

## ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОКОТЕЛЕНЬ

Нестримний ріст цін на комунальні послуги, в тому числі опалення, спонукає багатьох споживачів до пошуку альтернативного джерела теплопостачання. Таким джерелом може бути автономна система теплопостачання на базі використання природного газу або електричної енергії. Вибір конкретного виду енергоносія залежить від ряду факторів - наявності поблизу газової мережі, наявності необхідних електричних потужностей у споживача або можливість підключення до трансформаторної підстанції та інших.

При виборі енергоносія одним із найбільш вагомим факторів є його ціна. Останнім часом спостерігається на ринку енергоносіїв в нашій державі постійне зростання цін на природний газ до рівня цін європейського ринку. В той же час зростає і ціна на електроенергію, проте не так стрімко через те, що майже половина електроенергії виробляється на атомних електростанціях. Особливо привабливим є використання електроенергії вночі за рахунок встановлення пільгового тарифу на електроенергію з 23.00 ночі до 6.00 ранку в розмірі 25% від денного [1]. Це відкриває шлях до створення електроакумуляційних котелень для систем теплопостачання [2].

Однак є низка причин, що затримують розвиток цього напрямку теплопостачання, серед яких однією з найбільш суттєвих є проблема великих об'ємів акумуляторів теплоти, яка має запасатися вночі, щоб її можна було використати вдень. Так, для акумуляування теплоти для систем теплопостачання адміністративної будівлі потужністю 711 кВт необхідно мати ємність з водою об'ємом майже 300 м<sup>3</sup>. На рис.1 представлений графік залежності об'єму акумулятора для повного переходу на електроакумуляційне теплопостачання згідно розрахункової потужності системи теплопостачання.

Повний перехід на електроакумуляційне опалення є недоцільним, оскільки величезний об'єм бака-акумулятора є необхідним лише при розрахунковій температурі на опалення. Протягом всього опалювального періоду немає необхідності накопичення кожну добу

такої великої кількості тепла. Виходить ми влаштуємо такий великий акумулятор тільки заради 36 годин, в які спостерігаються розрахункова температура для опалення (наприклад для м.Києва) (рис.2).

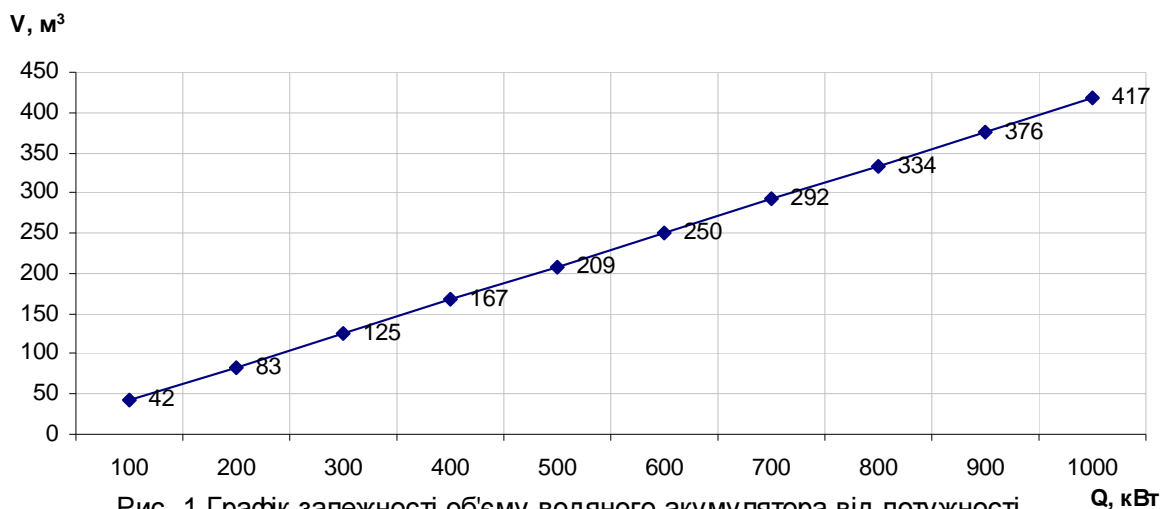


Рис. 1 Графік залежності об'єму водяного акумулятора від потужності системи теплопостачання

