

Положення про технологічні вимоги

Зміст

Положення про технологічні вимоги.....	1
1 Вимірювання теплової енергії та температурний контроль	2
1.1 Індивідуальні теплові пункти.....	2
1.1.1 Технологічні питання	2
1.1.2 Проектування	3
1.1.4 Закупівлі.....	5
1.2 Центральні теплові пункти та чотирьох-трубні системи	5
1.2.1 Технологічні питання	5
1.2.2 Проектування	5
1.2.3 Прийнятні інвестиції	5
1.2.4 Закупівлі.....	6
2 Трубопроводи систем централізованого опалення	6
2.1 Технологічні питання.....	6
2.2 Проектування	8
2.3 Прийнятні інвестиції	9
2.4 Закупівлі.....	9
3 Котли та реконструкція котелень	9
3.1 Технологічні питання.....	9
3.2 Проектування	10
3.3 Прийнятні інвестиції	10
3.4 Закупівлі.....	10
4 Установки для комбінованого виробництва теплової та електричної енергії	10
4.1 Технологічні питання.....	10
4.2 Проектування	10
4.3 Прийнятні інвестиції	11
4.4 Закупівлі.....	11

Положення про технологічні вимоги

Основна мета фінансової програми DemoUkraineDH - впровадити та продемонструвати українським містам нові технології та сучасні рішення, які можна застосувати в системах централізованого опалення, разом з використанням міжнародної практики підготовки проектів, проектування, закупівель, виконання проектів та контролю результатів для впровадження більш енергоефективних та сталих послуг з опалення. Досягнення цієї мети передбачається через виконання демонстраційних проектів в різних містах України. Розповсюдження досвіду та результатів демонстраційних проектів може прискорити впровадження в країні сучасних технологій опалення та принципів проектування адаптованих до українського контексту.

Сучасні технології та принципи проектування, які ми маємо на увазі, базуються на випробуваних технологічних рішеннях, які вже більше 20 років використовуються в Скандинавських країнах та Європі в цілому. Очевидними є й економічні переваги від застосування цих принципів: як інвестиційні, так і експлуатаційні витрати значно зменшуються, а енергоефективність підвищується.

Цей документ визначає керівні принципи, які мають бути застосовані як при відборі проектів, так і на етапі підготовки технічних специфікацій, проведення закупівель і впровадження проектів.

1 Вимірювання теплової енергії та температурний контроль

Для підвищення якості послуг з централізованого опалення в індивідуальних теплових пунктах (ІТП) кожного будинку повинні бути встановлені лічильники тепла та прилади температурного контролю. Контроль температури дозволить теплопостачальним підприємствам привести постачання теплової енергії у відповідність до фактичних потреб споживачів, таким чином буде підвищена ефективність постачання та виробництва тепла.

Контроль температури може бути впроваджений і в центральних теплових пунктах (ЦТП) для температурного контролю в групі будинків. В цьому випадку постачання тепла до кожного будинку залежатиме від середнього навантаження всіх будинків підключених до ЦТП. Ефективність досягнута при такому варіанті буде набагато скромніша ніж при ІТП.

1.1 Індивідуальні теплові пункти

1.1.1 Технологічні питання

Повинні використовуватися тільки одноступінчаті ІТП, переважно з паяними теплообмінниками. Залежна схема приєднання не допускається окрім виключних випадків, для дуже малих систем опалення.

Лічильники тепла повинні відповідати стандарту EN1434. Рекомендується передбачити можливості підключення в майбутньому до системи SCADA.

Розширювальні баки повинні бути закритого типу.

Індекс енергоефективності насосів, відповідно до директиви ErP, не повинен перевищувати 0,23. Резервні насоси, як правило, не потребуються і їх слід уникати в принципі.

Швидкодіючі контрольні клапани для гарячого водопостачання (ГВП) мають використовуватися тільки при високій жорсткості води. Регуляторів диференційного тиску слід уникати.

Клас точності манометрів повинен бути 1.0. Для підвищення точності вимірювання слід застосовувати один манометр для якомога більшої кількості точок вимірювання. Окремих манометрів для кожної точки вимірювання слід уникати.

Слід уникати автоматичного додавання підживлюючої води. У випадку, коли підживлююча

вода подається до внутрішньо-будинкової системи разом з теплоносієм з первинного контуру, на подаючому трубопроводі слід встановити витратомір.

