

08.12.2022

Підвищення надійності функціонування інженерних систем будівлі в умовах військового часу

Колієнко Анатолій Григорович, Інститут місцевого розвитку, м. Київ

Ризики нового опалювального періоду.

Усі ризики нового опалювального періоду 2022/2023 рр. пов'язані з війною:

- **нанесення шкоди і руйнування житлового фонду; припинення подачі енергії** (припинення роботи інженерних систем);
- **робота систем в умовах дефіциту енергії. Подача енергоносіїв в обмеженій кількості. Переривання подачі енергії і енергоносіїв.**

Інженерні мережі будинку – система життєзабезпечення



1. Система опалення. Опалювальні прилади, система розподілу теплоти, вузли обліку, регулювальні і запірні пристрої.

2. Вентиляція. Вентиляційні шахти. Приплив повітря через вікна. Вентиляційні решітки.

3. Електропостачання. Силові лінії, лічильники, комутаційні пристрої.

4. Система водопостачання, водорозбірні прилади, запірні і регулювальна арматура, вузли обліку.

5. Каналізація. Трубопроводи і обладнання в житловому будинку і на прибудинковій території.

Межі балансової належності відповідальності і експлуатаційної відповідальності

Визначають межі відповідальності споживача комунальних послуг (ЖКП) при виконанні робіт з утримання і обслуговування. Вони визначаються договірними умовами між виробником, виконавцем і споживачем ЖКП.

Основні засади господарських відносин визначаються Законом України «Про житлово-комунальні послуги». Взаємовідносини між теплопостачальною організацією та споживачами тепловою енергією, визначаються «Правилами користування тепловою енергією», Постанова КМУ від 03.10.2007 № 1198.

Межі балансової належності відповідальності і експлуатаційної відповідальності

Межа балансової відповідальності для систем *теплопостачання і водопостачання* проходить по зовнішній стінці будинку у місці вводу трубопроводів. Для мереж *водовідведення* – по найближчому до будівлі оглядовому колодязі; для *кабельних систем електропостачання* – по кінцевій муфті кабелю; для *газопостачання* – по вхідній засувці на стіні будинку.

Внутрішньобудинковою системою опалення, холодного і гарячого водопостачання називають систему від зовнішньої стіни будинку до першої запірної арматури або врізки, що знаходиться у квартирі споживача.

Вимоги нормативів. Опалення і вентиляція

Вимоги ДБН В 2.2-15 «Житлові будинки»

Призначення приміщень	Температура повітря °C	Приплив повітря	Витяжка повітря
Житлові кімнати	22±2	0,5 кр V=100 м ³	0,5 кр 50 м ³ / год
Кухня	19,5±3	1,5	не < 90м ³ / год
Вана	25±1,5	1,5	не < 54м ³ / год
Вбиральня	22±2	1,5	не < 36м ³ / год
Сходи	19.5±4	-	-



Умови забезпечення мікроклімату

Потужність, котру необхідно підвести до квартири:

- для опалення 2 кімнатної квартири (-5°C) - **2,5...3,0 кВт**,
- для приготування їжі на одному пальнику газової плити – **2кВт**, одній конфорці електроплити – **1кВт**.
- для освітлення і роботи побутової техніки - **3 кВт**.
- для гарячого водопостачання – **1...2 кВт**. **Разом – 8...9 кВт.**

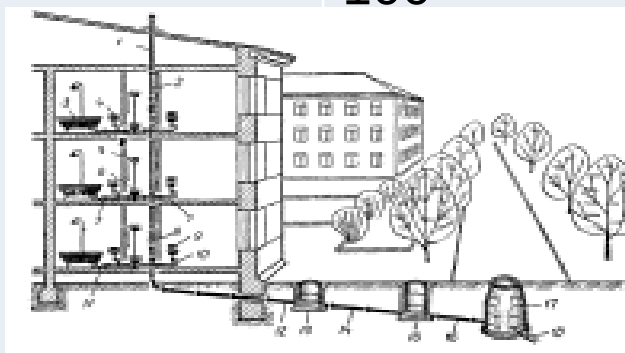
Забезпечити подачу такої кількості енергії в умовах дефіциту або припинення відпуску енергоносіїв із базових джерел енергії неможливо у зв'язку із значною енерговитратністю житла.

