

ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ОПАЛЮВАЛЬНОЇ КОТЕЛЬНІ ШЛЯХОМ КОМБІНУВАННЯ ТРАДИЦІЙНИХ ТА АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі проведено аналіз існуючої теплової схеми котельні та збір інформації для проведення модернізації котельні, дослідження ефективності встановлення реверсивного чіллера на котельні. Представлено результати дослідження ефективності використання реверсивних чіллерів "повітря-вода" в тепловій схемі котельні. Проведена розробка локального кошториса, техніко-економічних показників та заходи із охорони праці.

Ключові слова

Теплова схема котельні, реверсивний чіллер "повітря-вода", економічна ефективність.

Abstract

The paper analyzes the existing boiler-house thermal scheme and collects information for boiler-house modernization, examines the efficiency of installing a reversing chiller at a boiler-house.

The results of research of efficiency of use of reversible chillers "air-water" in thermal design of a boiler-house are presented.

Keywords

Heating scheme of the boiler house, reversible chiller "air-water", economic efficiency.

Вступ. Постановка задачі

Рациональне використання паливно-енергетичних ресурсів – одна з глобальних світових проблем, успішне вирішення якої, мабуть, матиме визначальне значення не лише для подальшого розвитку світової спільноти, але і для збереження місця його існування. Однією з перспективних шляхів вирішення цієї проблеми є використання нових енергозберігаючих технологій, що використовують поновлювальні джерела енергії [1]. Сучасний стан техногенного навантаження енергетики на навколишнє середовище характеризується чималими викидами забруднювальних речовин підприємств паливно-енергетичного комплексу. Одним з напрямів науково-технічного прогресу є використання поновлюваних джерел енергії. Відновлювані або невичерпні енергоресурси – потоки енергії, що постійно або періодично діють у навколишньому середовищі. Основною перевагою використання відновлюваних енергоресурсів є їх невичерпність та екологічна чистота, що сприяє поліпшенню стану довкілля.

В даній роботі розглядаються варіанти зменшення витрат палива та шкідливих викидів на водогрійній котельні шляхом встановлення реверсивного чіллера «повітря-вода» та додаткових котлів які спалюватимуть пелети з біопалива.

Реверсивні чіллери, що працюють на основі теплонасосних технологій, на сьогоднішній день є прогресивним технологічним устаткуванням, здатним витягувати енергію з природних джерел. Працездатність даних систем базується на наявності низькотемпературного тепла в землі, повітрі, ґрунтових водах і водоймах, яке потім перетворюється в високотемпературне, здатне обігріти будівлі і нагріти воду.

Реверсивні чіллери мають ряд переваг порівняно із іншими джерелами енергії [2]. Так, до них можна віднести економічність. Коефіцієнт ефективності реверсивних чіллерів значно більше

одиниці, при цьому не спалюється паливо, відповідно, не утворюються шкідливі викиди в місці його встановлення і відповідно зменшується техногенне навантаження на навколишнє середовище.

Об'єктом є водогрійна котельня з реверсивним чиллером «повітря-вода».

Предметом дослідження є ефективність водогрійної котельні з реверсивним чиллером «повітря-вода».

Метою даної роботи є підвищення ефективності водогрійної котельні шляхом комбінування традиційних та альтернативних джерел енергії теплоти.

Для досягнення даної мети необхідно розв'язати такі завдання:

- аналіз патентної та літературної інформації по комбінуванню традиційних та альтернативних джерел енергії;
- розробка теплової схеми водогрійної котельні з реверсивним чиллером «повітря-вода» і підбір обладнання;
- оцінювання ефективності встановлення реверсивного чиллера «повітря-вода» в схемі водогрійної котельні на різних видах палива;
- розробка системи автоматизації для котельні;
- розробка заходів з охорони праці та безпеки життєдіяльності;
- розробка кошторису та техніко-економічних показників котельні.

Результати досліджень

Під час виконання даного дослідження проведено оцінювання економічної ефективності застосування реверсивного чиллера «повітря-вода» AQUACIAT 2 90V в схемі котельні.

Розрахункова теплова потужність чиллера при температурі навколишнього повітря +20 і вище складає 29,7 кВт [2, 8]. При зменшенні температури навколишнього повітря потужність конденсатора реверсивного чиллера зменшується. При цьому також зменшується його коефіцієнт перетворення (рис. 1).

