

тизуючих та гідроізолюювальних матеріалів використовують акрилові герметики; ущільнювальні пароізоляційні стрічки (компресійні стрічки), що кріпляться з внутрішнього боку приміщення, і паропроникні прокладки, що кріпляться назовні на фасадних стінах.

2.3 Модернізація поточних інженерних мереж

На споживання енергії в будівлі впливають наступні фактори:

- клімат;
- характеристики будівлі;
- система опалення;
- ставлення споживачів.

На останні три фактори можна впливати з метою усунення причин, що викликають неефективне використання енергії.

Найприйнятнішими заходами зниження витрат енергії є: поліпшення теплоізоляції будинків і трубопроводів, впровадження сучасних засобів регулювання систем тепlopостачання та гарячого водopостачання, підвищення ефективності роботи котлів. Своєчасне і якісне технічне обслуговування забезпечує економічність експлуатації будівель і систем тепlopостачання протягом усього терміну експлуатації. Змінити ставлення споживачів до проблем раціонального використання енергії можна, надаючи відповідну інформацію та переконанням.

Перший досвід, отриманий в країнах Східної Європи, свідчить про те, що значної економії енергії можна досягти шляхом модернізації систем тепlopостачання в житлових будинках. Крім того, заміна поточної системи оплати за енергію системою індивідуального обліку фактичного обсягу споживання надає можливість економити енергію за рахунок економнішого ставлення до неї споживачів. Такими методами можна заощадити до 40% енергії.

Для житлових будинків Центральної та Східної Європи характерним є такі проблеми:

- фіксована оплата за опалення та користування гарячою водою на основі середньостатистичних показників;
- відсутність ефективних засобів регулювання подачі тепла.

Оснащення систем тепlopостачання сучасними засобами обліку та регулювання дасть змогу значно зекономити при відносно низьких капіталовкладеннях і терміну окупності. Це дозволить:

- отримати економію енергоресурсів;
- поліпшити тепловий комфорт;
- підвищити безпеку і надійність систем;
- впровадити систему оплати за фактичним обсягом споживання енергії.

Засоби регулювання – це необхідний елемент будь-якої системи опалення, що дозволяє оптимізувати її роботу. Сучасні теплогенератори, наприклад, низькотемпературні або конденсаційні котли, що оснащуються відповідними пристроями регулювання, знаходять все більше застосування, оскільки вони економічні і сприяють зменшенню забруднення навколишнього середовища. У якості регуляторів використовуються мікропроцесори, які підвищують ступінь керованості систем, дозволяють застосувати сучасні програмні засоби управління енергоспоживанням, а також проводити реєстрацію та обробку даних. Регулятори на основі мікропроцесорів і аналогових контролерів успішно використовуються в західноєвропейських країнах, оскільки, реєструючи витрату теплової енергії, вони значно спрощують ведення індивідуального обліку споживання.

Регулятори й прилади обліку споживання енергії в системах опалення повинні використовуватися разом. Якщо споживач не отримує інформацію про фактичний обсяг спожитої ним енергії, то він не зацікавлений в економії енергії і своїх коштів за допомогою пристроїв регулювання. З іншого боку, індивідуальний облік споживання є ефективним тільки тоді, коли споживач має можливість регулювати витрату тепла залежно від своїх власних потреб.

Модернізація огорожувальних конструкцій будівлі або системи опалення повинна проводитися разом з модернізацією систем регулювання, що забезпечують зменшення витрат теплової енергії. У будинках з низьким рівнем теплоізоляції модернізація системи регулювання теплопостачання також може принести значну економію і стане першою сходинкою до загальної модернізації будівлі. Що стосується модернізації самої системи опалення, то сучасні засоби регулювання вимагають встановлення відповідних радіаторів та котлів.

Системи опалення та гарячого водопостачання в Україні, як і в інших суміжних державах, були завжди об'єктом постійного вдосконалення, головна мета якого полягала у виконанні завдань директивних органів щодо зниження металоемності систем і трудомісткості їх монтажу. Результатом такого вдосконалення стало те, що сьогодні ми вміємо будувати найдешевші у світі опалювальні системи.

Уже в 60-х роках двотрубні системи опалення були повністю витіснені найпростішими однокотрубними, в яких витрачалося всього 900 грамів труб на обігрів одного квадратного метра загальної площі будівель, а в системах зі східчатою регенерацією теплоти цей показник був знижений до 740 грам. Замість регульованої арматури стали застосовуватися дуже дешеві триходові крани, які практично не оберталися, а після заміни радіаторів конвекторами, забезпеченими примітивними заслінками для регулювання по повітрю, регульована трубопровідна арматура в більшості опалювальних систем взагалі перестала застосовуватися.