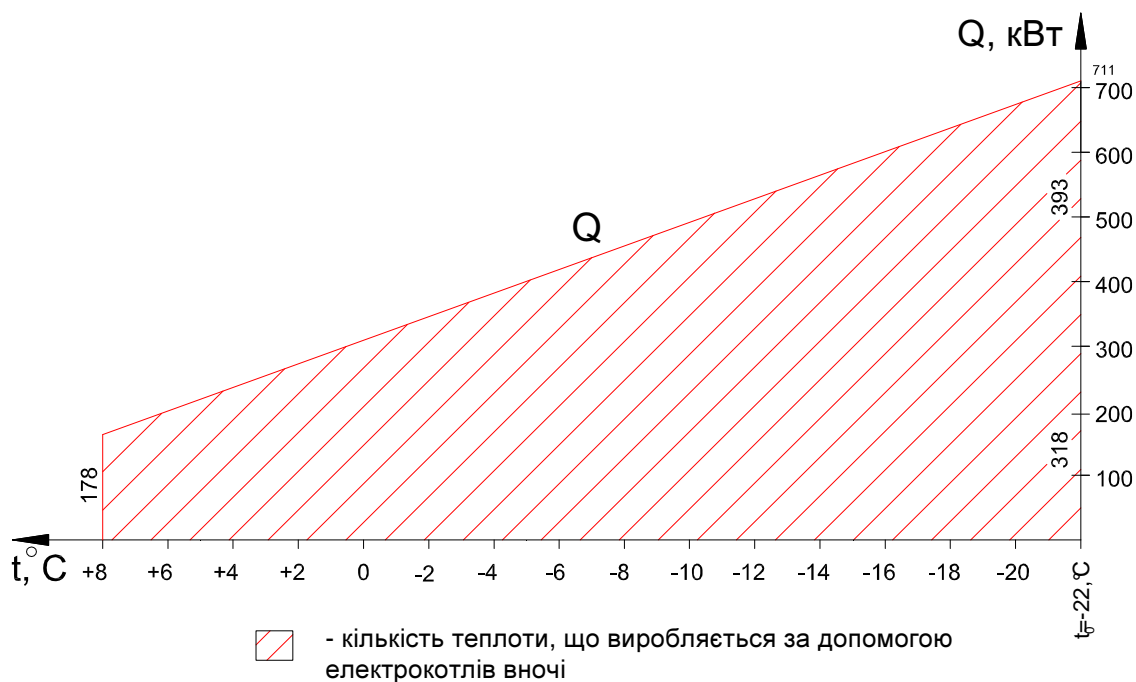


Рис. 2 Графік покриття навантаження при  $Q=711\text{кВт}$  та  $V_b=296\text{ м}^3$

Зменшити об'єм акумуляторів можливо за рахунок двох засобів- по-перше, підвищення вночі температури в будівлі понад нормативні, а , по-друге, підключенням вдень на деякий час котельні для покриття дефіциту тепла. Причому робити це зовсім необов'язково на протязі всього опалювального періоду, а тільки в деяких період, що буде визначатись для кожного об'єкта окремо, виходячи з його індивідуальних особливостей. Наприклад, починаючи з середньодобової температури  $-0,8^{\circ}\text{C}$  (рис.3).

