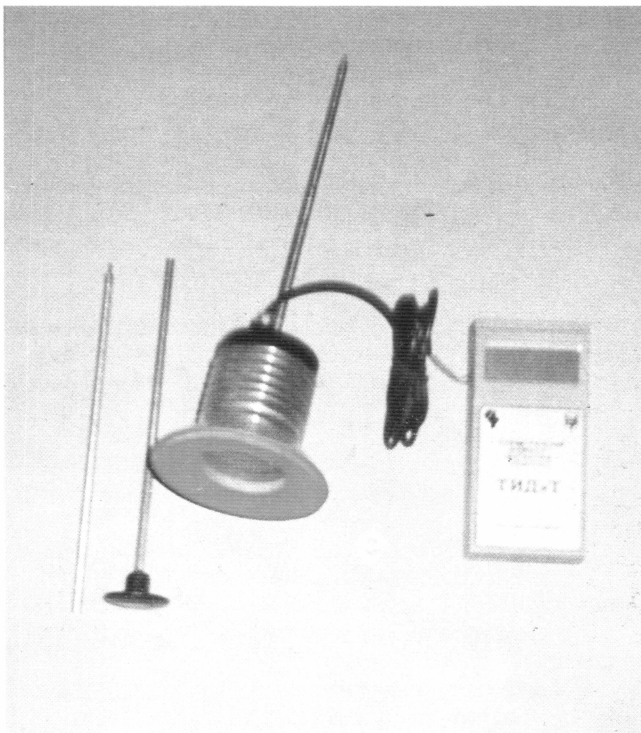


ПІДЗЕМНІ ТЕПЛОПРОВОДИ

Їх стан значною мірою впливає на життєздатність підприємств

П.ТРИКОЗ,
науковий співробітник
Інститут загальної енергетики
О.МАЗУРЕНКО,
доктор технічних наук, професор
Український державний університет
харчових технологій

Контроль технічного стану конструкцій промислових теплопроводів, як правило, пов'язаний із значними матеріальними затратами й вимагає спеціально підготовленого персоналу. Серед численних способів діагностики підземних теплотрас найчастіше обирають метод так званого неруйнуючого контролю, який ґрунтується на аналізі результатів дослідження температурного стану середовища навколо комунікації. Проте досвід свідчить, що такий спосіб контролю ефективний при обстеженні мереж безканального виду



прокладки й практично не застосовується для діагностики каналних теплотрас.

В результаті проведених аналітичних і експериментальних досліджень режимів роботи різноманітних підземних теплокомунікацій встановлено, що можливості методик неруйнуючого контролю технічного стану теплотрас можуть бути розширені, а точність одержаної інформації підвищена. З урахуванням цього було розроблено серію спеціальних теплометричних засобів оперативного контролю технічного стану теплопроводів, зокрема прилади-індикатори моделей ПСИ і ТИДТ.

Індикатор моделі ТИДТ-02 (на фото) призначений

для неруйнуючого контролю якості теплової ізоляції теплопроводів, а також для виявлення місць витікання теплоносія з комунікації. Прилад складається з теплометричного блока й спеціального електронного пристрою, з'єднаних гнучким кабелем.

Теплометричний блок — це масивний циліндр, на одному з навскісних зрізів якого змонтовано термоелектричний перетворювач теплового потоку й термопари. Для захисту чутливих елементів блока від впливу сторонніх джерел теплового випромінення є спеціальна насадка і металевий екран. Стабільний теплообмін блока з навколишнім середовищем забезпечується завдяки другому, ребристому кінцю циліндра. Для зручності експлуатації блок укомплектовано знімним держактом.

У електронному пристрої приладу сигнали (термо — ЕДС), що надходять від чутливих елементів теплометричного блока, обробляються по заданому алгоритму, результати вимірів щільності теплового потоку ($\text{Вт}/\text{м}^2$) й температури ($^{\circ}\text{C}$) відображаються на п'ятирозрядному дисплеї. Живлення пристрою — від батарейки "Крона".

Методика діагностування технічного стану теплотрас із застосуванням пристрою ТИДТ-02 принципово не відрізняється від загальноприйнятих методик неруйнуючого контролю температурних вимірів і реалізується за три етапи.