1.1.2 Проектування

Схема індивідуального теплового пункту має бути якомога простішою. Слід уникати додаткових запірних клапанів та подібного обладнання.

Проектування та визначення потужності теплообмінників, контрольних клапанів, діаметрів трубопроводів, тощо, для систем опалення, має базуватися на поточному тепловому навантаженні.

При проектуванні та визначенні потужності теплообмінників, контрольних клапанів, тощо, для систем гарячого водопостачання, рекомендується використовувати формули наведені в [Керівних принципах Euroheat для теплових пунктів/Проектування індивідуальних систем опалення](#) (див. уривок, нижче), додаючи 10 % як резерв.

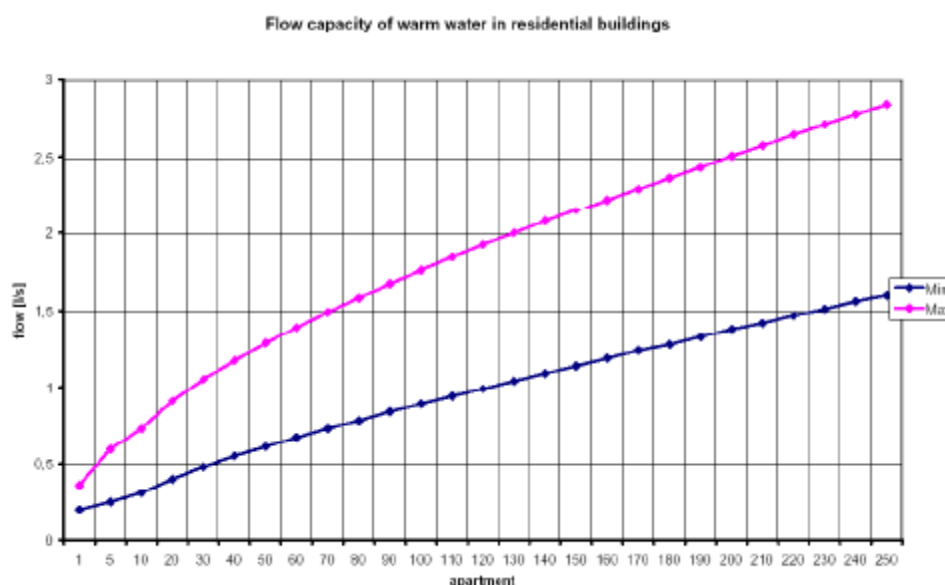
Ні поточне навантаження на ГВП, ні норми визначені у старих СНіП або нових ДБН/ДСТУ не повинні використовуватися як основа розрахунків для нового обладнання.

Уривок з Керівних принципів Euroheat & Power для теплових пунктів, жовтень 2008

2.7.1. Розрахунок витрати води на ГВП

Нижченаведена формула рекомендується для майже всіх житлових будинків у Європі. Витрату води рекомендується обирати на основі кривих наданого нижче графіка. Ряд переваг надає вибір теплообмінників відповідного розміру та найменших клапанів.

Мал. 4 Витрата води на ГВП в житлових будинках



Дві криві показують найвищу та найнижчу витрату, які використовуються зараз у Західній та Північній Європі для розрахунку витрати води в житлових будинках. Намагаючись наблизити розміри до нижчої лінії на Мал. 4, можна отримати кращі економічні результати, а також кращі показники технічного обслуговування для індивідуальних теплових пунктів, мереж та у виробництві тепла. Див. розділ 2.7.2.

Різна витрата спочатку розраховувалася відповідно до наступної формули:

$$q = q_m + O(n * Q_m - q_m) + A \sqrt{O * q_m \sqrt{n * Q_m - q_m}}$$

q = розрахункова витрата [л/с] для n квартир

n = кількість квартир

q_m = 0,15 = сукупна витрата на квартиру для визначення параметрів теплообмінника

Q_m = 0,20 = загальна максимальна витрата на квартиру; при необхідності можна збільшити

O = 0,015 = вірогідність перевищення q_m

A = 2,1 = вірогідність перевищення q

Надані цифри відносяться до нижчої кривої графіку.