Для зменшення витрати опалювальних приладів розрахункова температура теплоносія в системах опалення житлових будинків була нормативно встановлена на рівні 105 °С, а для більшості громадських будівель – на ще вищому рівні, хоча настільки високих температур на практиці ніколи не досягалося навіть тоді, коли системи теплопостачання мали всі технічні та фінансові можливості для подачі потрібної кількості теплової енергії.

Ще більше спростили систему монтажники, обумовивши для себе можливість встановлення опалювальних приладів при стандартній довжині підведення незалежно від ширини вікна і простінку, в результаті чого радіатори і конвектори стали займати зручне для монтажу, але неприйнятне з точки зору гігієни і естетики місце.

Тепер системи опалення стали настільки простими, що їх монтаж не вимагає високої кваліфікації робітників і майстрів, налагодження не потрібне зовсім, а всі експлуатаційні проблеми переважно обмежуються роботами з ліквідації витоків, а також увімкненням систем восени і вимкненням навесні.

Одноманітністю і низькою ефективністю характеризуються і системи гарячого водопостачання. Приготування гарячої води в центральних теплових пунктах (ЦТП) пов'язано з втратами тепла і води в чотиритрубних теплових мережах, що прокладаються від ЦТП до будинків, а також з установленням досить потужних циркуляційних насосів, які на практиці вмикають рідко, що призводить до значних експлуатаційних втрат води і тепла.

Устаткування теплових ввідів в більшості будівель спрощено до рівня примітиву і обмежується, як правило, установленням нерегульованого елеватора зразка 30-х років, сопло якого розраховують за різницею тисків в подавальному і зворотному трубопроводах теплової мережі, а фактичний коефіцієнт змішу-

вання, який цей елеватор повинен забезпечувати, ніким не контролюється. Бойлерні гарячого водопостачання проектуються з найпростішими регуляторами температури прямої дії, які на практиці не завжди працюють належним чином.

Модернізація систем опалення та гарячого водопостачання могла би помітно зменшити потреби України в паливно-енергетичних ресурсах. Розрахунки показують, що резерв енергозбереження у цій сфері становить близько 15 млн.т умовного палива на рік – це приблизно 5% загальної потреби держави в паливі.

Одним з найважливіших чинників зменшення теплоспоживання в будівлях є зацікавленість споживачів у досягненні економії. Цього можна досягти при використанні приладів обліку та регулювання витрат теплоти, причому облік є визначальним чинником у цьому процесі.

Щоб переконатися в цьому, досить звернутися до фактів недавнього минулого, коли на початку 80-х років директивними органами була зроблена досить енергійна спроба впровадження в масове житлове будівництво систем пофасадного автоматичного регулювання систем опалення. Було в короткий час налагоджено серійне виробництво вельми досконалих приладів регулювання, розроблено десятки типових проектів, видані розпорядження про недопущення приймання в експлуатацію житлових будинків і громадських будівель, якщо вони не обладнані системами регулювання, проте на практиці нічого не змінилося на краще, будівлі і далі будувалися по-старому, без приладів регулювання, а там, де ці прилади все-таки встановлювалися, експлуатаційні служби їх ігнорували, і все це устаткування не заощадило жодного кілограма палива. Причиною цьому було те, що не був задіяний економічний механізм, який би стимулював прагнення до економії. Такий механізм і не міг бути створений, тому що у відомих постановках про впровадження приладів автоматичного регулювання не передбачалося встановлення приладів обліку, без яких неможливо стимулювати зменшення споживання теплової енергії.

2.3.1 Системи опалення. Влаштування індивідуального теплового пункту

Стан і обладнання системи опалення має основний вплив на споживання теплової енергії. Тому необхідно привести систему в стан максимально можливої справності.

Модернізація повинна охоплювати обладнання в тепловому пункті (якщо тепла енергія надходить з тепломережі), котельні (якщо будинок має власну котельню) і всі елементи системи.

Нижче описано модернізаційні роботи в системі центрального опалення, які реалізуються найчастіше.

Зміни в тепловому пункті. Модернізація теплового вузла охоплює, в цілому, такі зміни:

- заміна теплопункту залежного підключення (з гідроелеватором) до тепломережі на теплопункт незалежного підключення (з теплообмінниками);

- заміна старих теплообмінників, які мають низьку ефективність, на високоефективні пластинчаті теплообмінники;

- заміна запірно-регулювальної арматури і герметизація її стиків з метою ліквідації нещільності системи і зменшення втрат теплоносія;

- застосування автоматичного регулювання, яке включає: - регулятор тиску і перепаду тиску теплоносія, які стабілізують тиск теплоносія в тепловому пункті і обмежують на потрібному рівні теплоспоживання будівлі, незалежно від коливань тиску в мережі; - регулятор теплового потоку за погодними умовами, який коригує температуру теплоносія на вході в систему опалення за заданим графіком в залежності від температури зовнішнього повітря.

