теплотехніки
Національний технічний університет України
"Київський політехнічний інститут"
просп. Перемоги, 37, м. Київ, 03056
Контактний тел.:063-234-45-88
E-mail: A.lyssykh@gmail.com

Вступ

Найважливішою кардинальною проблемою розвитку енергетики було й залишається підвищення ефективності використання енергії первинних енергоносіїв.

В газотурбінній установці (ГТУ) в процесі перетворення енергії первинних енергоносіїв у механічну або електричну енергію постійно виробляється значна кількість теплоти. Для її утилізації на виході з газотурбінного двигуна встановлюється котел-утилізатор, в якому за рахунок охолодження відхідних газів виробляється пара.

Сьогодні існує три найбільш поширених способи використання утилізованої таким чином теплоти.

2. Газотурбінна когенерація

Теплова схема енергоустановки, що реалізує газотурбінну когенерацію представлена на рис. 1, вона включає газотурбінний двигун 1 з електрогенератором 2, котел-утилізатор 3 (паровий або водяний), котрий забезпечує парою технологічні потреби виробництва та гарячою водою систему опалення 4, теплообмінник 5, систему гарячого водопостачання 6.

Одним з суттєвих недоліків газотурбінної когенерації є те, що теплота відпрацьованих газів з високим температурним потенціалом (біля 400-450°C) спрямовується на отримання низькопотенційної теплової енергії для потреб гарячого водопостачання (ГВП) і опалення. Це призводить до великої різниці в темпе-

ратурному потенціалі між утилізованою теплою і отриманим теплоносієм, що викликає велику необоротність термодинамічного процесу передачі теплоти від відпрацьованих газів до нагріваємої води. Причому методів зменшення цієї необоротності в таких термодинамічних процесах не існує.

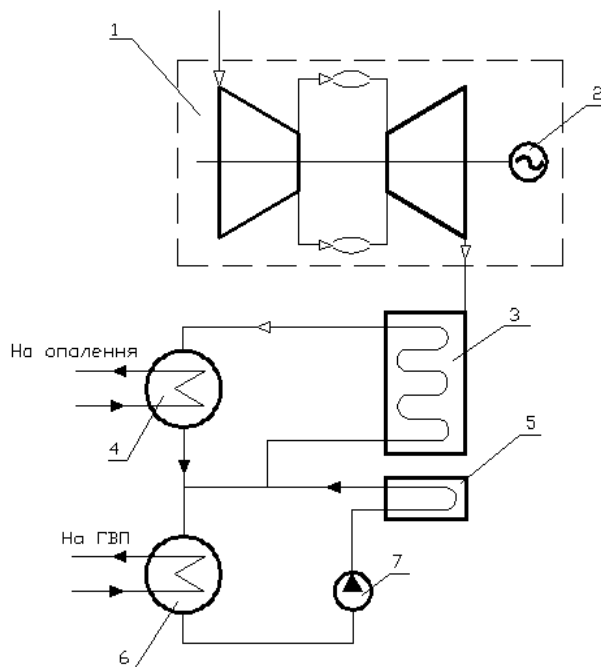


Рис. 1. Принципова схема газотурбінної когенерації

3. Газопаротурбинна установка з вприском пари до камери згоряння (STIG-технологія)

Вироблена в котлі-утилізаторі пара вприскується в камеру згоряння ГТУ, принципова схема представлена на рис 2. Основні переваги: зменшення витрати палива (так як пара виступає додатковим робочим тілом в циклі) і значне зменшення шкідливих викидів в атмосферу. (особливо NOx). Основний недолік: дуже великі витрати води, яка у вигляді пари викидається разом з відпрацьованими газами в атмосферу.