Потужність теплообмінників для житлових будинків розраховується на основі умов наведених у таблиці, нижче:

Table 4

Number of apartments	Domestic warm water, l/s	Number of apartments	Domestic warm water, l/s	Number of apartments	Domestic warm water, l/s
1	0,20 - 0,36	80	0,78 - 1,58	170	1,24 - 2,30
5	0,25 - 0,60	90	0,84 - 1,67	180	1,28 - 2,37
10	0,31 - 0,73	100	0,89 - 1,76	190	1,33 - 2,44
20	0,40 - 0,91	110	0,94 - 1,84	200	1,38 - 2,51
30	0,48 - 1,05	120	0,99 - 1,92	210	1,42 - 2,57
40	0,55 - 1,18	130	1,04 - 2,00	220	1,47 - 2,64
50	0,61 - 1,29	140	1,09 - 2,08	230	1,51 - 2,71
60	0,67 - 1,39	150	1,14 - 2,15	240	1,56 - 2,77
70	0,73 - 1,49	160	1,19 - 2,22	250	1,60 - 2,84

Дефіцит може виникнути тільки якщо одночасно трапляться або існуватимуть декілька умов:

- температура у подаючому трубопроводі опалення нижче нормальної мінімальної температури^{°C};
- диференційний тиск менший за розрахунковий мінімальний диференційний тиск;
- температура холодної води нижче 10^{°C};
- перепад температури між теплообмінником та краном перевищує 5^{°C};
- витрата гарячої води q (л/сек.) перевищує значення використане у вищенаведених розрахунках.

Крім цього, циркуляційна система гарячої води вирівнює температуру гарячої води.

Експлуатаційні параметри для будинків, які мають визнане більше споживання води, наприклад, нежитлові будинки, можуть бути іншими і потребують уточнення. Системи із вищою витратою води можуть існувати у старих будівлях і це треба враховувати при виборі пропускної здатності теплообмінника. Якщо система охоплює більше 250 квартир, перед використанням вищенаведеної формули необхідно перевірити вимоги. Слід додати, що ця формула використовується для отримання параметрів теплообмінника, а правила визначення розмірів трубопроводів внутрішньо-будинкової системи гарячого водопостачання викладені у prEN 806-3 – Вимоги до внутрішньо-будинкових систем та компонентів які транспортують воду для споживання людьми – Частина 3: Визначення розмірів водопровідних труб.

Наведена витрата води застосовна для багатоквартирних будинків з кількістю квартир більшою за п'ять. Значення для одної квартири, вказане в таблиці 4, має на увазі приватні будинки або індивідуальні теплові пункти для окремих квартир. У багатьох містах Європи існують великі житлові забудови із будинками, кількість квартир в яких перевищує 500. В деяких випадках немає належної циркуляції гарячої води і це, та можливі інші обставини, можуть вимагати застосування вищої витрати ніж та, що розрахована.

Регулюючі клапани слід обирати виходячи з перепаду тиску в ІТП. Теплопостачальне підприємство повинно гарантувати, що на вході трубопроводу в кожен будинок перепад тиску буде, як мінімум, 1 бар.

1.1.3 Прийнятні інвестиції

Прийнятними є будь-які інвестиції, що сприяють скороченню споживання теплової енергії.

Заміна, при впровадженні ІТП, трубопроводів холодного водопостачання на труби більшого діаметру, як правило, не потрібна, тому такі інвестиції не є прийнятними.

1.1.4 Закупівлі

При проведенні закупівель індивідуальних теплових пунктів найкраще використовувати контракт на товари, щоб залучити найбільш кваліфікованих постачальників. Постачальник нестиме відповідальність за належне функціонування обладнання ІТП та введення його в експлуатацію. Монтажні й проектувальні роботи краще закупати на місцевому рівні.

1.2 Центральні теплові пункти та чотирьох-трубні системи

1.2.1 Технологічні питання

Центральні теплові пункти (ЦТП) та чотирьох-трубні системи широко використовуються в Україні. Реконструкція та модернізація таких систем має проводитися тільки якщо доказано, що це є найменш витратним рішенням опалення. Як правило, це може відноситися до міст з теплим кліматом, які мають короткий опалювальний сезон. Типово, це міста південної України поблизу від Чорного моря.