Єдиний можливий варіант - економія енергії, зменшення витрат енергії, контроль за витратами , дублювання систем енергопостачання(безаварійний режим). Обмеження .

Вимоги нормативів до водопостачання і водовідведенняю

ДБН В 2.5- 64

Прилад	Середні за год Витрати води л/год	Стоки л/год	Добові витрати води, л за добу на 1 люд.	
			холодна	гаряча
Мийка	4+6	10	150	100
Душ	5+7	12		
Вана	9+13	22		
Унітаз	4	4		
Умивальник	2+3	5		



Такі витрати води гарантують необхідну критичну швидкість води в системі каналізації, котра гарантує відсутність осаду і забивання трубопроводів водонерозчиною фракцією. Швидкість більша за 0.4....0,5 м/с

Надходження повітря через нещільності у вікнах



Нормативна кількість повітря, яке повинно надходити через нещільності огорожувальних конструкцій житлових і громадських будівель становить для вікон та балконних дверей 6 м³ на 1 м² вікна за годину (кг/м² год), для стиків між панелями – 0,5 кг/м² год, для зовнішніх стін, перекриття і покриття – 0,5 кг/м² год., для входних дверей до квартир – 1,5 кг/м² год.



Характеристика вікна	Температура зовнішнього повітря, °C		
	-2	-10	-23
Вікно без ущільнення, ширина щілини 1 мм	20	24	30
Ущільнення напівшерстяним шнуром	9	11	14
Ущільнення із пористої резини	6	8	10

2. Використання електричної енергії



Максимально можлива, дозволена до використання потужність приладів в квартирах існуючих багатоповерхових будинках масової забудови становить:

для квартир,
обладнаних газовою
плитою

3 кВт



для квартир,
обладнаних
електроплитами

8 кВт



Обмеження використання електроприладів в новобудовах



Дозволена потужність для новобудов (після 2011 року):

- для будинків з газовими плитами – 5 кВт;
- для будинків зі скрапленим газом - 6,5 кВт;
- для будинків з електроплитами потужністю до 8,5 кВт - 10 кВт.

Газопостачання . Нормативні вимоги

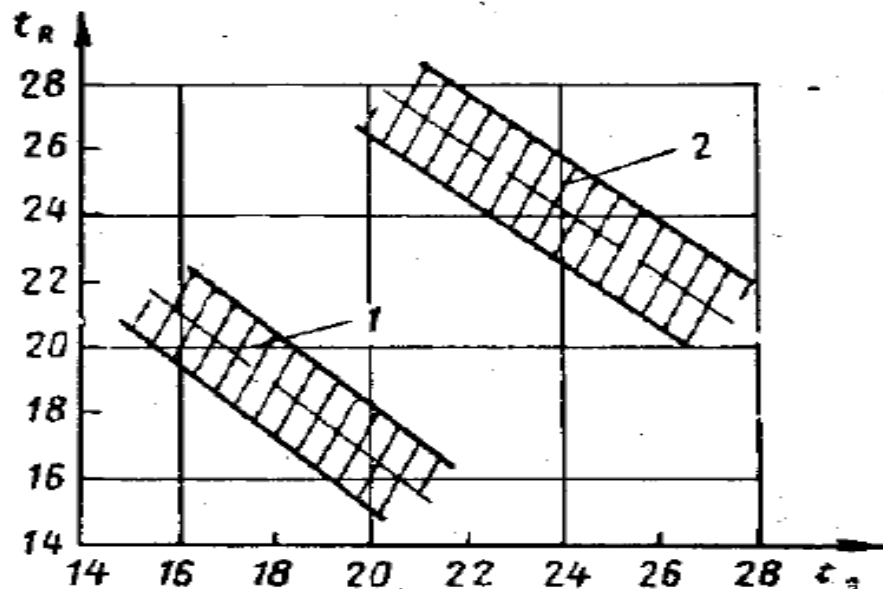
ДБН В. 2.5-20. Система газопостачання повинна забезпечити річну подачу газу у наступних кількостях

Вид газових приладів	Річні витрати газу м3за рік
Плита газова	132
Плита газова і проточний водонагрівач	230
Плита газова і централізоване гаряче водопостачання	80
Плита газова і двоконтурний котел	1400

Перехід на індивідуальну систему опалення вимагає суттєвого (у 7 разів) збільшення витрат природного газу. Тому виникає вимога відокремленого вводу, для квартир, які переходять на індивідуальні системи.

