

УТИЛІЗАЦІЯ ТЕПЛОТИ ВІДХІДНИХ ГАЗІВ ОПАЛЮВАЛЬНОЇ ВОДОГРІЙНОЇ КОТЕЛЬНОЇ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проаналізовані системи утилізації теплоти відхідних газів опалювальної водогрійної котельні, яка працює на газоподібному паливі і запропоновано найбільш раціональну

Ключові слова: природний газ, утилізація теплоти відхідних газів, водогрійна котельня.

Abstracts

Systems of utilization of heat of waste gases of a heating water heating boiler, which works on gas fuels, are analyzed, and the most rational

Key words: natural gas, waste heat utilization, water boiler room

Вступ

У зв'язку з підвищенням вартості природного газу стратегічною задачею є економія цього виду палива. До малозатратних способів підвищення ефективності використання природного газу в котельнях є утилізація скидної теплоти паливовикористальних установок [1], що дозволяє зменшити втрати теплоти з відхідними газами, підвищити ККД котлів і котельні в цілому [2], знизити шкідливі викиди в атмосферу [3]. Крім того, через зменшення витрати палива зменшаться витрати електроенергії на приводи тягодуттєвого устаткування.

Мета роботи – на основі чисельних експериментів проаналізувати системи утилізації теплоти відхідних газів опалювальної водогрійної котельні, яка працює на газоподібному паливі і запропонувати найбільш раціональну.

Основна частина

Для проведення досліджень вибрана котельня, яка обладнана трьома водогрійними котлами, що працюють на природному газі. З метою економії енергоресурсів необхідно вдосконалити теплову схему котельні шляхом встановлення утилізаторів теплоти відхідних газів для підігрівання зворотної мережної води. В даній котельні можна запропонувати наступні варіанти: встановлення одного теплообмінника-утилізатора для всіх котлів; встановлення теплообмінника-утилізатора на кожний котел окремо з розділенням потоків холодного теплоносія на рівні частини; встановлення утилізатора на кожний котел окремо, але холодний теплоносій через теплообмінники пропускати послідовно.

Очевидно, що доцільними є схеми за другим та третім варіантами, оскільки вони дозволяють проводити більш точне налаштування роботи котлів та підвищують маневреність установки. Можливість відключення будь-якого котла або теплообмінника дає можливість проводити їх ремонти або переоснащення.

Для проведення досліджень виконано тепловий, конструктивний і гідравлічний розрахунки пластинчастих теплообмінників для всіх трьох варіантів. При цьому, визначено, що діапазон коефіцієнтів теплопередачі в пластинчастому теплообміннику $k = 40 \dots 80$ Вт/(м²·К), а діапазон раціональних швидкостей відхідних газів $w_g = 14 \dots 16$ м/с, зворотної мережної води $w_v = 0,3 \dots 0,4$ м/с.

Чисельними дослідженнями встановлено, що в разі компонування системи утилізації за третім варіантом дещо зменшується площа теплообмінників, але збільшуються витрати електроенергії на перекачування теплоносіїв на 31% в порівнянні з другим варіантом.

Отже, для реалізації доцільним є другий варіант схеми з встановленням теплообмінника-утилізатора окремо на кожний котел. Такий варіант раціональний як з точки зору капітальних витрат так і з точки зору надійності роботи установки. Простий термін окупності капіталовкладень в таку модернізацію становить менше 1 року.

Висновки

Проаналізовані системи утилізації теплоти відхідних газів опалювальної водогрійної котельні, яка працює на природному газі. Виявлено, що в даній котельні доцільно застосувати систему з встановленням пластинчастого теплообмінника-утилізатора окремо на кожний котел.

В разі встановлення пластинчастих теплообмінників-утилізаторів діапазон раціональних швидкостей відхідних газів становить $w_g = 14 \dots 16$ м/с, зворотної мережної води $w_b = 0,3 \dots 0,4$ м/с.

Простий термін окупності капіталовкладень в разі встановлення пластинчастих теплообмінників-утилізаторів становить менше 1 року, що підтверджує зниження собівартості виробництва теплоти і доцільність модернізації котельні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Чепурний М. М Утилізація теплоти відхідних газів із котлів в утилізаторах контактного типу / М. М. Чепурний, Н. В. Резидент, Т. М. Олексина, Ю. М. Возіян // Наукові праці ВНТУ. – 2015. – №4.
2. Боженко М. Ф. Каскадна утилізація теплоти димових газів опалювальних водогрійних котельнь / М.Ф. Боженко І.Я. Перевьорткіна // Енергетика: економіка, технології, екологія. – 2016. – № 1. – С. 81 – 88.
3. Фіалко Н.М. Екологічна ефективність комбінованих систем утилізації теплоти викидних газів котельної установки / Н. М. Фіалко, Г. О. Пресіч, Р. О. Навродська, Г. О. Гнедаш // Вісник Національного університету "Львівська політехніка". Теорія і практика будівництва. – 2013. – № 755. – С. 429-434. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/VNULPTPB_2013_755_78

Шкурак Сергій Миколайович – студент групи ТЕ-18м, Факультет будівництва теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Резидент Наталія Володимирівна – к. т. н., доцент кафедри теплоенергетики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: rezidentnv1@ukr.net

Sergiy Shkurak — student of group TE-18m, Department of Building Heating and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Nataliya Rezydent – Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor of power engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: rezidentnv1@ukr.net