Якщо не доказано, що ЦТП та чотирьох-трубна система є найменш витратним варіантом опалення, повинні впроваджуватися індивідуальні теплові пункти. Розгляд технологічних питань з ІТП див. у розділі 1.1.1. Щодо трубопроводів, то слід перш за все розглянути можливість використання існуючих трубопроводів внутрішньо-будинкових систем. Розміри наявних трубопроводів в більшості випадків достатні або навіть завеликі.

У випадку, якщо доказано, що ЦТП є найменш витратним рішенням, інвестувати кошти можна у наступне:

1. Контрольні клапани в кожному підключеному будинку
2. Лічильники теплової енергії
3. Циркуляційні насоси, в тому числі з регулюванням швидкості
4. Заміна трубопроводів, зокрема трубопроводів ГВП
5. Сучасні теплообмінники.

1.2.2 Проектування

У відношенні проектування та розрахунку потужності компонентів див. розділ 1.1.2.

1.2.3 Прийнятні інвестиції

Як правило, коли гаряча вода має постачатися через трубопровід опалення, існуючі відгалуження труб мають достатній діаметр для загального навантаження. Для того, щоб заміна існуючих трубопроводів опалення трубами більшого діаметру була прийнятною, слід довести, що пропускна здатність існуючих трубопроводів недостатня, використовуючи навантаження на опалення та ГВС, як описано в розділі 1.1.2.

Якщо підготовка гарячої води здійснюється локально, підвищується потреба в холодній воді. Заміна, при впровадженні ІТП, трубопроводів холодного водопостачання на труби більшого діаметру, як правило, не потрібна, тому такі інвестиції не є прийнятними.

1.2.4 Закупівлі

Закупівлі для модернізації центральних теплових пунктів базуються на тих самих принципах як закупівлі для ІТП. Про закупівлі для індивідуальних теплових пунктів див. у розділі 1.1.4.

2 Трубопроводи систем централізованого опалення

Здатність постачати до кожного будинку тепло відповідно до фактичної потреби у поєднанні з реконструкцією розподільчої системи може зменшити споживання тепла у цьому будинку на 15- 25 %.

Впровадження ІТП може вимагати заміни частини розподільчої мережі, що в свою чергу веде до зменшення втрат тепла при транспортуванні. Витрати на обслуговування нових розподільчих трубопроводів будуть значно нижчі ніж витрати на обслуговування старих та зношених труб.

2.1 Технологічні питання

Для заміни трубопроводів підземної прокладки слід використовувати [попередньо-ізольовані трубопроводи](#), що відповідають вимогам європейського стандарту EN253.

Попередньо-ізольовані трубопроводи (або збірні зв'язані трубопроводи)

Вираз "зв'язані трубопровідні системи" для централізованого опалення означає, що основна сталева труба, пінополіуретанова ізоляція та поліетиленова труба-оболонка зв'язані разом.

Зовнішня поверхня сервісної труби та внутрішня поверхня оболонки піддаються попередній обробці, щоб забезпечити щільне прилягання шару пінополіуретанової ізоляції та проходження через ізоляцію напруження.

Всі елементи попередньо-ізольованої труби розширюються та рухаються разом. Рух обмежується тертям між навколишнім ґрунтом та трубою оболонкою.

Режим експлуатації залежить від застосованого методу прокладки. Для проектів програми DemoUkraineDH, в демонстраційних цілях, переважною є прокладка методом попереднього нагріву.

Монтаж трубопроводів потрібно проводити [методом попереднього нагріву](#) відповідно до стандарту EN 13941 або, для труб маленького та середнього розміру, методом [холодної прокладки](#).

Системи централізованого опалення прокладені методом попереднього нагріву (напруги).

З початку існування централізованого опалення відбувається розвиток технологій розподілення тепла. Цей розвиток можна розділити на три покоління:

1 покоління: парові труби в каналах

2 покоління: водні труби в каналах

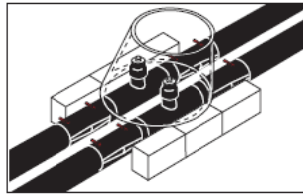
3 покоління: попередньо-ізольовані труби безпосередньо у ґрунті

Третє покоління мереж опалення представлене трубою, яка складається з основної сталєвої труби, через яку подається теплоносій, теплоізоляції (поліуретан) та пластикової оболонки. Всі труби зв'язані, тобто ізоляція зв'язана як із сервісною трубою, так і з оболонкою. Всі елементи попередньо-ізольованої труби розширюються та рухаються разом. Рух трубної системи обмежений тертям між ґрунтом та оболонкою. При використанні попередньо ізольованих трубопроводів в мережах опалення можна уникнути компенсаторів та нерухомих опір, не потрібні також теплові камери для клапанів.

