

УДК 536.24

Д.О. Вітенько, А.П. Сорочак, канд. техн. наук, доц.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ЗАСТОСУВАННЯ ТЕПЛОАКУМУЛЮЮЧИХ ПРИСТРОЇВ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ З ТЕПЛОВИМ НАСОСОМ ДЛЯ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД

D. O. Vitenko, A.P. Sorochak, Ph.D., Assoc. Prof.

USAGE OF HEAT STORAGE IN HEAT-PUMP SYSTEM IN BUILDINGS AND STRUCTURES

Ідея застосування теплових насосів в системах теплопостачання малоповерхових будівель і споруд не нова. Водночас вони залишаються перспективним. Теплопостачання може бути організовано за допомогою теплонасосних установок (ТНС), що використовують низькопотенційну теплоту природного середовища. Особливо перспективні такі системи для південних регіонів країни. Найбільш доступними для більшості населення є тепло-насосні системи «повітря-вода» і «повітря-повітря», оскільки крім підключення самого апарату до електромережі і до системи опалення ніякі інші монтажні роботи не потрібні. Такі системи характеризуються високою енергетичною ефективністю, автономністю від теплопостачальних мереж, а також екологічною безпекою технології та обладнання, що використовуються [1].

Для того, щоб уточнити економічну доцільність використання ТНС у будинку було проведено розрахунок енергозбереження і зниження витрат на опалення і гаряче водопостачання при установці геотермального теплового насоса Thermia Diplomat 16. Розрахунок проведений для індивідуального житлового будинку площею 300 м².

Якщо порівнювати встановлення теплового насосу з ґрунтовим теплообмінником і встановлення котельні на дизельному паливі з паливним господарством, димовою трубою і автоматикою, різниця в вартості нівелюється за 3-5 років. За допомогою теплового акумулятора з латентним матеріалом можна досягти ще більшої ефективності роботи ТНС [2].

Під час дослідження кінетики акумулювання теплоти трубчастим теплоакumuлюючим елементом, заповненим матеріалом з фазовим переходом на основі 85% парафіну та 15% буровугільного воску моделювали два режими нагрівання [3]. У першому теплоакumuлюючий елемент опускали в термостат з температурою теплоносія 80°C, а у другому досліджували нагрівання теплоакumuлюючого елемента в термостаті з різною швидкістю. Різна швидкість нагрівання теплоносія забезпечувалась включенням електричних нагрівачів термостата потужністю 400, 800 та 1200 Вт [4].

Принцип акумулювання тепла парафінами полягає в тому, що матеріал накопичує значну кількість теплової енергії при переході з твердого стану в рідкий (в період плавлення) і віддає накопичене тепло при затвердінні [5]. В процесі фазового перетворення речовини його температура не змінюється, але виділяється так звана прихована теплота фазового переходу, кількість якої досить значна [6].

Так для зміни температури 1 кг води на 1°C потрібно близько 4,2 кДж [7]. Парафін, який плавиться при температурі + 44°C, в процесі плавлення акумулює 150 кДж на 1 кг. Таким чином, тепловий акумулятор з парафіном при охолодженні з + 45°C до + 43°C (всього 2 градуси) акумулює стільки ж тепла, скільки теплоакumuлятор зі звичайною водою при охолодженні з +80°C до + 43°C. Отримані результати підтвердили доцільність використання теплоакumuлюючого пристрою з ТАМ. Для

практичного використання було розроблено комплексного підключення ТНС і теплоакumuлюючого пристрою в систему теплопостачання (рис. 1).

Проаналізувавши властивості досліджених теплоакumuлюючих матеріалів (ТАМ) можна зробити висновок, що головною перешкодою для використання суміші, що складається з 85% парафіну та 15% буровугільного воску, може бути недостатньо висока теплопровідність. Дослідження багатьох науковців, спрямовані на усунення даного недоліку, концентруються на пошуку шляхів підвищення теплопровідності існуючих ТАМ шляхом додавання часток з високою теплопровідністю [8].

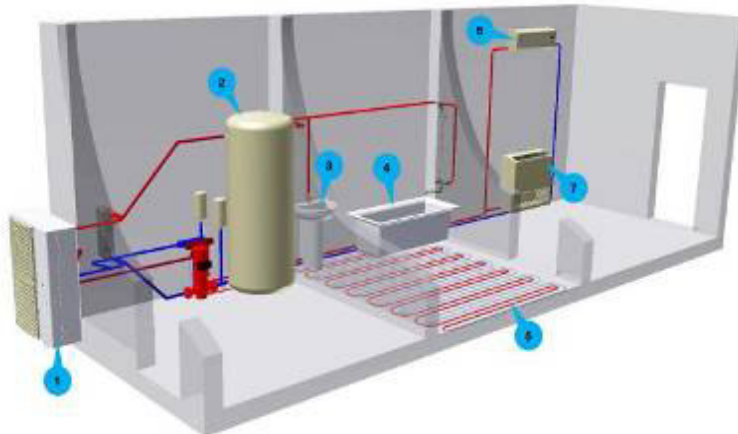


Рисунок 1. Модель підключення ТНС:

1 - ТНС; 2 - теплоакumuлятор з латентним матеріалом; 3, 4 - сантехніка; 5 - теплі підлоги; 6 - фальшквін; 7 - радіатори опалення.

За результатами аналізу отриманих результатів запропонована модель виявилась економічно доцільною та ефективною.

Література:

1. Бекман Г. Тепловое аккумулярование энергии / Г. Бекман, П. Гилли; пер. с англ. В.Я. Сидорова, Е.В. Сидорова; под ред. В.М. Бродянского. – М.: Мир, 1987. – 272 с.

2. Левенберг В.Д. Аккумулярование тепла / В.Д. Левенберг, М.Р. Ткач, В.А. Гольстрем. – К.: Техника, 1991. – 112 с.

3. Курис Ю.В. Исследование аккумулярования энергии как эффективного средства энергосбережения / Ю.В. Курис, С.И. Ткаченко, А.Н. Охрименко // Энергосбережение. Энергетика. Энергоаудит. – 2009. – №7. – С. 38-41.

4. Гольцман Д.А. Применение электроэнергии для горячего водоснабжения и отопления жилых зданий / Д.А. Гольцман, Л.В. Бончковская // Водоснабжение и санитарная техника. – 1976. – №1. – С. 30-33.

5. Ганжа Н.Г. Тепловое аккумулярование как способ повышения энергетической эффективности систем теплоснабжения / Н.Г. Ганжа, А.В. Хименко // Энергосбережение. Энергетика. Энергоаудит. – 2012. – №3. – С. 16-21. – ISSN 2218-1849.

6. Денисова А.Е. Аккумулярование энергии в гелиосистемах теплоснабжения / А.Е. Денисова // Экотехнология и ресурсосбережение. – 2002. – №2. – С. 9-14.

7. Даффи Дж. А. Тепловые процессы с использованием солнечной энергии / Дж. А. Даффи, У.А. Бекман. – М.: Мир, 1977. – 420 с.

8. Антипов Є.О. Система комплексного енергозбереження споживачів із застосуванням альтернативних джерел та комбінованих акумуляторів енергії : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.09.03 "Електротехнічні комплекси та системи" / Є.О. Антипов. – Київ, 2016. – 25 с.