

Ефективні системи теплопостачання корпусів навчального закладу

¹Харківський національний університет повітряних сил

²Відокремлений структурний підрозділ “Інститут інноваційної освіти
Київського національного університету будівництва та архітектури”

³Вінницький національний технічний університет

Анотація

Обґрунтовано перспективи практичного застосування нових гідродинамічних теплогенераторів кавітаційного типу. Розглянуті можливості їх використання для альтернативних систем теплопостачання корпусів навчальних закладів. Розглянуто особливості функціонування гідродинамічних теплогенераторів кавітаційного типу при облаштуванні систем теплопостачання на реальних об'єктах.

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

Abstract

Prospects of practical application of new hydrodynamic heat generators of cavitation type are substantiated. Possibilities of their use for alternative systems of heat supply of buildings of educational institutions are considered. Features of functioning of hydrodynamic heat generators of cavitation type at arrangement of systems of heat supply on real objects are considered.

Keywords: cavitation, hydrodynamic heat generator, heating system, hot water system, heat accumulator, design,

Актуальність роботи

На даний час досить актуальним є пошук нових ефективних технологій та обладнання для систем опалення та гарячого водопостачання житлових і громадських будівель. Здійснюється пошук використання ефективних напрямків теплопостачання, що надає можливість економити органічне паливо, знижувати забруднення навколишнього середовища, задовольняти потреби споживачів, розташованих як далеко від централізованих систем теплопостачання, так і поблизу від них, знімаючи дефіцит тепла при інтенсивній забудові, забезпечуючи поступові капіталовкладення. Якісна система опалення може забезпечити високий рівень комфорту в приміщеннях при значній економії енергоносіїв за рахунок рівномірного розподілу тепла в будівлі і підвищення загального ККД системи. На сьогоднішній день є великий вибір теплогенераторів і комплектуючих пристроїв теплових систем вітчизняного і іноземного виробництва, який існує зараз на ринку, вимагає від фахівців, що працюють в цій галузі, достатніх знань їх технічних особливостей, вміння правильно застосовувати сучасні технологічні рішення з метою підвищення ефективності роботи системи в цілому. Реальними шляхами вирішення перерахованих завдань є використання різних типів теплогенеруючого устаткування, що призначене для опалення та гарячого водопостачання, зокрема, для навчальних корпусів закладів вищої освіти [1-3].

Мета роботи

Розроблення ефективних принципових схем систем опалення та гарячого водопостачання для навчальних корпусів закладів вищої освіти при застосуванні в них розроблених в НДІ гідродинаміки ВНТУ нових гідродинамічних теплогенераторів кавітаційного типу.

Результати дослідження

Як відомо, явище кавітації призводить до закипання рідинного теплоносія і утворення в ньому

бульбашок, які після свого руйнування звільняють значну кількість теплової енергії. Гідродинамічні кавітаційні теплогенератори (ГдКТ) – це відносно прості пристрої, які перетворюють механічну енергію робочої рідини в теплову. По суті, розроблений в НДЛ гідродинаміки ВНТУ кавітаційний нагрівач – теплогенератор складається з класичного відцентрового насоса, ротор – робоче колесо якого має особливе розташування лопатей та різні насадки 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 сприяють виникненню кавітації, завдяки якій і відбувається нагрів теплоносія, що циркулює в системі опалення.

Виконане моделювання динаміки робочих процесів теплогенерації у запропонованих ГдКТ, а також проведено експериментальну перевірку його функціонування при під'єднанні до реальної системи опалення. 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

Проведені лабораторні дослідження експериментальних установок із запропонованими теплогенераторами нового типу. Розроблені відповідні рекомендації щодо застосування цих 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 теплова 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. Федоткин И. М. Кавитация, кавитационная техника и технология, их использование в промышленности (теория, расчеты и конструкции кавитационных аппаратов). Ч.1. / И. М. Федоткин, И. С. Гулый – К.: Полиграфкнига, 1997. – 940 с.
2. Кавитация. Кавитационные энергетические аппараты и установки / И. М. Федоткин, С. И. Гулый. — К.: АрктурА, 1998. — 134 с.
3. Низькочастотні віброрезонансні кавітатори / Л. І. Шевчук, І. С. Афтаназів, О. І. Строган, В. Л. Старчевський. — Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2013. — 176 с.

Олександр Іванович Бережний — викладач факультету перепідготовки та підвищення кваліфікації авіаційного персоналу ХНУПС (Харківського національного університету повітряних сил), Харків, e-mail: berezhnyi.oi@gmail.com;

Лєся Миколаївна Оцупок — викладач Відокремленого структурного підрозділу «Інститут інноваційної освіти Київського національного університету будівництва та архітектури», Немирів, e-mail: lesya-ocu@ukr.net;

Іван Васильович Коц — канд. техн. наук, професор кафедри інженерних систем у будівництві, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: ivkots@vntu.edu.ua

Oleksandr I. Berezhny - Lecturer of the Faculty of Retraining and Advanced Training of Aviation Personnel of KhNUPS (Kharkiv National University of the Air Force), Kharkiv, e-mail: berezhnyi.oi@gmail.com;

Lesya M. Otsupok - Lecturer of the Separate Structural Subdivision "Institute of Innovative Education of the Kyiv National University of Construction and Architecture", Nemyriv, e-mail: lesya-ocu@ukr.net;

Ivan V. Kots — Ph. D., Professor of Department of Engineering Systems in Construction, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia city, email: ivkots@vntu.edu.ua