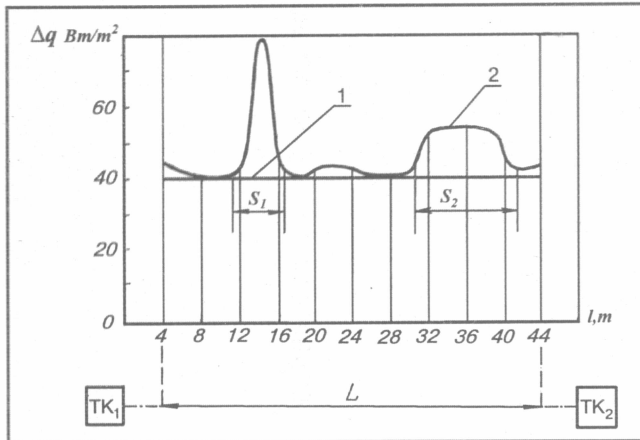
На першому, досліджуючи процес, визначають фактичний розподіл щільностей теплового потоку чи температур у місці прокладки теплопроводу. Для цього теплометричний блок, витриманий в умовах застосування не менше як півгодини і з кроком приблизно один метр, встановлюють на ґрунт (покриття) по осі комунікації. Зважаючи, що на достовірність результатів вимірів щільності теплового потоку й температури можуть впливати інші енергетичні об'єкти підприємства, наприклад, теплові камери, точки контролю теплотраси повинні бути віддалені не менш як на 4 м від цих об'єктів.

Другий етап — це розрахунок розподілення теплових потоків (температур) по поверхні ґрунту (покриття) у місці проходження комунікації. Його здійснюють з урахуванням визначальних на момент обстеження теплотраси технологічних і метрологічних факторів. Водночас, враховуючи, що теплової інформації про тепловий чи температурний стан території підприємства, як правило, немає, на другому етапі робіт із застосуванням приладу ТИДТ-02 доцільно провести контрольні заміри на ділянках підприємства, де немає іншого штучного теплового впливу.

Мета третього етапу — розробка висновку про технічний стан теплоізоляційних конструкцій і теплопроводу в цілому. Робиться це на підставі порівняння експериментальних і розрахункових даних щодо інтенсивності теплообмінних процесів і температури ґрунту в місці прокладання теплотраси.

На графіку наведено епюри теплових потоків, побудовані за результатами обстеження теплотраси, прокладеної на території одного з підприємств м.Кисва. Обстежували двотрубну трасу, прокладену під асфальтом на глибині 1,4 метра. Температура теплоносія в прямому і зворотному теплопроводах була відповідно 70 і 45°C . Теплоізоляція — мінеральна вата, зовнішній діаметр комунікації — $0,125$ метра. Під час проведення дослідів прямої сонячної радіації не було, температура повітря сягала -13°C , вологість ґрунту — середня.

По осі абсцис показано довжину ділянки, яку досліджували, — відстань між тепловими камерами ТК₁ і ТК₂. По осі ординат — різницю між щільністю теплового потоку на осі траси й на ділянці території підприємства, на якій немає штучного теплового



впливу. Епюра 1 — крива, побудована за результатами вимірювань теплових потоків на осі теплотраси із застосуванням індикатора ТИДиТ-02. Вона відображає фактичний рівень теплообмінних процесів, що відбуваються у місці прокладання теплотраси.

Епюра 2 — пряма лінія, одержана розрахунковим шляхом. Вона характеризує інтенсивність теплообмінних процесів при нормальному стані теплоізоляції комунікації. Як бачимо, на епюрі 1 є пік, що означає різку зміну інтенсивності теплообміну і свідчить про витікання теплоносія з трубопроводу наслідок порушення теплоізоляції на теплотрасі.

Теплометричні засоби контролю технічного стану теплопроводів, зокрема прилади ТИДиТ-02, значно дешевші своїх аналогів, надійніші в експлуатації. Ці пристрої успішно експлуатуються на ряді підприємств країни. Завдяки їх застосуванню стане можливим скорочення часу й матеріальних затрат, необхідних для діагностики теплотрас підприємств. Це неабияк сприятиме розв'язанню проблеми енергозбереження.