Для громадських і приватних житлових будівель він по спеціально програмованому таймеру знижує температуру повітря в приміщеннях, наприклад, вночі, під час вихідних днів, канікул.

Модернізація котельної установки. Якщо будинок отримує теплову енергію від власної місцевої котельної установки, яка пропрацювала більше 15 років, то вона потребує модернізації. Недоліком, який зустрічається повсюдно в місцевих котельних, які використовуються тривалий час, є низька ефективність котлів. Окрім цього, котли, які працюють на вугіллі або коксі, викидають в атмосферу велику кількість речовин і газів, які завдають відчутної шкоди навколишньому середовищу.

Тому ці котли потрібно замінити на газові котли (природний газ, газ пропан) або на рідкопаливні котли (мазут), які мають значно вищу ефективність, зручні в експлуатації та обслуговуванні, а також менше забруднюють довкілля. Можна застосовувати котли на біопаливі або іншому відновлюваному енергоносії.

Якщо з економічних або експлуатаційних міркувань необхідно далі використовувати як паливо вугілля або кокс, слід застосовувати котли нового покоління, які мають значно вищу ефективність (наприклад, ККД 85% замість 50% в старих котлах), і викиди забруднень у них в десятки разів нижчі.

Низьку ефективність мають старі котли на газі або мазуті, які експлуатуються більше 10 років. Їх експлуатаційні характеристики щодо споживання палива значно поступаються аналогічним характеристикам сучасних котлів, тому варто розглянути можливість їх заміни на нові котли.

Ефективність – або експлуатаційне споживання палива – залежить не лише від конструкції самого котла, а й від автоматичного регулювального обладнання, яке застосовується в ньому, яке регулює інтенсивність спалювання залежно від зміни температури повітря в приміщеннях і ззовні будівлі. Сучасні котли, як правило, обладнані автоматикою. Котли старшого покоління необхідно в рамках модернізації обладнати автоматикою або замінити новими.

Модернізація системи опалення. Багатоквартирні житлові будинки та громадські будівлі переважно оснащені системами центрального водяного опалення – однотрубними, з нижньою або верхньою розводкою з елеватором у тепловому пункті. Найчастіше ці будівлі приєднані до тепломережі.

Існуючі системи опалення старих будівель мають ряд конструктивних недоліків, які первинно не дозволяють економити теплову енергію та забезпечувати тепловий комфорт в приміщеннях протягом усього опалювального періоду.

Системи центрального опалення виготовлені з металевих труб, які вичерпали свій термін експлуатації – приблизно 25 років. Тому в будівлях, споруджених до 80-х років, рекомендовано перевірити стан трубопроводів і, при потребі, - замінити їх. При цьому в найпоширеніших системах опалення – з нижньою розводкою (П-подібні) – рекомендується змінити схему розводки системи опалення: або на Т-подібну, або з верхньою розводкою при наявності горища або технічного поверху, або на двотрубну.

Морально застарілі опалювальні прилади – конвектори і сталеві штамповані радіатори рекомендується замінити на сучасні. Чавунні радіатори ще можуть послужити після заміни в них прокладок між секціями і позитивного результату випробувань тиском.

Перед модернізацією системи необхідно промити її до повернення повної прохідності трубопроводів. Найчастіше застосовується гідропневматичний спосіб промивки.

Основні заходи модернізації системи опалення:

а) встановлення автоматичних терморегуляторів (рис.2.8) на кожному опалювальному приладі. Ці пристрої зменшують споживання теплової енергії системою опалення за рахунок внутрішніх притоків тепла в приміщення, автоматично підтримуючи встановлену мешканцем комфортну температуру повітря. Увімкнений телевізор, праска, комп'ютер, лампочка, пригріло сонце і т. д. – терморегулятор реагує на надходження тепла від них і зменшує кількість теплоносія в опалювальному приладі, знижуючи його потужність. З 1999 року застосування автоматичних терморегуляторів в Україні є обов'язковим, згідно з будівельними нормами та стандартами по енергоефективності;