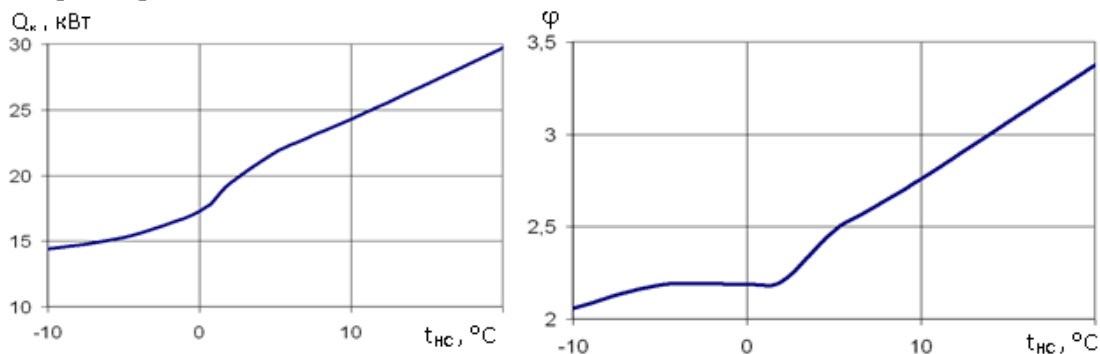


Рисунок 1 – Залежність теплової потужності Q_k та коефіцієнта перетворення ϕ реверсивного чиллера від температури навколишнього повітря

З використанням даних характеристик реверсивного чиллера та даних [2] було виконано дослідження економічної ефективності його встановлення на котельнях, що працюють на вугіллі, деревинних пеллетах, природному газі та на електрокотельні.

Розглянуті котельні, що працюють тільки на потреби системи опалення (сезонний режим) та котельні, що постачають теплоту для опалення та гарячого водопостачання (цілорічний режим), причому потужність гарячого водопостачання не менше 30 кВт.

Як видно з отриманих даних, реверсивні чиллери «повітря-вода» мають значно кращі показники в системах, що працюють в теплий період року. Використовувати чиллери тільки для системи опалення малоефективно.

Аналізуючи отримані результати виявлено, що реверсивні чиллери «повітря-вода» економічно доцільно встановлювати на електрокотельнях та на газових котельнях, що працюють цілорічно на системи опалення та гарячого водопостачання. Терміни окупності таких проектів складають 1,65...5,17 року.

При встановленні чіллерів на котельнях, що працюють на менш дорогих паливах (вугілля, деревинні пеллети тощо) отримуємо занадто низьку ефективність або проекти взагалі не окупуються.

Висновки

Під час виконання досліджень виявлені умови економічно ефективного комбінування традиційних та альтернативних джерел енергії шляхом використання реверсивних чіллерів «повітря-вода» в теплових схемах водогрійних котелень на різних паливах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Богословский В. Н. Отопление и вентиляция. Учебник для вузов. ч.2. Вентиляция / В. Н. Богословского - М. : Стройиздат, – 1976. – 440 с.
2. Степанов Д.В. Ефективність застосування реверсивних чіллерів «повітря-вода» в схемах котелень на різних паливах / Д. В. Степанов, О. К. Сулима //Сучасні технології матеріалів і конструкції в будівництві. - №1. – 2018. - С.117-121.
3. Європейська асоціація теплових насосів (ЕНРА). [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.ehpa.org/>
4. Технічні характеристики реверсивного чілера AQUACIAT 2. [Електронний ресурс] – Режим доступу:<http://www.ciat.com>
5. Степанов Д. В. Енергоефективне використання відходів деревини / Степанов Д. В., Ткаченко С. Й., Шмоняк М. П., Юзюк А. О. //Енергетика та електрифікація. 2013. – № 5. – С. 69-71.
6. Варгафтик Н. Б. Справочник по теплофизическим свойствам газов и жидкостей. – М.: Физматгиз 1963. – 526 с.

Степанов Дмитро Вікторович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри теплоенергетики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Stepanovdv@ukr.net

Сулима Олександр Костянтинович, студент групи ТЕ-17мі, факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, alexandr26sulima@gmail.com

Stepanov Dmitry, candidate of technical Sciences, associate Professor, Department of power engineering, Vinnytsianationaltechnical University, Vinnytsia, Stepanovdv@ukr.net

Sulima Olexandr, Department of construction, heat power engineering and gas supplying, Vinnytsia nationaltechnicalUniversity, alexandr26sulima@gmail.com