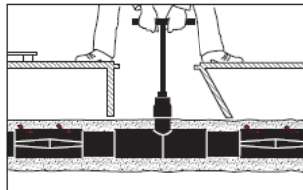
В сучасних системах опалення всі компоненти, в тому числі клапани, знаходяться безпосередньо під землею.

Survey Isolation valves are installed as a part of the pipe system at any required point on the pipe run. Consequently, expensive, special concrete chambers are not necessary.

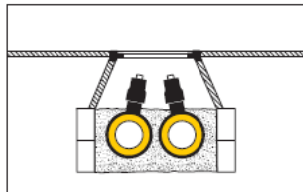
Installation The simplest way to make access chamber to the valves is to place a concrete chamber on two rows of foundation bricks.



This ensures the free expansion of the pipes and the spindle tops are kept free of sand.



The method shown can also be used for major dimensions, provided that the spindles are tilted to enable operation from the chamber opening.



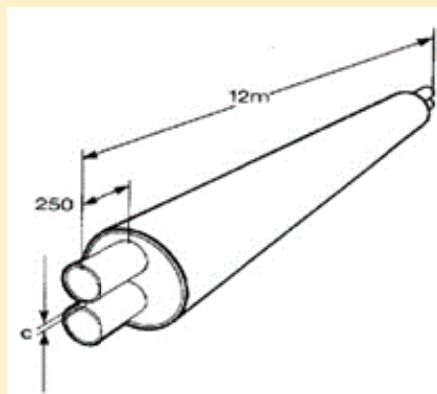
Приклад попередньо ізольованих клапанів, прокладених безпосередньо у ґрунті, з доступом з поверхні.

При будівництві мереж з попередньо-ізольованих трубопроводів методом попереднього нагріву, труби кладуть у відкриті траншеї і перед засипкою ґрунтом через них подається підігріта вода (середня температура між температурою труб при монтажі та звичайною експлуатаційною температурою). Завдяки цій процедурі труба розширюється і після засипки цей стан труби фіксується силою тертя викликаною ґрунтом. Подальше теплове розширення та звуження труб відбувається тільки в патрубках без неприйнятних стресів.

Відповідне регулювання проектувальних та монтажних робіт для попередньо ізольованих трубопровідних систем централізованого опалення описане в європейському стандарті EN 13941:2009.

Для менших діаметрів труб рекомендуються [двотрубні системи](#) відповідно до європейського стандарту EN 15698.

Двотрубні системи



Двотрубна система це дві сервісні труби в одній оболонці з пінополіуретановою ізоляцією. Сервісні труби з'єднуються разом фіксуючими пластинами і рухаються як одне ціле. Всі кінці секцій труб забезпечуються фіксуючими пластинами розрахованими на коливання температури у двох сервісних трубах до 90 °C.

Втрати тепла в двотрубних системах, як правило, на 30% нижчі ніж в парі труб такого ж діаметру. В двотрубних системах дві сервісні труби розташовані одна над одною, верхня труба - зворотна.

Двотрубні системи не вимагають такої ширини траншеї як пара труб, а кількість стиків зменшується у два рази, що призводить до значної економії будівельних витрат.

Застосування для прокладки двотрубних систем методу попереднього нагріву має багато переваг.

[Гнучкі трубопровідні системи](#) використовуються переважно в чотирьох-трубних системах. Гнучкі трубопроводи повинні відповідати вимогам стандарту EN 15632.

Гнучкі трубопровідні системи

Гнучкі трубопроводи застосовуються у невеликих розподільчих мережах, а в більших системах їх можна використовувати для трубопроводів відгалуження. В гнучких трубопровідних системах сервісна труба може бути вироблена з різного матеріалу в залежності від її призначення. Сталеві гнучкі системи використовуються для мереж опалення з температурою теплоносія до, максимум, 130°C, пластикові (PEX – зшитий поліетилен) гнучкі системи застосовуються для систем опалення з нижчою температурою та для гарячого водопостачання. Для ГВП можуть також бути використані мідні гнучкі системи.

