

М. Р. Тимощук
В. В. Грицик
І. В. Коц

ЕФЕКТИВНА СИСТЕМА ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ СЕЛИЩНОГО МЕДИЧНОГО ЗАКЛАДУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Обґрунтовано перспективи практичного застосування нових гідродинамічних теплогенераторів кавітаційного типу, що розроблені в НДЛ гідродинаміки ВНТУ. Розглянуті можливості їх використання для систем опалення та гарячого водопостачання малого селищного медичного закладу. Розглянуто особливості функціонування гідродинамічних теплогенераторів кавітаційного типу при облаштуванні систем опалення і гарячого водопостачання на реальному об'єкті.

Ключові слова: гідродинамічний теплогенератор; система опалення; гаряче водопостачання; тепловий акумулятор; моделювання; кавітація

Abstract

The prospects of practical application of new cavitation-type hydrodynamic heat generators, developed at the Scientific Research Institute of Hydrodynamics of VNTU, are substantiated. Considered the possibilities of their use for the heating and hot water supply systems of a small village medical institution. The peculiarities of the operation of hydrodynamic cavitation type heat generators during the arrangement of heating and hot water supply systems at a real object are considered.

Keywords: hydrodynamic heat generator; heating system; hot water supply; heat accumulator; modeling; cavitation

Актуальність роботи

На сьогоднішній день пошук ефективних технологій опалення та гарячого водопостачання став однією з нагальних проблем суспільства. Ведеться пошук ефективних методів теплопостачання, які дозволяють економити органічне паливо, зменшувати забруднення навколишнього середовища, задовольняти потреби споживачів, незалежно від їх відстані до централізованих систем теплопостачання. Також вирішується проблема дефіциту тепла при інтенсивній забудові, забезпечуючи поступові капіталовкладення. Якісна система опалення може забезпечити високий рівень комфорту в приміщеннях при значній економії енергоносіїв завдяки рівномірному розподілу тепла в будівлі і підвищенню загального ККД системи. На сучасному ринку присутній широкий вибір теплогенераторів і комплектуючих пристроїв теплових систем вітчизняного і іноземного виробництва. Використання цих технологій вимагає від фахівців, що працюють в цій галузі, достатніх знань їх технічних особливостей, а також вміння правильно застосовувати сучасні технологічні рішення для підвищення ефективності роботи системи в цілому. Одним з реальних шляхів вирішення поставлених завдань є використання різних типів систем опалення та гарячого водопостачання, зокрема для малих селищних медичних закладів [1-3].

Мета роботи

Розроблення ефективних принципових схем систем опалення та гарячого водопостачання для малих селищних медичних закладів при застосуванні в них розроблених в НДЛ гідродинаміки ВНТУ нових гідродинамічних теплогенераторів кавітаційного типу.

Результати дослідження

Явище кавітації призводить до закипання рідинного теплоносія та утворення в ньому бульбашок, які після свого руйнування звільняють значну кількість теплової енергії. Гідродинамічні кавітаційні теплогенератори (ГдКТ) є відносно простими пристроями, які перетворюють механічну енергію робочої рідини в теплову енергію. Кавітація – це процес утворення і руйнування мікроскопічних бульбашок у рідині, коли тиск швидко змінюється. По суті, розроблений в НДЛ гідродинаміки ВНТУ

кавітаційний нагрівач-теплогенератор складається з класичного відцентрового насоса, ротора – робочого колеса, яке має особливе розташування лопастей, та різних насадок певної конфігурації. Робоче колесо-ротор обертається навколо осі з розрахунковим зазором відносно нерухомої частини пристрою – статора, який також має по колу обода систему отворів заданої конфігурації. Спільна взаємодія прохідних отворів у насадках ротора та отворів у статорі сприяє виникненню кавітації, завдяки якій і відбувається нагрів теплоносія, що циркулює в системі опалення. Кавітаційні теплогенератори використовуються для виробництва тепла, використовуючи енергію, яка вивільняється під час кавітації. Це може бути використано для нагрівання рідини, що потім може бути використано для опалення, гарячого водопостачання або в інших теплових процесах. Кавітаційні теплогенератори можуть бути використані в різних галузях, включаючи енергетику та промисловість, і вони представляють собою цікавий спосіб використання явища кавітації для виробництва тепла.

Виконане математичне моделювання динаміки робочих процесів теплогенерації у запропонованих ГдКТ, а також проведено експериментальну перевірку його функціонування при під'єднанні до реальної системи опалення малого селищного медичного закладу. Отримані позитивні результати, які будуть покладені в основу подальшого вдосконалення конструкції ГдКТ. Розроблено методику інженерного розрахунку, яка може бути використана для конструювання ГдКТ різних типорозмірів.

Висновки

Проведено дослідження окремих проєктів малих селищних закладів на предмет можливого встановлення в них запропонованих кавітаційних теплогенераторів нового типу, виконані необхідні розрахунки потреб теплової енергії для окремих приміщень із врахуванням їх теплотехнічних характеристик. Розроблені відповідні рекомендації щодо застосування теплогенераторів у поєднанні із тепловими акумуляторами. Завдяки тепловим акумуляторам можна накопичувати необхідну кількість гарячої води у нічний час, коли вартість використовуваної для приводу теплогенератора електричної енергії має нижчу вартість. Потім у денний час ця накопичена тепла енергія може бути використана за призначенням як для систем опалення, так і для гарячого водопостачання. Визначені основні конструктивні розміри теплових акумуляторів. Розроблені графіки та режими ефективного застосування запропонованого обладнання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Заклади охорони здоров'я: ДБН В.2.2-10:2017.-Київ : Мінрегіон України, 2017. – (Державні будівельні норми України).
2. Гігієнічні умови до водопостачання в лікувально-профілактичних закладах [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://studopedia.org/12-23422.html>
3. Опалення, вентиляція та кондиціонування : ДБН В.2.5-67:2013. – [Чинний від 2014-01-01].- Київ : Мінрегіон України, 2013. – (Державні будівельні норми України).

Тимошук Марія Романівна — магістранка групи ТГ-22м, факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Україна м. Вінниця, E-mail: m.timoshchuk@gmail.com;

Грицик Вероніка Віталіївна — студентка групи СМ-21б, факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Україна м. Вінниця, E-mail: veronikagrithyk@gmail.com;

Коц Іван Васильович — канд. техн. наук, професор кафедри інженерних систем у будівництві, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, E-mail: ivvkots@ukr.net

Tymoshchuk Maria R. — master's student of group TG-22m, Faculty of Civil Engineering, Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine, E-mail: m.timoshchuk@gmail.com;

Hrytsyk Veronika V. — student of group SM-21b, Faculty of Construction, Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine, E-mail: veronikagrithyk@gmail.com;

Kots Ivan V. — Ph. D. (Eng.) , professor of the Department of Engineering Systems in Construction, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, E-mail: ivvkots@ukr.net