Умови комфортності у приміщенні. Нормативи

Комфортними вважаються такі параметри мікроклімату, за яких зберігаються умови теплової рівноваги в організмі людини і відсутня напруга в системі терморегуляції. Важливу роль відіграє температура на поверхні огорожень (стін і стелі) t_R , температура підлоги в зоні контакту зі ступнями, на рівні голови фізична активність, теплоізоляційні характеристики одягу



За температури повітря $+20^{\circ}\text{C}$ і температури на поверхні стіни $+15^{\circ}\text{C}$ параметри мікроклімату у приміщенні не будуть комфортними. Зона комфортності — це певне співвідношення параметрів мікроклімату

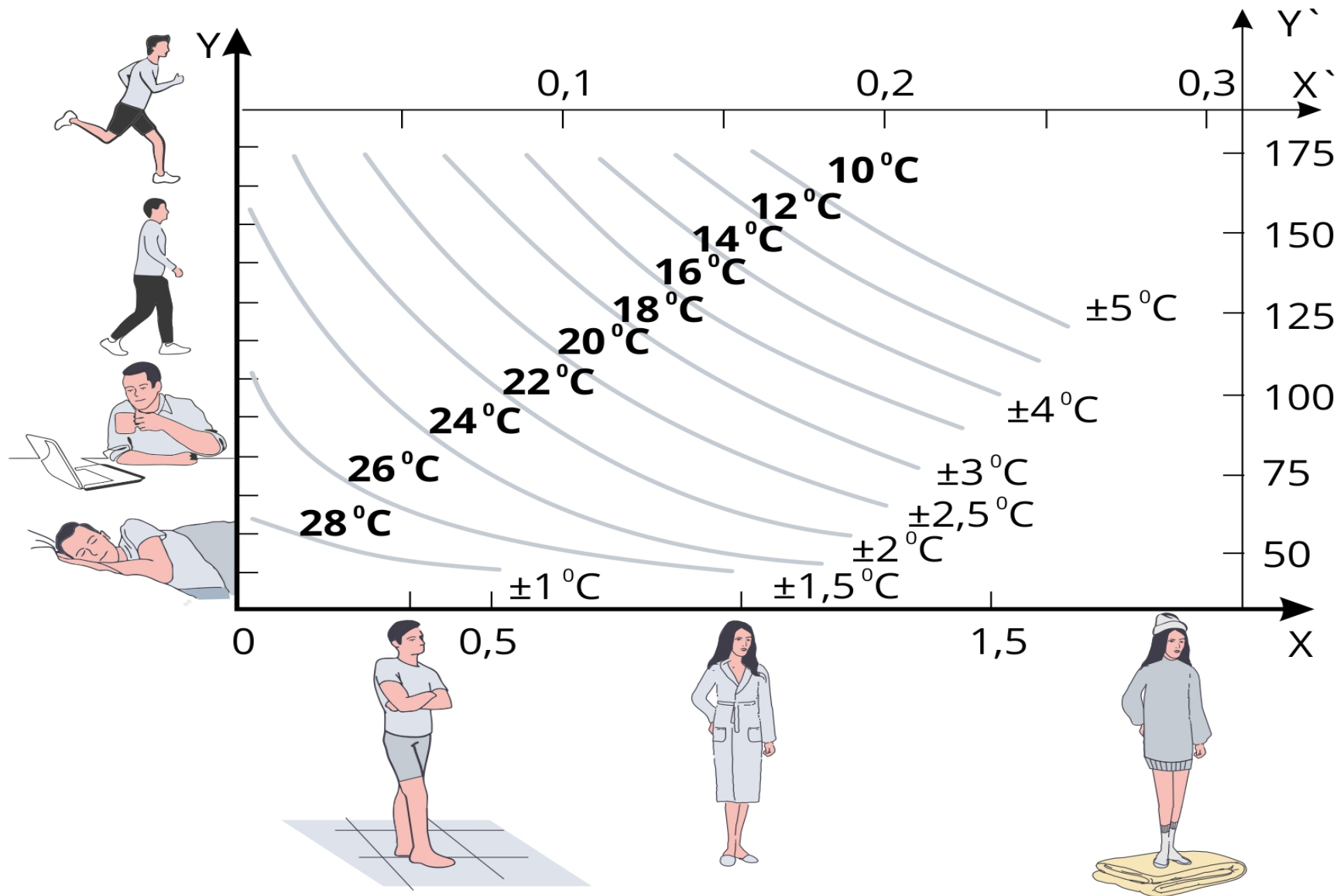


ДОБРИ СУСІДИ
ДНУ ЗАРА

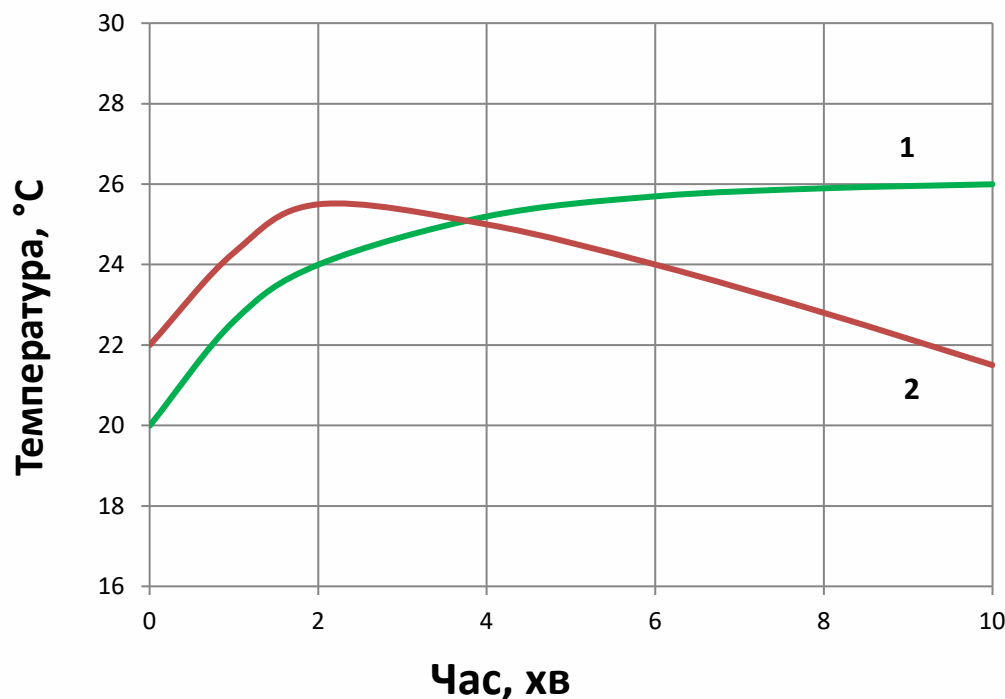


ІНСТИТУТ
ЕНЕРГЕТИЧНОГО
РОЗВИТКУ

Системи опалення. Визначення температури у приміщенні



Коефіцієнт теплозасвоєння покриття підлоги



Зміна температури поверхні підлоги у місці контакту босої ноги 1 — дерев'яна підлога 2 — лінолеум по залізобетонному перекриттю

Коефіцієнт теплозасвоєння матеріалу підлоги повинен бути не більше 12 Вт/ м град. Залізобетон – 18 , дерево – 5, ДВП -6, Сталь – 126 Вт/ м град., килим – 4 Вт/ м град.

Комфортні параметри мікроклімату



Вентиляція. 30% втрат теплоти. Джерела шкідливих надходжень у будинку

У стані легкої активності один чоловік виділяє:
(діти – 75 %, жінки – 85%):

- вологу (дихання) – 60 г/год;
- теплоту – 150 Вт;
- діоксид вуглецю CO_2 – 35 г/год (25 л/год);
- запахи.

