

УДК 620

Єрмоїна А.В.¹, Луцин С.П.²

¹студ. гр. Е-211 сп НУ «Запорізька політехніка»

²канд. фіз.-мат. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ЗАСТОСУВАННЯ ПІНОПОЛІУРЕТАНУ ДЛЯ ЕФЕКТИВНОЇ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЇ ТРУБОПРОВІДІВ

Великі втрати при транспортуванні теплоти від джерела теплопостачання до споживачів у системах централізованого теплопостачання є однією з найбільш гострих проблем в Україні. Втрати сягають 30% і більше від загального об'єму тепла, що надається споживачам. Має місце і значна інвестиційна складова при прокладанні і реконструкції теплових мереж, які не мають достатньої довговічності. Ці проблеми вимагали розробки конструкції якісної теплоізоляції, котра б забезпечувала експлуатацію впродовж мінімум 30 років. Ізоляція трубопроводів може бути

виконана за допомогою пінопласту, каучуку, поліетилену, мінеральної вати та інших матеріалів. З усіх випробуваних конструкцій оптимальними виявилися попередньо ізольовані труби з теплоізоляцією з пінополіуретану (ППУ) в захисній оболонці. Пінополіуретан не лише забезпечує збереження тепла, а й запобігає промерзанню труб та появі корозії.

Попередньо ізольовані труби є монолітною системою у вигляді двох труб різного діаметру, такий тип ізольованих ППУ труб отримав назву «труба в трубі» через специфіку своєї будови. Являють собою тришарову конструкцію, що складається зі сталеві труби, укладеної в шар теплоізолюючого пінополіуретану (ППУ), а також зовнішньої оболонки з оцинкованої сталі або поліетилену. Вибір матеріалу не випадковий. ППУ ізоляція має унікально низький коефіцієнт теплопровідності 0,019...0,029 Вт/м·К, що дозволяє зробити ізоляційний шар максимально тонким, але досить міцним. Міцність на стиск при 10% лінійній деформації становить не менше 0,2 МПа. Межа міцності при вигині – не менше 0,12 МПа. Трубопроводи з ППУ ізоляцією витримують температуру теплоносія до +150 °С і зовнішню до -70 °С, не бояться вологи. ППУ ізоляція має високий ступінь адгезії з поверхнею труби, незмінною протягом усього періоду використання, який становить не менше 30 років. Нанесена на поверхню труби ізоляція являє собою жорстку безшовну «шкаралупу», щільну і монолітну.

Труби попередньо ізольовані – це вже повністю готові вироби, які не потребують проведення додаткових робіт при монтажі, що значно скорочує всі витрати на встановлення і подальше обслуговування. Незалежно від кліматичних умов, ППУ ізоляція добре справляється зі своїми функціями, не тільки зберігаючи тепло в системі, а й оберігаючи труби від корозії. Труба з ППУ ізоляцією практично не потребує ремонту, термін служби складає понад 50 років. Прокладка обходиться дешевше на 30 %, а економія коштів становить не менше 10 %.

Як доводить досвід застосування труб ППУ, за рахунок зниження тепловтрат і витрат на капітальне будівництво чи ремонти досягається:

- економічний ефект до 10 % на рік;
- підвищення довговічності (з 10...15 до 30 років і більше);
- зниження експлуатаційних витрат в середньому в 9 разів;
- зниження витрат на ремонт теплотрас в 3 рази;
- зниження капітальних витрат у будівництві в 1,3 рази;
- значне зниження термінів будівництва;
- зниження тепловтрат до 2 % у порівнянні з тепловтратами у розмірі 30 % при застосуванні традиційних видів ізоляції;
- застосування оперативного-дистанційного контролю. У випадку пошкодження труби немає необхідності розривати великі площі (асфальт,

зелену зону). Пошкодження визначається переносним детектором із точністю до 1-2 м.

Аналіз наведених даних свідчить о перспективності застосування ППУ для ефективної теплоізоляції трубопроводів в наявних умовах їх експлуатації.