

УДК 699.86

ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕКОНОМІЧНОСТІ ТЕПЛОВИХ МЕРЕЖ

Сіренко В. Ф., к.т.н., доцент

Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна

Постановка проблеми. Будь-яка енергетична система має три складові – генеруючу, споживаючу та транспортну. Завданням транспортної мережі, в тому числі і в тепловій системі, є доставка теплової енергії належної якості і з мінімальними втратами від генеруючих пристроїв до споживачів. Більш гнучкими і сприйнятими до енергозберігаючих заходів є теплогенеруюче та теплоспоживаюче обладнання. Більш консервативним в цьому плані є обладнання передаючих тепломереж, яке має нормовані величини втрат енергії [1], що можуть сягати кількох сот кіловат на 1 км довжини лінії.

Основні матеріали дослідження. Заходи із зменшення втрат енергії в більшості випадків можуть бути запроваджені на стадії проектування нових тепломереж, або при їх глибокій реконструкції.

Для повного врахування всіх видів статей доходу і витрат теплової енергії нами запропоновано скласти повний тепловий баланс для мережі, що включає подаючий, зворотній теплопроводи та циркуляційний насос.

До теплоносія в мережі енергія надходить від 1) насамперед теплогенератора, 2) запропоновано враховувати також надходження енергії, що виділяється при роботі сил тертя всередині потоку теплоносія. Отримана тепла енергія корисно витрачається у споживачів. А втрати енергії в зовнішнє середовище в основному відбуваються за рахунок теплопередачі від нагрітого теплоносія до зовнішнього повітря через шар теплоізоляції трубопроводів.

Із наведених виразів [1, 2] витікає, що величина втрат енергії залежить від геометричних та теплофізичних факторів: товщина шару теплоізоляції, довжина і внутрішній діаметр трубопроводу. А також коефіцієнтів теплопровідності шару теплоізоляції, матеріалу стінок труби та величини коефіцієнту теплопередачі.

На величину втрат енергії, насамперед, впливає якість та товщина шару теплоізоляції. В будівельних нормах та правилах вказана величина максимальної теплопровідності ізоляційного матеріалу та рекомендована товщина його шару [3].

Встановлена обернено пропорційна залежність втрат тепла від значення внутрішнього діаметра теплопроводу при різній кількості теплоізоляційного матеріалу.

При збереженні незмінної витрати теплоносія доцільною є його підвищення швидкість руху в трубопроводі в межах 0,5-2 м/с, причому

більше значення лімітується, як економічними міркуваннями, так і умовами відсутності кавітації.

Виходячи із фізичного змісту явищ при перекачуванні рідини в мережі вся підведена до теплоносія механічна, читай – електрична енергія, перетворюється в теплову [4]. Також встановлена залежність затраченої потужності електродвигуна насоса на нагрів теплоносія при незмінній його витраті від діаметра труби.

При визначенні економічної ефективності теплозберігаючих заходів запропоновано: 1) в розрахунки замість товщини шару вводити площу перетину ізоляції, від якої маємо прямий перехід до кількості теплоізоляційного матеріалу; 2) витрату електроенергії в насосному агрегаті в тепловому балансі вважати за корисну, що затрачена на додатковий підігрів теплоносія. В економічній підрахунках вартість цієї частини тепла визначати за ціною електроенергії.

З метою уніфікації розрахунків економічних затрат на транспортування теплоносіїв була встановлена наявність лінійної залежності між вартістю природнього газу та матеріалом стінок трубопроводу, наприклад, газ-сталь $K=4$ в світових цінах. Ці співвідношення, разом із величинами енергетичних та матеріальних витрат, можуть слугувати економічним маркером для попередньої оцінки ефективності енергоощадних заходів. Такі залежності також дають можливість, виходячи із енергетичних показників, визначати величини доцільного радіусу теплової мережі.

Висновки. Виявлені закономірні залежності дають можливість вже на стадії (проектування) розробки закласти конструктивно-технологічні параметри мережі з мінімальними енерго-економічними затратами на транспортування необхідної кількості теплоносіїв на допустиму відстань.

Список використаних джерел

1. Єнін П. М., Швачко Н. А. Теплопостачання. Частина I «Теплові мережі та споруди». Навчальний посібник. К.: Кондор, 2007, 244 с.
2. ДБН В.2.539:2008. Теплові мережі. Інженерне обладнання будинків і споруд. Зовнішні мережі та споруди. Київ: Мінрегіонбуд України, 2009.
3. СНІП 4.11-88. «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов». Госстрой Р. М.: ГУП ЦПП, 1998.
4. Домінік А. М., Руденко Д. В., Процишин Т. М., Матвієнко С. А. Дослідження можливості нагріву води пожежною помпою у комплексі з кавітатором. Львів: Пожежна безпека. 2016. №29 С. 41.