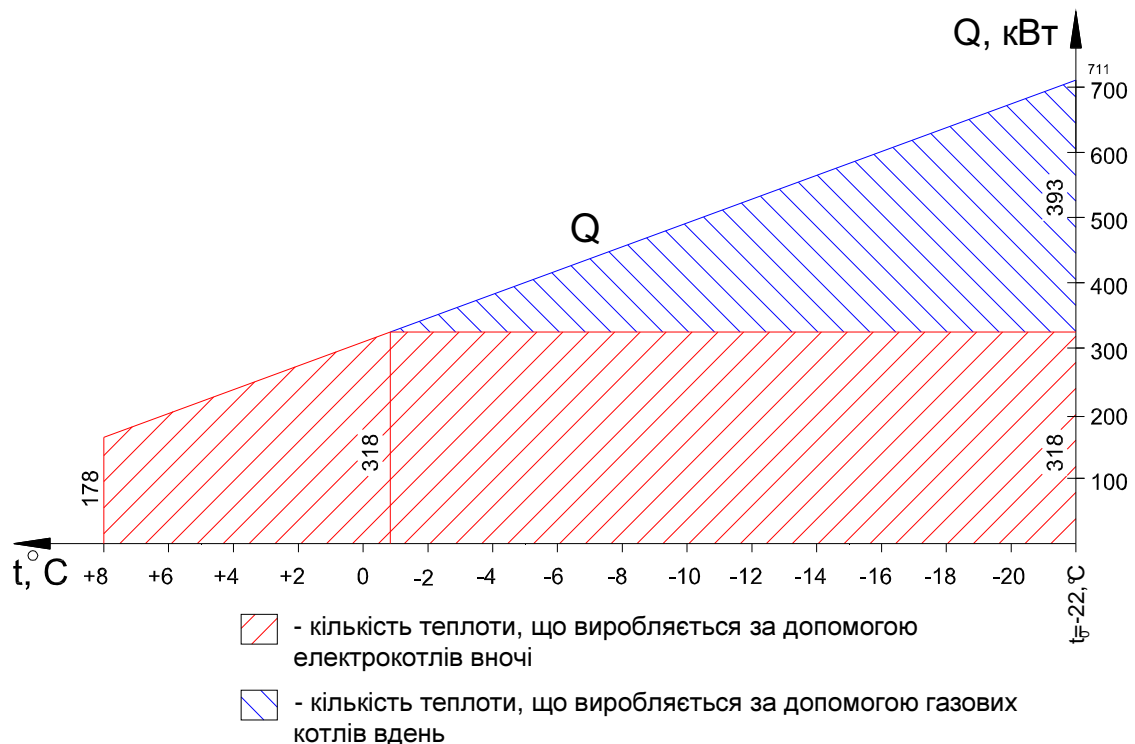


Рис. 3 Графік покриття навантаження при  $Q=711\text{кВт}$  та  $V_b=132\text{ м}^3$

Тоді для системи з необхідною потужністю 711 кВт при об'ємі акумулятора 132 м<sup>3</sup> прийдеться вмикати вдень котельню на одну годину (з 14.00 до 15.00) при умові доведення внутрішньої температури будівлі на момент відключення електродкотельні вранці до 24°C, використовуючи так званий «перетоп». Однак у такий спосіб повністю вирішити проблему зменшення великих об'ємів акумуляторів тепла не вдається.

Великі об'єми акумулювання спонукають до пошуку більш компактного з точки зору конструкції акумулятора теплоти. Конструкції акумуляторів теплоти можуть бути збудовані на різних фізичних принципах [3], проте реально для господарсько-побутового теплопостачання використовуються лише рідинні акумулятори. Рідинні акумулятори, в яких теплоакумулюючим середовищем є вода, мають певні обмеження. Так максимальна температура акумулюючого середовища залежить від тиску, що підтримується в посудині для запобігання її вскипання і на практиці становить близько 90-95 °С. Така температура теплоакумулюючого середовища тягне за собою величезні об'єми акумуляторів, що стають складними конструктивно та потребують великих площ для їх розміщення.

Деякий час багато надій покладалось на використання в якості теплоакумулюючих матеріалів речовин, які в робочому діапазоні переходили через фазові перетворення. Теплота, необхідна для фазових перетворень більша за теплоємність, що теоретично дає змогу зменшити об'єми акумуляторів практично вдвічі. Але, крім деяких властивостей самих теплоакумулюючих матеріалів, які стримують розвиток цього

напрямку (наприклад хімічна нестійкість), є одна дуже суттєва властивість, яка гальмує розробку подібних апаратів, а саме - повільне пересування фронту фазового переходу, що робить їх неперспективними для використання в електроакумуляційних котельнях, де час зарядки акумулятора має не перевищувати семи годин, а при розрядці в години піку споживання гарячої води швидкість розрядки має бути ще більшою, ніж зарядки. Спроби покращити динамічні якості акумулятора за рахунок збільшення площі поверхонь теплообміну приводять до збільшення об'єму акумулятора. Така сама ситуація має місце і стосовно твердотілих акумуляторів.

Очевидним шляхом зменшення об'ємів акумулювання є підвищення температури акумулюючого середовища рідинних акумуляторів. Найбільш доцільно використати накопичувач з високотемпературною рідиною. Високотемпературні теплоносії повинні мати наступні властивості: мінімальними токсичністю та корозійним впливом на конструкційні матеріали, високими термічною стійкістю та температурою кипіння, низькою температурою застигання, високими темодинамічними показниками, вибухо- та пожежобезпекою, високою теплоємністю.

В якості високотемпературних теплоакумулюючих матеріалів можна використовувати різні речовини органічного та неорганічного походження. Доцільність вибору тієї чи іншої речовини в якості теплоакумулюючого матеріалу визначається в першу чергу вимогами високої термічної стійкості та низької вартості речовини. Але в першу чергу температура насичення (кипіння) цих речовин повинна мати великі значення, в порівнянні з водою, і при цьому мати слабку залежність від тиску.

#### **Список літератури:**

1. «Про зміну тарифних коефіцієнтів в оплаті електроенергії» Постанова НКРЕ №529 від 19.07.05;
2. Гламаздин П.М., Гламаздіна А.Д. Комбіновані системи теплопостачання з використанням електроенергії//Нова тема/- №4,2009 – с.26-28;
3. Бекман Г., Гили П. Тепловое аккумуляирование энергии: Пер. с англ. –М.: Мир, 1987. -272 с.;