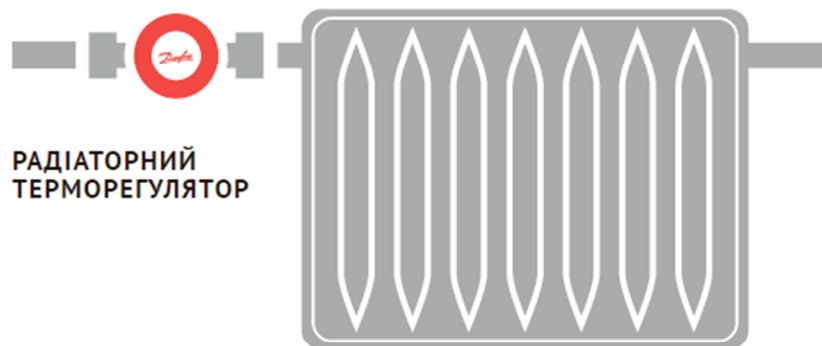


Рис.2.8. Обладнання опалювальних приладів автоматичним терморегулятором

б) встановлення автоматичних балансувальних клапанів на стояках с обмеженням температури теплоносія на виході. Більшість мешканців замінили опалювальні прилади, повністю розбалансувавши систему – в одних квартирах тепло, в інших – холодно. Особливо розбалансовані системи в будівлях, де частково перейшли на квартирне опалення газовими котлами. Автоматичні балансувальні клапани виправляють цю ситуацію, рівномірно розподіляючи теплоносій по всіх стояках системи. Обмеження температури теплоносія на виході в цих клапанів дозволяє не викидати тепло в підвали, які не опалюються, і не перегрівати будівлю, особливо – весною. З 1999 року в Україні застосування автоматичних балансувальних клапанів на стояках системи є обов'язковим, згідно з будівельними нормами та стандартами по енергоефективності;

в) заміна елеватора в тепловому пункті будівлі на насос і регулятор теплового потоку за погодними умовами з регулятором перепаду тиску. Така заміна

забезпечує споживання з тепломережі точно стільки теплової енергії, скільки потрібно при конкретній температурі зовнішнього повітря. При цьому усувається надмірне опалення будівлі при потеплінні. В Україні з 1999 року застосування автоматичних регуляторів теплового потоку за погодними умовами є обов'язковим, згідно з будівельними нормами та стандартами по енергоефективності.

Модернізовані системи опалення наведені на рис.2.9-2.11.

Супутні заходи при модернізації системи опалення:

- теплоізоляція трубопроводів та запірно-регулювальної арматури в приміщеннях, які не опалюються: підвали, горищі, технічному поверсі та ін.;
- заміна ручних повітрівідвідників у верхній частині системи на автоматичні;
- заміна відкритих розширювальних баків (при наявності) на закриті.

Можна також застосувати абсолютно інші системи опалення, наприклад, підлогового, стінового або повітряного опалення.

Електричне опалення. Одним із варіантів опалення житлових і громадських будівель є застосування системи на електричній енергії. Її можна включати в будь-яку пору року, незалежно від центрального опалення.

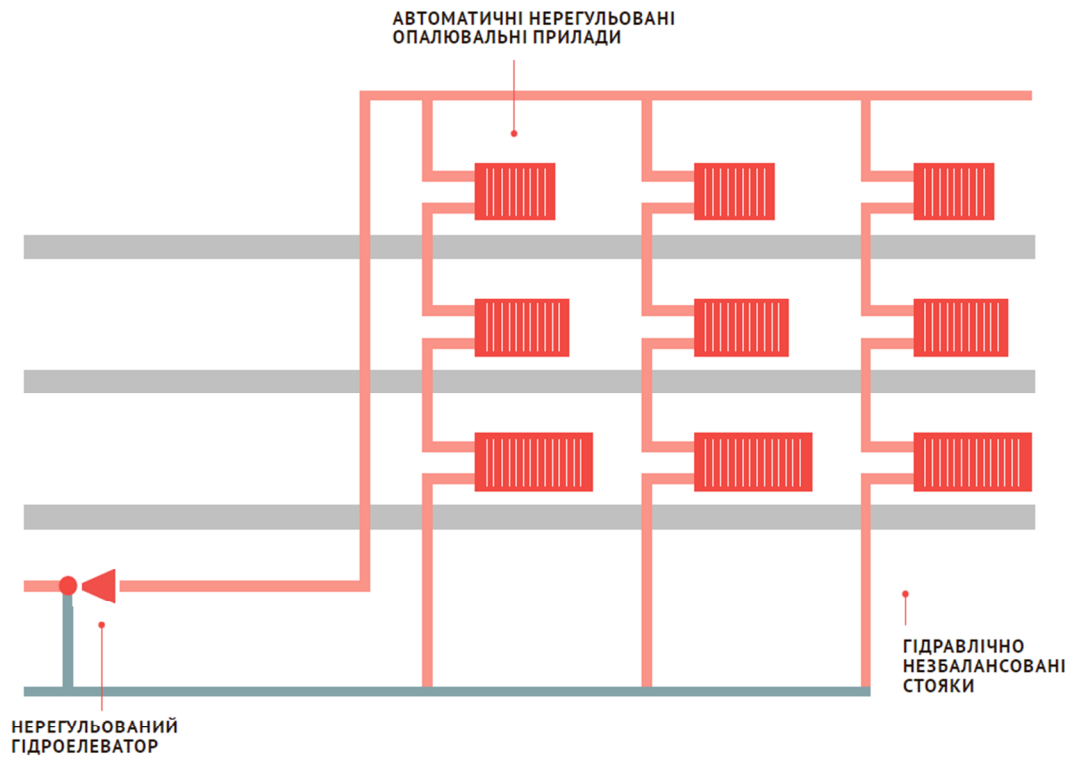
Існує широкий вибір систем і обладнання, які різним способом використовують електричну енергію для опалення і які створюють можливість адаптації опалення до індивідуальних умов і вимог. Можна застосовувати конвектори, обігрівачі, тепловентилятори та ін. Найбільш енергоефективними та комфортними є підлогові електрокабельні системи.

