

Теплові акумулятори для систем опалення та гарячого водопостачання у будинках котеджного типу

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто основні принципи використання теплових акумуляторів для систем опалення та гарячого водопостачання у будинках котеджного типу.

Ключові слова: тепловий акумулятор, ефективність, тепла енергія, системи тепло- і водопостачання, теплообмінник, альтернативні джерела енергії.

Abstract

The basic principles of the use of thermal accumulators for heating and hot water supply systems in cottage houses are considered.

Keywords: thermal accumulator, efficiency, thermal energy, systems of heat and water supply, heat exchanger, Alternative Energy Sources.

Сучасні тенденції щодо збереження енергетичних ресурсів, використання альтернативних джерел енергії для опалення та гарячого водопостачання житлових, промислових та сільськогосподарських об'єктів викликає необхідність розробки енергетичного обладнання, що розв'язує вказану проблему. Одним із напрямів для вирішення цих питань є використання акумуляторів теплоти для зберігання теплоти на короткостроковий або довгостроковий період часу [1–5].

Тепловий акумулятор використовують для накопичення тепла від різних теплогенераторів для подальшого використання в системах опалення і гарячого водопостачання за необхідністю. Головною перевагою теплоакумулятора є запобігання втрат теплової енергії в системах тепло- і водопостачання, завдяки акумулюванню надлишкової теплової енергії та зберіганні її протягом деякого проміжку часу.

Тепловий акумулятор представляє собою вертикальну сталеву ємність, висота якої в 3-5 разів більша від її діаметра, а об'єм її складає 350-3500 л. Принцип його роботи: теплогенератор віддає енергію баку-теплоакумулятору (процес зарядки), з якого тепло використовується в системі теплопостачання для підтримки необхідної температури приміщення, що обігрівається (процес розрядки).

Тепловий акумулятор часто використовується у поєднанні з твердопаливним котлом, оскільки паливо для цієї теплогенеруючої установки найбільш доступне.

Основна відмінність системи з твердопаливним котлом і теплоакумулятором від звичайної полягає в циклічній роботі. Зокрема, виділяють два цикли:

- Спалювання палива в режимі максимальної потужності. Надлишкове тепло накопичується в акумуляторі;
- Котел не генерує тепло, а оптимальний температурний режим теплоносія підтримується за рахунок віддачі тепла від бака-акумулятора [2].

Зазвичай виокремлюють такі випадки застосування баків-акумуляторів, що працюють з твердопаливними котлами: гаряче водопостачання у великих обсягах; використання палива з різними коефіцієнтами тепловиділення, а також при використанні теплових насосів.

Досить ефективно бак-акумулятор працює у поєднанні з твердопаливним котлом, оскільки дозволяє досягти практично 30 % економії палива і сприяє підвищенню ККД системи. Теплоакумулятори, що працюють з твердопаливними котлами, слід застосовувати, коли використовується паливо з різною теплотворною здатністю, а також при використанні теплових насосів. При виборі акумулятора теплоти слід звернути увагу на такі параметри як габаритні розміри, вага, об'єм, тиск в системі опалення та матеріал, з якого виготовлена акумулююча ємність. Об'єм буферної ємності можна наближено розрахувати, керуючись співвідношенням 30 – 50 літрів на 1 кВт потужності котла [4].

Енергоємність акумулятора визначається за формулою, Дж:

$$Q = m \cdot C_p \cdot (T_2 - T_1),$$

де m – маса речовини, яка використовується в теплоакумуляторі, кг;

C_p – теплоємність теплоакумуючої речовини, Дж/(кг·К);

T_2 і T_1 – кінцева і початкова температура речовини в теплоакумуляторі, °С [1].

Вибір конструкції теплового акумулятора та теплоакумуючого матеріалу (ТАМ) відіграє важливу роль, оскільки, вона визначає необхідний об'єм, габарити та цінові показники такого акумулятора. Відомо кілька принципів щодо акумуляування теплоти, наприклад нагрів речовин, що мають велику теплоємність (вода, спеціальні матеріали), використання теплоти фазового та хімічного перетворення речовин, у результаті якого в ній накопичується теплота [6].

Для роботи теплових акумуляторів використовуються такі матеріали як: гравій, граніт, галька, парафін, природний камінь та інші.