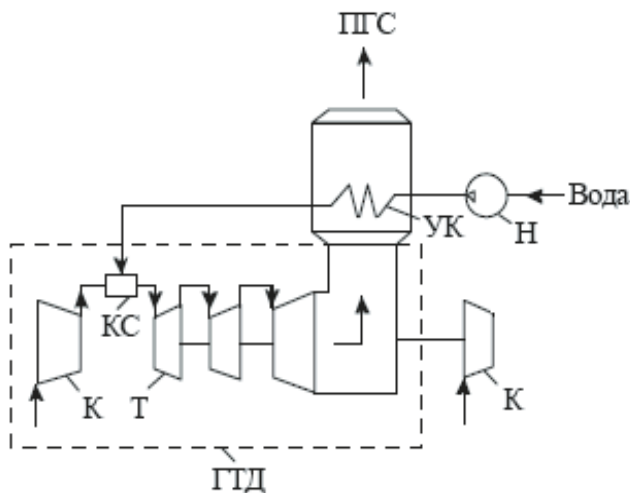


Рис. 2. Принципова схема газотурбінної установки з вприском пари до камери згоряння

4. Бінарна газопаротурбинна технологія

Вироблена в котлі-утилізаторі пара спрацьовується на окремій паровій турбіні, в результаті чого виробляється додаткова електрична потужність. На сьогодні має найвищий електричний ККД серед існуючих технологій.

Принципова схема бінарної газопаротурбінної технології представлена на рис. 3. Вона складається з газотурбінного двигуна 1 з електрогенератором 2, котла-утилізатора відпрацьованих газів 3, парової турбіни 4 з конденсатором відпрацьованої водяної пари 5 і циркуляційним насосом 6. Потужність парової турбіни 4 використовується на привід електрогенератора 7.

В даний час газотурбінні установки почали широко застосовуватися в малій енергетиці. ГТУ при-

значені для експлуатації в будь-яких кліматичних умовах як основної або резервне джерело електроенергії і тепла для об'єктів виробничого або побутового призначення. Області застосування газотурбінних установок практично не обмежені: нафтогазовидобувна промисловість, промислові підприємства, муніципальні освіти.

Блочно-модульне виконання ГТУ забезпечує високий рівень заводської готовності газотурбінних електростанцій. Ступінь автоматизації газотурбінної електростанції дозволяє відмовитися від постійної присутності обслуговуючого персоналу в блоці управління.

Контроль роботи станції може здійснюватися з головного щита управління, дистанційно. У даній статті було розглянуто основні особливості, принцип дії та області застосування газотурбінних установок.

Можна зробити висновок, що розвиток ГТУ в найближчому майбутньому, безсумнівно дасть великий поштовх для розвитку енергетики в цілому.

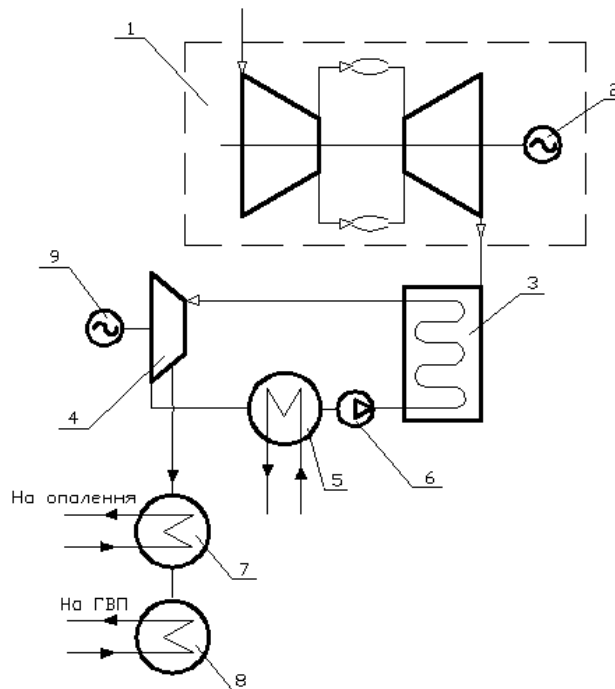


Рис. 3. Принципова схема бінарної газопаротурбінної технології

Література

1. Костюк, А.Г. Турбины тепловых и атомных электрических станций: [Текст] : учеб. / Костюк, А.Г., Фролов, А.Н. — 2-е изд., перераб. и доп.- А.Г. Костев — М. : ИНФРА-М, 1997. — 94 с.
2. Уваров, В.В. Газовые турбины и газотурбинные установки [Текст] : учеб. / Уваров, В.В.— изд. Высшая школа, М., 1970. — 76 с.