Електрокабельні підлогові системи розділяють на три підвиди:

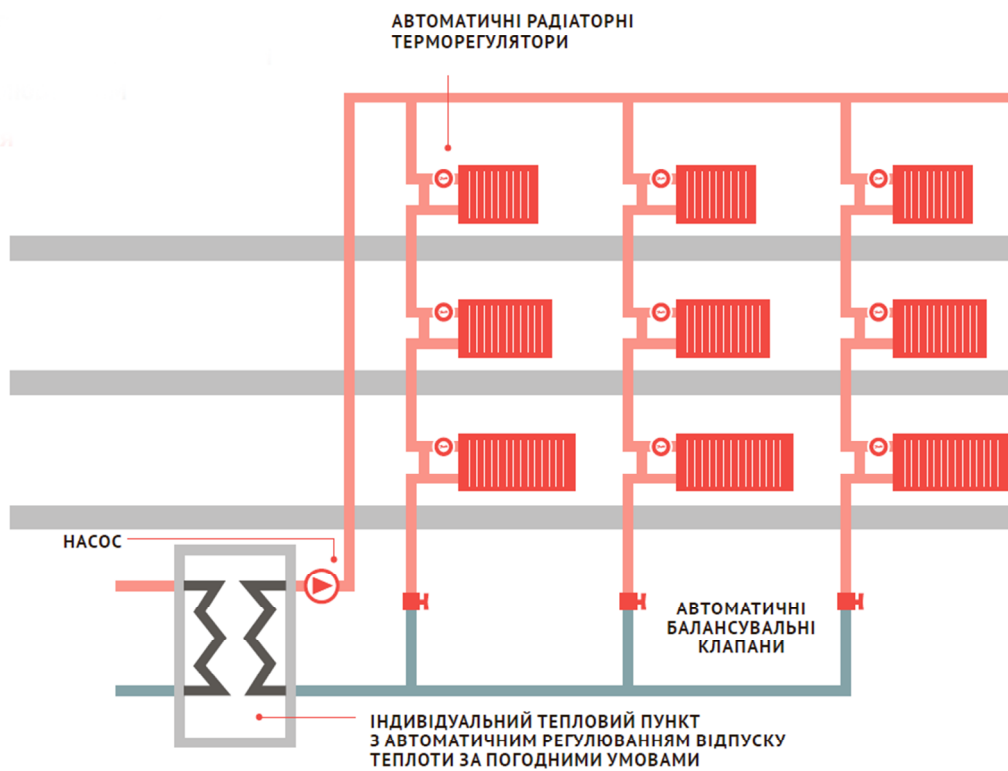
- а) «тепла підлога» - дозволяє реалізувати ідеальне комбіноване опалення приміщення: від радіатора водяної центральної системи опалення і комфортне від теплої підлоги, яка нагрівається електричною енергією;
- б) пряме опалення – яке споживає електроенергію в будь-який час доби;
- в) акумуляційне опалення – яке накопичує теплову енергію в стяжці підлоги в нічний час при зниженому тарифі на електроенергію і віддає тепло в приміщення протягом доби.

Немає потреби в спеціальних приміщеннях для котельної, а також у димоходах. Використання спеціального тарифу на електроенергію і його зниження в нічні години робить ці системи економічно привабливими.

Електричне опалення характеризується такими особливостями:



а)



б)

Рис.2.9. Модернізація однотрубної системи опалення:
а) нерегульована система; б) з автоматичним регулюванням