Сталеві гнучкі системи для централізованого опалення мають широкий спектр переваг, які дозволяють досягти значної економії при монтажі. Довгі трубопроводи в бухтах дозволяють провести монтаж дуже швидко, оскільки потребується мінімальна кількість стиків. Одну трубу можна покласти поверх іншої, завдяки чому траншея може бути вузькою. Швидка прокладка та монтаж труб у поєднанні з наступною одночасною засипкою траншеї, дає можливість швидко відновити територію прокладки та має мінімальні незручності.

Сталеві гнучкі системи можна прокладати без компенсації, оскільки напруження не буде перебільшеним незалежно від довжини. Однак, може бути потрібно зменшити напруження на місці з'єднання з теплотрасою, якщо гнучка труба зварюється безпосередньо з магістральним трубопроводом. Зменшити напруження можна за допомогою коліна або петлі, які компенсують розширення.

2.2 Проектування

Трубопроводи не повинні замінятися трубами такого ж діаметру. Необхідно виконати розрахунок перепаду тиску. Як правило, для всіх трубопроводів прийнятним є перепад тиску 1 мбар/м за винятком патрубків, де може бути прийнятий більший перепад тиску. Теплове навантаження розраховується за тим самим принципом, що описаний для ІТП в розділі 1, з врахуванням коефіцієнтів одночасності.

Товщину ізоляції треба обирати виходячи з [розрахунку експлуатаційних витрат протягом строку служби](#) теплопроводів, беручи до уваги поточні та прогнозовані ціни на паливо. Як правило, розрахунок показує необхідність використання [товщини ізоляції другого або третього класу](#).

Розрахунок експлуатаційних витрат протягом строку служби (LCC -Life Cycle Cost)

LCC це важливий та корисний фінансовий підхід для оцінки та порівняння різних варіантів проектування трубопровідних систем. Завдяки цьому підходу можна оцінити збільшення початкових інвестицій порівняно із експлуатаційними вигодами у довгостроковій перспективі. Здебільшого аналіз LCC застосовується, щоб оцінити як можна скоротити витрати на експлуатацію та обслуговування протягом експлуатаційного періоду, навіть якщо для цього потрібні додаткові початкові інвестиції. LCC називають "методикою, яка дозволяє провести порівняльну оцінку витрат протягом визначеного періоду часу, враховуючи всі важливі економічні фактори, як з огляду на початкові інвестиції, так і майбутні експлуатаційні витрати" (Стандартний метод розрахунку витрат протягом експлуатаційного періоду для проведення закупівель для будівництва ISO15686, 2008). Додаткові початкові інвестиції на забезпечення більшої товщини ізоляції слід порівняти із вигодою від нижчих витрат теплової енергії протягом очікуваного строку служби теплових мереж. Рекомендується використовувати очікуваний період експлуатації 30-50 років.

Втрати тепла оцінюються на основі мінімальних витрат на генерацію теплової енергії протягом різних періодів року, наприклад, якщо біокотел використовується для покриття базового навантаження беруться перемінні витрати на генерацію (на біомасу) протягом періоду року коли експлуатується тільки цей котел. Для решти року беруться перемінні витрати, наприклад, на газовий котел, що використовується для пікових навантажень.

Товщина ізоляції класу 2 або класу 3

Стандарт труб EN не визначає товщину ізоляції. Замість цього стандартизується зовнішній діаметр захисної оболонки. Клас 2 та 3 це товарні знаки різних виробників труб. Якщо нам потрібна труба з номінальним діаметром 100, український стандарт ДСТУ пропонує трубу з діаметром захисної оболонки 200. Натомість клас 2 має діаметр 225, а клас 3 - діаметр 250.

Якщо підготовка гарячої води здійснюється локально, підвищується потреба в холодній воді. Заміна, при впровадженні ІТП, трубопроводів холодного водопостачання на труби більшого діаметру, як правило, не потрібна, тому такі інвестиції не є прийнятними.