Існують такі схеми обв'язки теплового акумулятора:

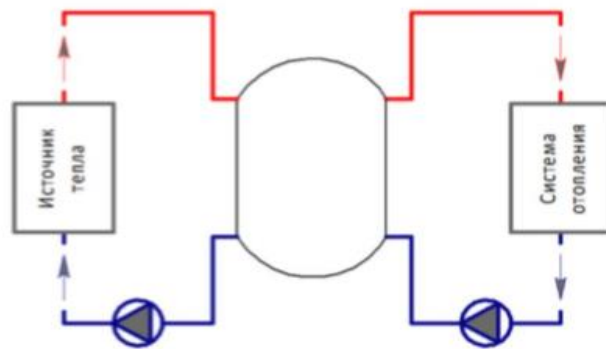


Рис.1 Схема з прямим підключенням

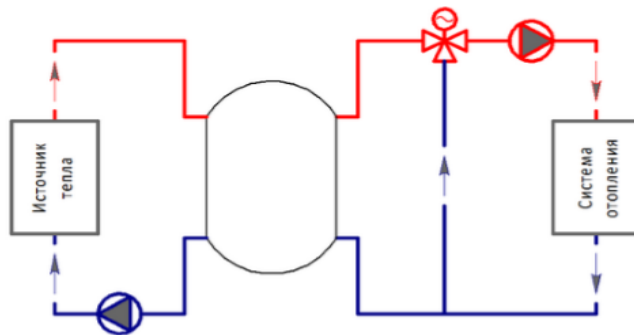


Рис. 2 Схема підключення з вузлом змішування

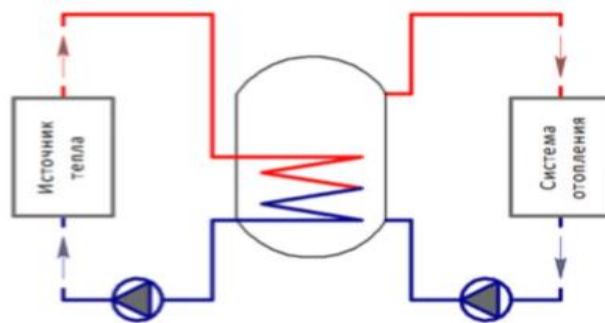


Рис. 3 Схема підключення з вбудованим теплообмінником

При застосуванні енергозберігаючих технологій використання енергії навколишнього середовища (енергії Сонця, вітру, ґрунту, водоймищ тощо) виникає необхідність накопичувати цю енергію в теплових чи електричних акумуляторах. Найвним прикладом є сезонний тепловий акумулятор, що накопичує теплову енергію зовнішнього середовища в літній період часу з застосуванням, наприклад, теплових насосів, геліоколекторів та інших пристроїв, що відбирають цю енергію. У цих пристроях як гарячий теплоносіє може використовуватися суміш води та етиленгліколя. Такий теплоносіє за допомогою насосного обладнання циркулює в контурі системи опалення та гарячого водопостачання житлових, громадських або виробничих об'єктів. В літній період система опалення в контурі може бути відключена і проходить процес накопичення теплової енергії в сезонному акумуляторі теплоти [6].

Оскільки, тепловий акумулятор підвищує ефективність системи опалення та гарячого водопостачання, особливо для будинків котеджного типу з використанням твердопаливних котлів та використання альтернативних джерел енергії, то при монтажі слід враховувати значні габаритні розміри. Слід зазначити, що використання теплових акумуляторів здатне значно зменшити початкову вартість установки та дає змогу використовувати акумулятори тепла на обігрів будівлі за рахунок нічного тарифу на електроенергію.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бекман Г. Тепловое аккумулярование энергии / Г. Бекман, П. Гилли; пер. с англ. – М.: Мир, 1987. – 272 с.
2. Быстров В. П. Теплоаккумуляторы с использованием фазового перехода / В. П. Быстров, А. В. Ливчак / Вопросы экономии теплоэнергетических ресурсов в системах вентиляции и теплоснабжения: Сб. науч. тр. – М.: Изд-во ЦНИИЭПИО, 1984. – С.75–90.
3. Горобец В. Г. Теплообмен при обтекании неизотермических развитых поверхностей теплообмена / В. Г. Горобец. – К.: «ЦП «Компринт», 2011. – 353 с.
4. Гулиа Н. В. Накопители энергии /Н. Гулиа. – М.: Мир,1980. – 253 с.
5. Данилин В.Н. Физическая химия тепловых аккумуляторов / Данилин В.Н. – Краснодар: КПИ, 1981. – 347 с.
6. Елистратов В.В. Аккумулярование солнечной энергии / В.В. Елистратов // Нетрадиционная энергетика и технология: материалы междунар. конф.; 20-25 ноября 1975 – Ч. 1. Владивосток: ДВО РАН – 1975. – С. 32.

Олена Володимирівна Дедова - студентка групи БТ-15, ФБТЕГП, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: o.diedova2104@gmail.com

Науковий керівник: Коц Іван Васильович, кандидат технічних наук, професор кафедри інженерних систем в будівництві, Факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, E-mail: ivkots@i.ua

Olena V. Diedova – student group BT-15, Vinnytsia national technical university, Vinnitsa.

Supervisor: Ivan V. Kots, Ph.D. (Eng.), Professor of the Department of Engineering Systems in Construction, Faculty of Civil Engineering, Thermal Power Engineering and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, E-mail: ivkots@i.ua