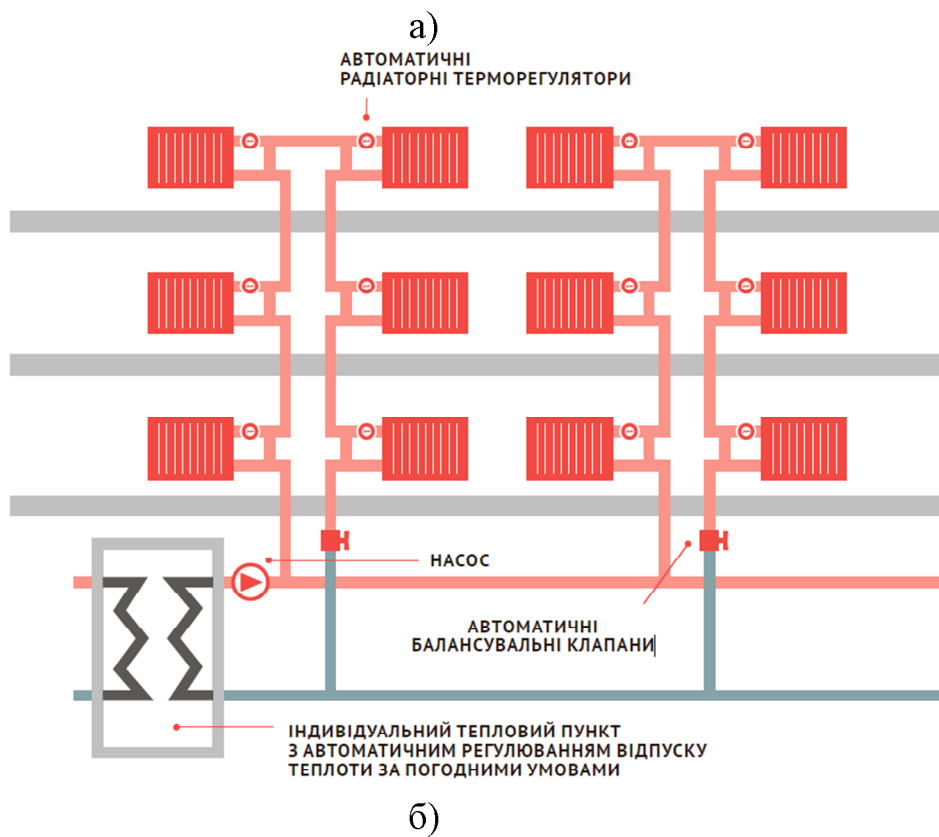
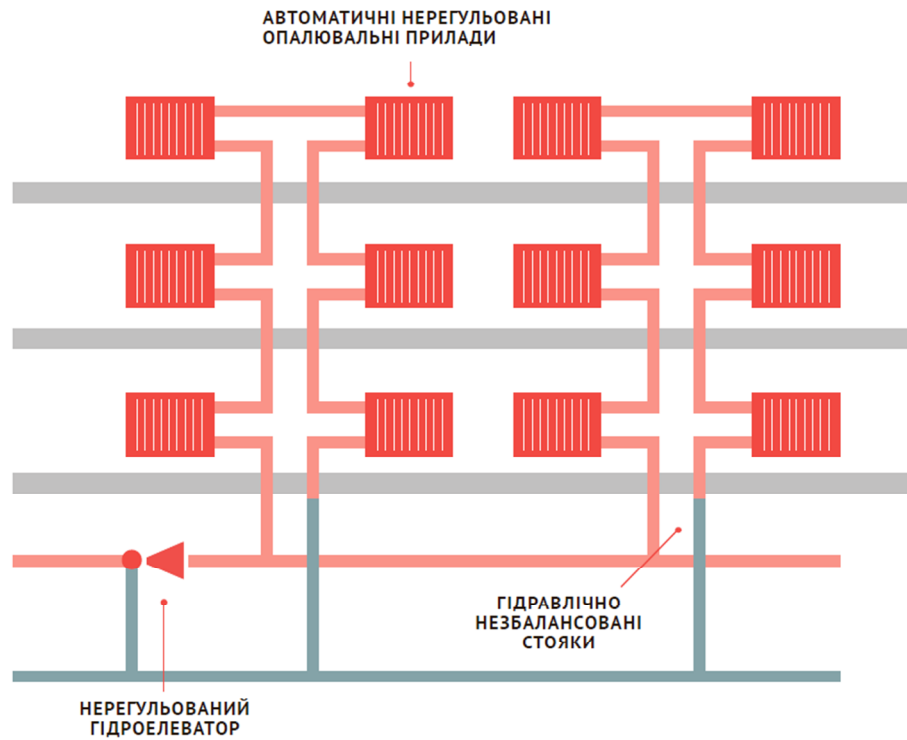


Рис.2.10. Модернізація П-подібної системи опалення:
 а) нерегульована система; б) з автоматичним регулюванням