В патрубках може бути прийняте більше відносне відхилення перепаду тиску, до 8 мбар/м, щоб запобігти охолодженню теплоносія, якщо відсутнє теплове та/або навантаження ГВП. Таким чином можна забезпечити швидшу подачу гарячої води і уникнути надмірного спуску води з кранів.

2.3 Прийнятні інвестиції

При використанні методу попереднього нагріву, попередньо-ізольовані трубопроводи прокладаються без каналів та камер. Опори та компенсатори можуть бути дозволені тільки у виключних випадках.

Слід мінімізувати використання запірних клапанів, а також кількість колін.

2.4 Закупівлі

Для закупівлі трубопроводів рекомендується контракт на товари, який в якості додаткових послуг включає перевірку проекту та нагляд за монтажними роботами.

Монтажні та будівельні роботи мають, переважно, закупатися окремо, на місцевому рівні, або виконуватися тепlopостачальним підприємством власними силами.

3 Котли та реконструкція котелень

Реконструкцію котельні слід розглядати тільки коли доведено, що для тепlopостачального підприємства експлуатація цієї котельні є найменш витратним варіантом опалення в середньо- та довгостроковій перспективі.

3.1 Технологічні питання

Типові інвестиції можуть включати наступне:

1. Заміна пальників
2. Встановлення економайзера
3. Заміна котлів
4. Заміна насосів та/або встановлення частотного перетворювача
5. Удосконалення системи хімоводоочищення

Нові котли повинні відповідати вимогам Найкращої доступної технології (BAT).

Найкращою інвестицією є перехід від газу, мазуту або вугілля до біомаси. Прийнятними видами біопалива можуть бути відходи деревини, сільськогосподарські відходи або різні види паливних пелет. В першу чергу ретельно розглядаються інвестиції у котли та інше

обладнання для відновлювального палива і тільки у випадку якщо це вважається нездійсненним можна розглядати інвестиції у обладнання для використання викопного палива.

Вимоги щодо викидів в атмосферне повітря повинні, якнайменш, відповідати українському екологічному законодавству та нормам.

3.2 Проектування

Теплогенеруюча потужність нових котлів має бути адаптована до підключеного теплового навантаження після впровадження заходів з боку споживання, в тому числі таких, як вимірювання тепла та температурний контроль.

Потужність генерації теплової енергії біокотлів повинна обиратися виходячи з найвищої рентабельності з врахуванням варіантів постачання біопалива. Це, як правило, означає, що біокотел має покривати 40-50% максимального підключеного теплового навантаження, що становить приблизно 85% річного відпуску теплової енергії.

Де можливо з технологічної та економічної точки зору, інвестиції у обладнання для викопного палива повинні враховувати здатність обладнання бути перетвореним у майбутньому для використання відновлювального палива, що дозволить уникнути ефекту «блокування».

3.3 Прийнятні інвестиції

Інвестиції в біопаливні котли можуть включати газовий котел для експлуатації при піковому навантаженні.

3.4 Закупівлі

Закупівлі для котелень повинні використовувати тільки контракти "Поставка та монтаж» (під ключ).

4 Установки для комбінованого виробництва теплової та електричної енергії

У певних випадках когенераційні установки можуть підвищити ефективність виробництва теплової енергії.

4.1 Технологічні питання

Типово, два типи когенераційних установок можуть бути цікавими для фактичних розмірів мереж опалення:

Газові двигуни

Малі когенераційні установки на основі біомаси, можливо, з використанням технології Органічного циклу Ренкіна (ORC)

В першу чергу ретельно розглядаються інвестиції у котли та інше обладнання для відновлювального палива і тільки у випадку якщо це вважається нездійсненним можна розглядати інвестиції у обладнання для використання викопного палива.

4.2 Проектування

Потужність когенераційної установки повинна розглядатися індивідуально для кожного проекту.

Де можливо з технологічної та економічної точки зору, інвестиції у обладнання для викопного палива повинні враховувати здатність обладнання бути перетвореним у майбутньому для використання відновлювального палива, що дозволить уникнути ефекту «блокування».

4.3 Прийнятні інвестиції

Можуть включати інвестиції для підключення до енергосистеми.

4.4 Закупівлі

Для закупівель когенераційних установок повинні використовуватися тільки контракти "Поставка та монтаж".