Джерела інших надходжень:

- газова плита: волога -160 г/год однієї конфорки; теплота -2 кВт·год на одну конфорку; CO_2 – 0,4 м³/год (400 л / год); системи освітлення і електроспоживаючі прилади – вся енергія переходить у теплоту $N_{\text{ел}} = Q_{\text{тепл.}}$

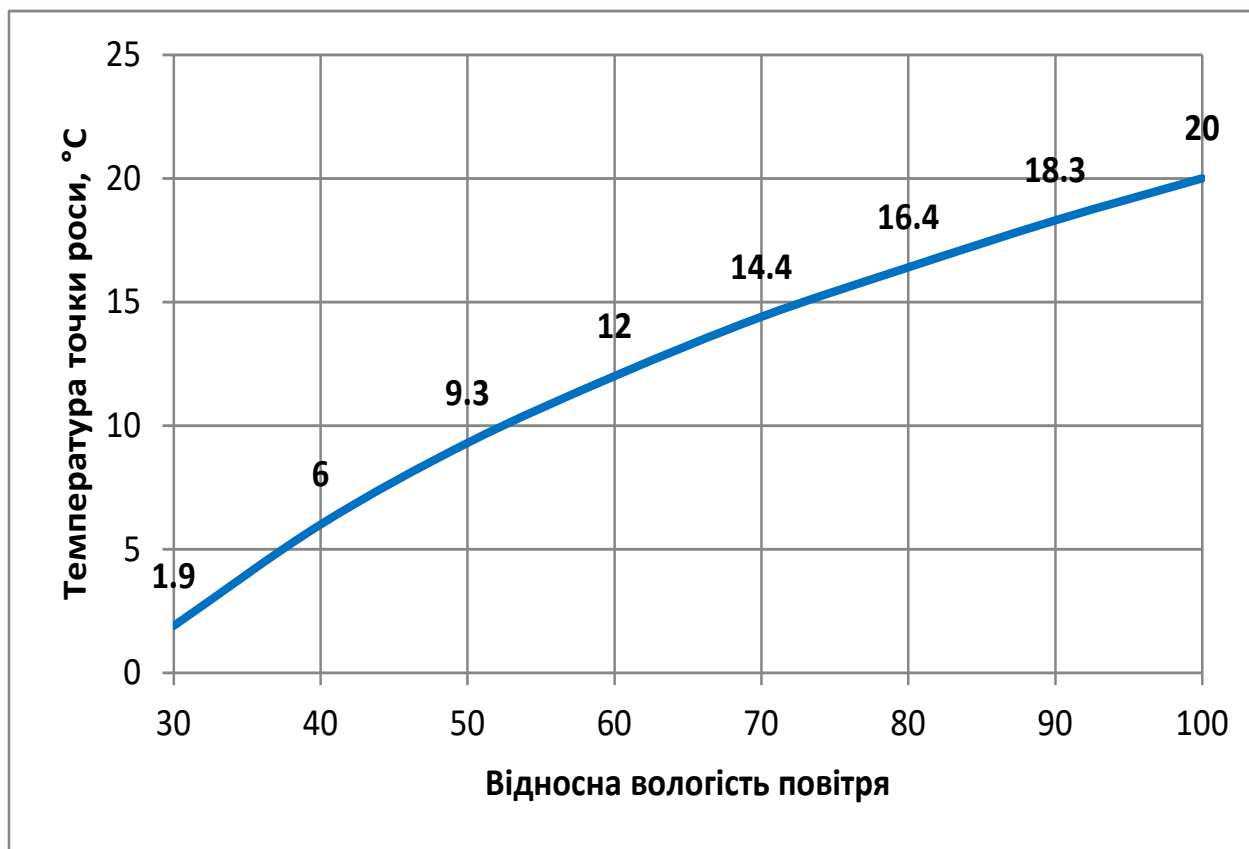
Приклад. 4 члена сім'ї. Час – 1 год. Надходження вологи – 0,6 кг. Тепло – 2,6 кВт. Діоксид вуглецю – 0,15 м³ (концентрація **CO_2 – 1,0 л/м³** (0,1%= 1000 ppm).

Необхідна система вентиляції.