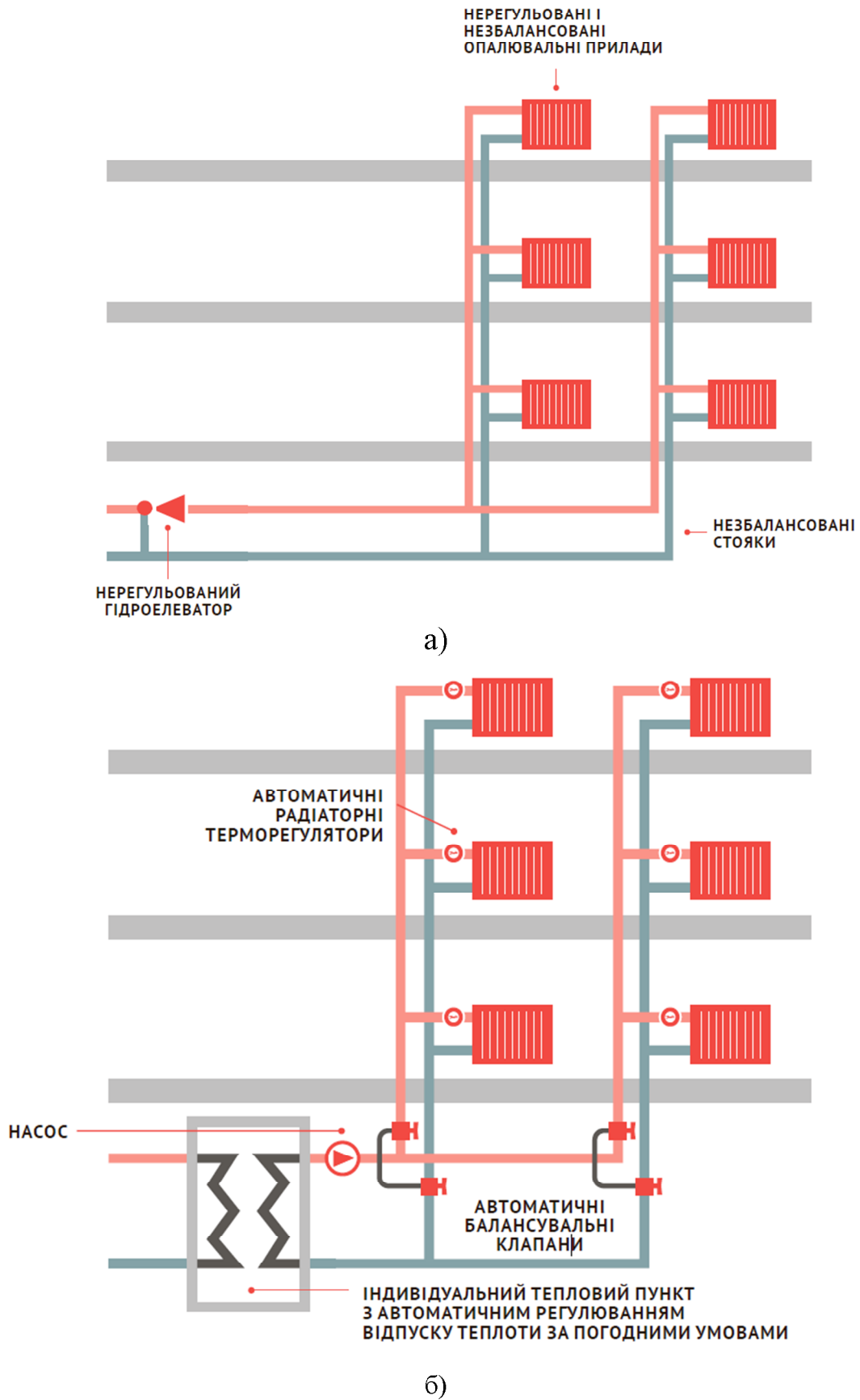


Рис.2.11. Модернізація двотрубної системи опалення:
 а) нерегульована система; б) з автоматичним регулюванням

- простота в регулюванні температури при увімкненні і вимкненні на певні періоди часу;
- відсутність потреби обслуговування і консервації;• дуже висока надійність і безпека;
- рівномірний розподіл тепла в приміщенні;
- естетичність (невидимість установки);
- безпека для людини і екологічність для довкілля.

Поквартирний облік теплоспоживання. Економне використання теплової енергії повинне здійснюватися усіма її споживачами. Для цього необхідно не тільки дати можливість регулювати теплоспоживання, а й організувати його індивідуальний облік. Згідно з будівельними нормами, з 2009 року в Україні встановлення поквартирних теплових лічильників є обов'язковою в усіх новозбудованих будинках. У будівлях, в яких проводиться реконструкція і капітальний ремонт, при відсутності технічної можливості їх оснащення поквартирними лічильниками тепла, допускається застосування пристроїв-розподільувачів теплової енергії на опалювальних пристроях для обліку фактичного споживання тепла квартирами. Тому потрібно переобладнати усі системи опалення згідно з цими вимогами.

