

ВИКОРИСТАННЯ ПОПЕРЕДНЬО ТЕПЛОІЗОЛЬОВАНИХ ТРУБОПРОВІДІВ ПРИ МОДЕРНІЗАЦІЇ ТЕПЛОВИХ МЕРЕЖ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Головним напрямом науково-технічного прогресу у галузі систем централізованого тепlopостачання є застосування нових теплоізоляційних матеріалів і технологій теплоізоляційних робіт. Найвищу ефективність з точки зору економії паливно-енергетичних ресурсів і збільшення терміну експлуатації теплових мереж забезпечує застосування теплоізоляційних матеріалів з покращеними характеристиками і технології попередньо ізольованих в заводських умовах трубопроводів.

Ключові слова: теплопровід, попередньо теплоізольовані трубопроводи, тепlopостачання, втрати тепла, конструкція «труба в трубі».

Abstract

The main direction of scientific and technical progress in the field of district heating systems is the use of new thermal insulation materials and technologies for thermal insulation works. The highest efficiency in terms of saving fuel and energy resources and increasing the service life of thermal networks provides the use of thermal insulation materials with improved characteristics and technology pre-insulated in the factory pipelines.

Keywords: heat pipe, pre-insulated pipelines, heat supply, heat loss, pipe-in-pipe construction.

Вступ

Основними причинами кризового стану систем централізованого тепlopостачання України є: зменшення обсягів збуту теплової енергії підприємств централізованого тепlopостачання; відсутність гарячої води централізованого постачання в більшості міст України; масова втрата економічної ефективності підприємств теплових мереж, хронічна заборгованість споживачів без надій на погашення боргу; критичний (до 80%) знос основних фондів підприємств теплових мереж, особливо трубопровідних систем; відмова держави у фінансуванні модернізації систем тепlopостачання за відсутності коштів у місцевих бюджетах і підприємств теплових мереж. Аналіз діяльності підприємств галузі тепlopостачання України показав, що найбільше значення для модернізації мають такі технології: глибока утилізація теплоти відхідних газів котлоагрегатів, що забезпечує економію палива до 12%; когенераційні установки – системи комбінованого виробництва електричної та теплової енергії з урахуванням екологічного аспекту від їх упровадження; широкомасштабне застосування приладів обліку та регулювання споживання тепла. Та найвагомим рішенням проблем, що склалися в системах тепlopостачання це використання попередньо ізольованих труб під час модернізації тепломереж, які мають здатність практично повністю ліквідувати втрати теплової енергії під час її транспортування [1, 2].

Результати дослідження

Україна є країною з високим рівнем централізованого тепlopостачання. Протяжність теплопроводів становить близько 47 тисяч кілометрів у двотрубному обчисленні. На балансі підприємств комунальної теплоенергетики знаходиться 20,8 тисяч кілометрів теплових мереж у двотрубному обчисленні діаметром від 50 до 800 мм. Переважним способом прокладання теплових мереж є прокладання трубопроводів у непрохідних каналах з використанням мінераловатної теплоізоляції (80 %). Канали не захищені від проникнення ґрунтової й іншої води, що призводить до значних втрат теплової енергії, пошкодженню теплопроводів і відключенню споживачів. Безканалне прокладання виконано із заводських конструкцій з використанням армопібетону та мас, що містять бітум (бітумоперліт, бітумовермикуліт, бітумоцерамзит), та складає 20 % від загальної протяжності

теплових мереж. Через надлишкові вологовиділення матеріали, що застосовуються в процесі експлуатації, втрачають свої теплозахисні властивості теплоізоляційних конструкцій, а це призводить до втрат тепла в середньому у 30 %, а у деяких регіонах цей показник сягає і 40 %, що в 2-3 рази перевищує нормативні показники. Загальні втрати тепла в системах централізованого теплопостачання складають близько 20 % від відпуску тепла, що в 2 рази перевищує аналогічні показники передових країн Західної Європи. Термін безаварійної експлуатації теплових мереж не перевищує 10–15 років [3].

Найбільш ефективним вирішенням поставлених вище проблем є широке впровадження в практику будівництва теплових мереж з використанням попередньоізольованих трубопроводів з пінополіуретановою (ППУ) теплоізоляцією типу «труба в трубі». На думку провідних фахівців в області теплопостачання, застосування нової технології – це потужний ривок вперед у розвитку систем теплопостачання. Втрати тепла в трубах нової конструкції мінімальні. Сама конструкція «труба в трубі» дозволяє повністю виключити зовнішню корозію трубопроводу. Це – надійність, довговічність, зниження до мінімуму витрат ручної праці при будівництві та монтажі теплових мереж з ППУ ізоляцією, а також значне зниження експлуатаційних витрат після запуску тепломережі в дію та під час її експлуатації [1, 2].

Крім вищезазначених переваг, нові конструкції мають ще одну важливу перевагу – систему оперативного дистанційного контролю (ОДК) за зволоженням ізоляції, що дозволяє своєчасно реагувати на порушення цілісності сталевих труби або поліетиленового гідроізоляційного покриття і заздалегідь запобігати витоків і аварій [3, 4].

