

## НІЧНЕ АКУМУЛЮВАННЯ ТЕПЛОТИ В СИСТЕМАХ ГАРЯЧОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ

Централізоване гаряче водопостачання є досить неефективним з теплотехнічної точки зору. Енергетичний к.к.д. складає близько 20%, а ексергетичний ще менший. Основні причини в тому, що закладений в гарячу воду при її приготуванні енергетичний потенціал майже не використовується і ця вода з високою температурою зливається в каналізацію. Інші вади існуючих систем централізованого гарячого теплопостачання, такі як втрати в теплообмінниках і мережах, тільки додають зменшення к.к.д. На жаль, кардинально змінити це становище неможливо.

Існує декілька шляхів зменшення непродуктивної витрати теплоти в системах гарячого водопостачання, більшість з яких пов'язана з децентралізацією систем. Але є і ще один спосіб здешевлення гарячого водопостачання, який будується на невід'ємній характеристиці цих систем, а саме нерівномірності їх теплоспоживання, наявності ранкового та вечірнього піків споживання. Це дає змогу накопичувати теплоту в нічні години, коли системи гарячого водопостачання споживають теплоту в мінімальній кількості, шляхом використання електроенергії за дешевим нічним тарифом. Держава підтримує цей шлях, встановлений нічний тариф майже втричі менший за денний [1]. Ідея акумулювання теплоти в нічні часи для використання її вдень не нова. Навіть в будівельних нормах на теплопостачання прописані вимоги для улаштування водяних акумуляторів теплоти [2]. Але їх вимоги базуються на застарілих уявленнях відносно можливостей техніки в цій галузі і пропонують знов-таки централізоване гаряче водопостачання з використанням чотирьохтрубної системи. Віднесення акумуляторів теплоти до будинку чи навіть під'їзду потребує зменшення об'ємів акумуляторів. Спроби вирішити цю проблему за рахунок використання теплоакумуючих матеріалів з фазовим переходом показали, що при ускладненні конструкцій акумуляторів і їх вартості, до того і при погіршенні їх динамічних характеристик – які вкрай важливі при використанні теплоакумуляторів в системах гарячого водопостачання – їх економічну і технічну недоцільність [3].

Кращої теплоємності, ніж у води, в інших природних речовинах немає, тому єдиний шлях зменшення об'єму водяних акумуляторів – підвищення температури теплоакумуючого матеріалу в них. Для води цей спосіб обмежений температурою в 100 °С, після якої починаються проблеми або із збільшенням тиску при збереженні води в рідкому стані, або зі збільшенням об'єму акумулятора при переході води в паровий стан. Тому при улаштуванні теплоакумуляторів систем гарячого

водопостачання для одного будинку чи одного під'їзду пропонується використання високотемпературних органічних носіїв (ВОТ). За своїми теплофізичними властивостях вони близькі до води, хоча трохи (до 15% ) їй поступаються по теплоємності [4]. Температури фазового переходу (кипіння) при атмосферному тиску для деяких з них сягають 400 °С. Це означає, що об'єм акумулятора з органічним теплоносієм однакової теплової ємності буде вдвійчі менший, ніж з водою.

Проведені розрахунки для будинків різних серій показали, що об'єми акумуляторів (табл. 1) цілком задовольняють можливості їх улаштування в підвалах житлових будинків, наприклад, серії 87-0101.86, 113-87-71.1.87...

Таблиця 1

Об'єми баків-акумуляторів для будинків різних серій

№	Код проекту	Назва проекту	Секундна витрата гарячої води, л/с	Максимальна витрата теплоти в годину найбільшого водоспоживання, $Q_{hr}^h$ , кВт	Витрата теплоти протягом середньої години водоспоживання, $Q^h$ , кВт	$V_{ak}, m^3$	$V_{ak}, m^3$ (дифінільна суміш)	$V_{ak}, m^3$ (Diphil KT)	$V_{ak}, m^3$
						вода			Фазовий перехід
1	2	3	4	5	6	95°C	350°C	350°C	95°C
1	87-0101.86	5 пов. 20 кв. блок-секція рядова спарена	1,16	154,12	70,05	4,21	2,43	2,21	4,34
11	113-87-71.1.87	9 пов. 215 кв. шестисекційний ж.б. з підвалом на відм. - 5.560	3,9	715,82	325,37	19,57	11,29	10,26	20,14
21	176-010.13.89	12 пов. 59 кв. блок-секція	1,72	238,50	108,41	6,52	3,76	3,42	6,71
24	121-176-3.84	16 пов. 79 кв. ж.б.	2,16	341,61	155,28	9,34	5,39	4,89	9,61

Нагрів теплоносія досить просто здійснюється в самому тепло акумуляторі, бо органічні носії не електропровідні і не корозійноактивні. Регулювання роботи акумулятора теж здійснюється – необхідно тільки підтримувати сталою температуру в акумуляторі.

Стримуючим фактором для розвитку подібних систем є можливі проблеми із забезпечення необхідної потужності електричних мереж, а також відсутність нормативної бази як для проектування (будівельні норми) так і для експлуатації (правила безпечної експлуатації) подібних систем.

### **Список літератури**

1. «Про зміну тарифних коефіцієнтів в оплаті електроенергії» Постанова НКРЕ №529 від 19.07.05.
2. ДБН В.2.5-39-2008 «Теплові мережі».
3. Гламаздіна А. Д., Соколов О. С. Технічні рішення з акумулювання теплоти в системах з електротеплопостачанням. Наукова конференція молодих вчених, аспірантів і студентів КНУБА: тези доповідей. – в 2х частинах. Ч.1. с. 189-191.– К: КНУБА, 2010.
4. Бибииков Ю. М., Рассказов Д. С. Органические и кремнийорганические теплоносители. М., «Энергия», 1975.