У старих будівлях системи центрального опалення, як правило, виконані верти- кальними. Теплоносій у кожна квартиру подається по стояках і немає можливості встановити квартирні лічильники тепла. Для цього потрібно переобладнати систему опалення з вертикальної в горизонтальну, що вимагає істотних фінансових затрат.

Тому в вертикальній системі застосовують не лічильники тепла, а спеціальні пристрої, які дають можливість визначити вартість опалення для кожної квартири. Їх називають приладами-розподільувачами затрат. Їх прикріплюють до всіх опалювальних приладів системи опалення.

Прилади-розподільувачі не є лічильниками, які безпосередньо вказують споживання теплової енергії. Вони надають можливість із загального теплоспоживання будівлі, яке визначається будинковим лічильником

в тепловому пункті, вирахувати частку теплоспоживання кожним опалювальним приладом системи. Сумування теплоспоживання всіх опалювальних приладів квартири дає загальне теплоспоживання квартири.

Одночасно з встановленням приладів-розподільовачів повинні бути встановлені автоматичні терморегулятори на опалювальні прилади, за допомогою яких споживач може виставляти бажану температуру повітря в приміщенні і таким чином здійснювати економне користування тепловою енергією і створювати тепловий комфорт в приміщеннях.

Для визначення оплати за опалення необхідна система розподілу теплоспоживання між квартирами. Така система включає зчитування даних з приладів-розподільовачів, розподіл теплоспоживання між користувачами і виставлення індивідуальних рахунків для оплати. Зчитування даних може здійснювати експлуатаційна організація (ЖЕК, управляюча компанія і т. д.) автоматично без залучення мешканців, або візуально мешканцями. В останньому випадку щомісячно власники квартир знімають покази приладів-розподільовачів і представляють їх експлуатаційній організації, яка на основі цих показів і загального фактичного теплоспоживання будівлі розподіляє витрати теплоспоживання по кожній квартирі і виставляє рахунки для оплати.

Як правило, один раз на рік (зазвичай після завершення опалювального сезону) експлуатаційна організація здійснює контрольну перевірку зчитування показів з приладів-розподільовачів. На підставі результатів перевірки виявляють випадки недоплати або переплати по кожній конкретній квартирі.

2.3.2 Система гарячого водопостачання

Модернізація системи гарячого водопостачання, метою якого є зниження оплати за гарячу воду, полягає, насамперед, в організації індивідуального розрахунку оплати

на підставі показів лічильників води. З цією метою необхідно в кожній квартирі встановити лічильник води або два лічильники води (якщо гаряча вода в кухню і санітарні приміщення подається від різних стояків). Досвід показує, що після встановлення лічильників води оплата знижується на 20-50%. Це відбувається в результаті того, що мешканці приділяють більше уваги раціональному споживанню гарячої води.

Окрім встановлення лічильників води, модернізація системи гарячого водопостачання охоплює:

- заміну несправною запірної арматури (кранів, змішувачів і т. д.) і непридатних трубопроводів;

- виконання або ремонт теплоізоляції трубопроводів;
- покращення роботи вузла водопідготовки і циркуляції;
- застосування автоматичного регулювання температури води і роботи циркуляційних насосів;
- встановлення регулятора тиску на вводі водопроводу в будівлю;
- встановлення регуляторів тиску на вводах в квартири;
- встановлення терморегуляторів на рушникосушках, або застосування електрорушникосушок;
- впровадження спеціальних пристроїв для економії гарячої води, наприклад, розсіювачів (замість звичайних сіток для душу), пристроїв, які перекривають поступлення води в незакритих водорозбірних кранах і т.д.

2.4 Система освітлення та електропостачання

Системи освітлення будівель є частиною інженерних рішень і повинні забезпечувати економне використання електроенергії.

Досягнення цієї мети можливе за умови використання в системах освітлення «енергоощадливих» ламп та обмеження часу роботи окремих груп освітлення.

Найбільш характерні приклади систем освітлення в яких доцільно реалізувати ці принципи :

- системи зовнішнього освітлення та підсвітка фасадів;
- системи освітлення коридорів, тамбурів, прохідних зон;
- системи освітлення сходових клітин;
- системи освітлення санвузлів;
- системи освітлення паркінгів та гаражів.

У системах зовнішнього освітлення обмеження часу роботи можливо реалізувати за рахунок увімкнення та вимкнення певних груп освітлення та фасадної підсвітки за графіком або за рахунок датчиків освітлюваності.

У прохідних приміщеннях, а також там, де недостатня освітленість, використовується найчастіше люмінісцентне освітлення, яке працює 11-12 годин (якщо будівля житлова або офісна) або 24 години (якщо це готель або лікарня). Найбільша економія полягає в оптимізації роботи системи освітлення саме цих приміщень. По статистиці люди перебувають в цих приміщеннях лише 10-20% часу від загального часу роботи систем.