Попередньо ізольована в заводських умовах секція (рис. 1) складається з внутрішньої провідної сталевих труби, зовнішньої захисної оболонки з поліетиленової труби і розміщеної між ними пінополіуретанової теплоізоляції [1]. У верхній частині теплоізоляційного шару розміщені два провідники системи теплоконтролю герметичності теплопроводів (аварійної сигналізації). Провідниками аварійної сигналізації є мідні дроти з площею перетину 1,5 мм. Для забезпечення адгезії поліуретанової піни зовнішня поверхня сталевих труби і внутрішня поверхня поліетиленової труби спеціально обробляються. Для теплових мереж використовуються безшовні (ГОСТ 8731), електрозварні (ГОСТ 10704-76) і електрозварні прямошовні (ГОСТ 20295) труби [2]. Для зовнішніх мереж гарячого водопостачання застосовуються водогазопровідні оцинковані (ГОСТ 3262-89) труби. Коефіцієнт теплопровідності пінополіуретанової ізоляції $\lambda \leq 0,035$ Вт/(м·°С), поліетиленової труби $\lambda = 0,43$ Вт/(м·°С) [1, 2].

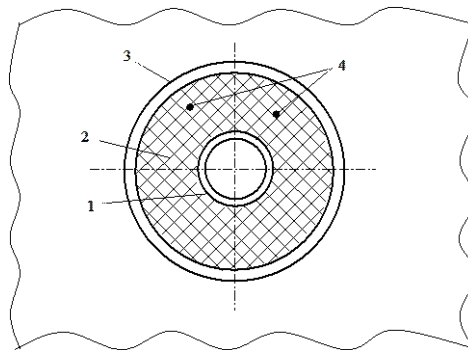


Рисунок 1 – Конструкція попередньо ізольованого теплопроводу:
1 – провідна сталеві труба, 2 – пінополіуретанова теплоізоляція,
3 – зовнішня захисна поліетиленова труба, 4 – дріт сигналізаційний

Наприклад, в Західній Європі такі конструкції успішно використовуються з середини 80-х років та нормовані Європейським стандартом EN 253:1994, а також EN 448, EN 488 та EN 489 [3]. В Україні виробництво та використання трубопроводів попередньо теплоізольованих спіненим поліуретаном для мереж гарячого водопостачання та теплових мереж регламентовано ДСТУ Б В.2.5 – 31:2007 та ДБН В.2.5 – 39:2008. Вони забезпечують наступні переваги перед існуючими конструкціями [5, 6]:

- підвищена довговічність (ресурс трубопроводів) в 2-3 рази більша;
- зниження теплових втрат в 2-3 рази;
- зниження експлуатаційних витрат в 9 разів (питомі пошкодження знижуються в 10 разів);

- зниження капітальних вкладень при будівництві в 1,3 раза;
- наявність системи оперативного дистанційного контролю за зволоженням теплоізоляції.

Трубопроводи попередньо теплоізовані спініним поліуретаном для мереж гарячого водопостачання та теплових мереж з успіхом використовують під час будівництва:

- мереж теплопостачання;
- систем гарячого водопостачання;
- технологічних трубопроводів;
- нафтопроводів.

Висновки

З кожним роком комунікації, що прокладаються стають все надійнішими, тому що для монтажу трубопроводів використовуються матеріали з більш високими технічними характеристиками. Сучасні труби для теплопровідних трас – це не звичайні вироби з металу. Сталеві труби тепер «одягнені» у спінену поліуретанову ізоляцію. Це дозволяє зберігати високу температуру носіїв та забезпечувати надійний захист труб від негативного впливу зовнішнього середовища, механічних пошкоджень і деформацій.

Застосування ізованих труб при монтажі теплотрас дає масу переваг в порівнянні з іншими матеріалами [2, 5]:

- труби попередньо ізовані ППУ витримують досить високі температури та мають мінімальні теплові втрати;
- надійна ізоляція забезпечує можливість безканального прокладання траси, що економить і засоби, і час;
- труби попередньо ізовані пінополіуретаном практично не виходить з ладу, тому не вимагають великих грошових коштів на обслуговування і ремонт;
- високі технічні характеристики забезпечують досить тривалу експлуатацію теплотраси.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ВАТ “Завод сантехнічних заготовок”. Каталог виробів та рекомендації з використання і проектування. Система труб та деталей трубопроводів теплових мереж з тепловою ізоляцією з поліуретану та захисною оболонкою (друга редакція). – К.: Видавництво “Саксес – К”, 2003. – 159 с.
2. Саяпін В. П. Рекомендації по проектуванню попередньо ізованих трубопроводів для безканальної прокладки теплових мереж. – Львів.: ВАТ “Енергоресурс”, 1999. – 86 с.
3. Деркач І. Л. Конспект лекцій з дисципліни «Експлуатація інженерних мереж» / І. Л. Деркач, А. О. Клімов, Д. О. Ковальов. – Харків: ХНАМГ, 2013. – 180 с.
4. Степанова Н.Д. Теплові мережі / Н.Д. Степанова, Д.В. Степанов; Вінниця: ВНТУ, 2009 – 136 с.
5. Трубопроводи попередньо теплоізовані спініним поліуретаном для мереж гарячого водопостачання та теплових мереж : ДСТУ Б В.2.5 – 31:2007. – [Чинний від 2007–02–05]. – Київ : Мінбуд України, 2007. – 88 с.
6. Теплові мережі : ДБН В.2.5 – 39:2008. – [Чинний від 2009–05–02]. – Київ : Мінрегіон України, 2009. – 56 с.

Ободяньська Ольга Ігорівна – кандидат технічних наук, доцент кафедри інженерних систем в будівництві Вінницького національного технічного університету, email: olha.obodyanska@i.ua.

Мазур Олександр Олександрович – студент групи БТ-176 факультету будівництва, теплоенгетики та газопостачання Вінницького національного технічного університету.

Obodyanska Olga – PhD, senior lecturer of department of engineering systems in construction Vinnytsia National Technical University, email: olha.obodyanska@i.ua.

Mazur Alexander – student group BT-17b Faculty of Construction, Heat Engineering and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University.