ЧОМУ З'ЯВИВСЯ КОНДЕНСАТ ТА ГРИБОК?



На поверхні огородження – точка роси – умови скраплення
водяної пари



При $t_{вн} = +20\text{ }^{\circ}\text{C}$

Точка роси залежить від вологості повітря і температури на поверхні огородження.

забезпечення стійкості, надійності і безперебійності роботи системи теплозабезпечення шляхом:

1. Підвищення надійності окремих елементів і обладнання системи (крани, повітровідвідники, фільтри, засувки)
2. Забезпечення належного обслуговування, наявність запірно-регулювальних пристроїв, пристроїв для зливання води і випуску повітря.
3. Секціювання і відключення за рахунок встановлення додаткової запірної арматури (спускні вентиля). Шланги.
4. Резервування окремих елементів – можливість повної або часткової заміни окремих елементів, енергоносіїв, систем способів отримання енергії. Резервування ресурсів (ЕЕ, газ, теплота). Резерв матеріалів.
5. Забезпечення стійкості в аварійному режимі роботи.

(граничні умови)

1. Загроза пошкодження або руйнування будинку і його інженерних систем.
2. Загроза блекауту. Відсутність паливо-енергетичних ресурсів і води (електроенергії, теплоти із ЦСТ, природного газу, вугілля). Припинення роботи індивідуальних котлів, циркуляційних насосів ІТП, припинення подачі теплоносія системи опалення і гарячої води з теплової мережі, припинення подачі холодної води і роботи системи водовідведення.
3. Робота систем в режимі обмеженої подачі енергоносіїв, ресурсів і теплової енергії. Планові і аварійні вимкнення ЕЕ на котельні, ЦТП, ІТП. Припинення роботи індивідуальних котлів, циркуляційних насосів ІТП, припинення подачі теплоносія системи опалення і гарячої води з теплової мережі, припинення подачі холодної води і роботи системи водовідведення.

Актуальні виклики експлуатації інженерних систем (граничні умови)



4. Низькі теплозахисні характеристики огорожувальних конструкцій існуючих житлових будинків. Значні витрати теплоти на опалення.

Несанкціоноване втручання в роботу системи опалення зі сторони жителів будинку. Влаштування опалення на балконах, лоджіях і інших приміщеннях з низькою тепловою стійкістю. В цих приміщеннях можливе замерзання води.

5. Обмеження величини пропускної здатності і встановленої потужності існуючих інженерних систем (газопостачання, електропостачання).

Обмеження використання автономних систем генерації електричної енергії (генератори) і теплоти (буржуйки, балоги із скрапленим газом) . Небезпека їх використання.

Актуальні виклики експлуатації інженерних систем

6. Існуючий стан і конструкція інженерних внутрішньобудинкових систем і вузлів вводу.

7. Значна різноманітність схем і обладнання підключення будинків до теплових мереж:

- елеваторні вводи (перепад тиску перед будинком не менше 20 м. вод ст);
- безелеваторні вводи (до 5 м вод ст);
- автоматизовані теплові пункти з насосною циркуляцією і залежною схемою приєднання (до 5 м вод ст);
- автоматизовані теплові пункти з насосною циркуляцією і незалежною схемою приєднання (до 10-20 м залежно від опору теплообмінника).

Актуальні виклики експлуатації і утримання житлових будинків (граничні умови)

8. Значні непродуктивні втрати енергії або ресурсу в існуючих інженерних внутрішньобудинкових системах від вводу енергоносіїв до безпосереднього споживача енергії і ЖКП (теплоти, гарячої води, природного газу).
9. Відсутність капітальних ремонтів і поточного обслуговування у “минулому” житті будинків і їх інженерних систем (капітальний ремонт – кожні 6-9 років, поточний ремонт – щорічно – до 20% площі, із них 80% - планово – попереджувальний, профілактичне обслуговування: *Покрівля - 1 раз в 3-6 міс, залізобетонні конструкції - 12 міс., вентканали , газоходи- 3-6 міс, теплові вводи - 2 міс., електрообланання і дерев'яні вироби - 6-12 міс.; панелі- 12 міс.; водогін – 3-6 місяців*)

Виклики експлуатації

10. Відсутність ефективних систем погодного регулювання відпуску теплоти до будинків. Відсутність можливості індивідуального регулювання опалювальних приладів.

Способи долати виклики:

- підвищення надійності і стійкості систем енергозабезпечення, **дублювання систем; використання різних енергоносіїв.**
- зменшення втрат енергії, економія енергоносіїв, зміна звичок, перетворенням втрат енергії в будинку в корисну енергію, дбайливе відношення до енергії;
- наявність в квартирі теплої одежі, теплих ковдр, теплого покриття підлоги;
- своєчасна евакуація у разі руйнування системи

Надійність систем опалення

1. Забезпечити справність запірної і регулювальної арматури у тепловому вузлі вводу, на відгалудженнях системи опалення, на стояках. Можливість балансування стояків і відгалуджень.
2. Передбачити можливість випуску води із системи опалення в цілому, окремих відгалуджень і окремих стояків на рівень ґрунту.
3. Виконати утеплення трубопроводів, арматури і обладнання, котрі прокладаються в неопалювальних приміщеннях. Час замерзання.
4. Забезпечити теплостійкість приміщень в яких прокладаються трубопроводи (особливо підвали, горища, сходові клітки, коридори). Унеможливити протяги холодного повітря у приміщеннях розташування трубопроводів.

Надійність на етапі розподілення (відпуску) теплоти

5.Для теплових вводів, обладнаних автоматизованими з погодним регулюванням теплових пунктів за залежною і незалежною схемою передбачити можливість автономного електро забезпечення мережних насосів. Перехід до елеваторних вводів.

6.Відкрити регулятори теплоти в ручному режимі



Надійність на етапі розподілення (відпуску) теплоти

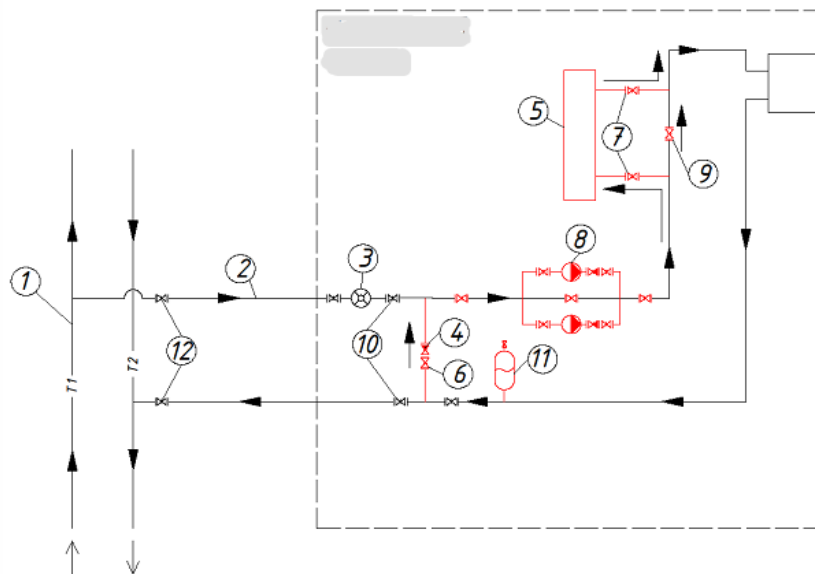
7. В період аварійної відмови системи ЦТ забезпечити контроль за температурою теплоносія в контрольних точках . Бути готовим до спуску теплоносія при досягненні температури води нижче 0°C .

Найбільш вразливим є тепловий вузол вводу (фільтр тонкого очищення води перед лічильником, чавунні засувки).

8. По можливості забезпечити будинок дублюючим аварійним джерелом енергії для підтримання мінімальної температури теплоносія. Забезпечити циркуляцію води у системі.

Влаштування автономного нагрівання на вводі до будинку

1. Встановити циркуляційні насоси для системи опалення.
2. Встановити резервний електрокотел потужністю 5%-20% від теплового навантаження будинку



Теплове розрахункове навантаження -200 кВт.

Витрати мережної води – 9 т/год з температурою +1 °С.

Котел потужністю 10 кВт. Витрати води через котел – 100 кг/ год, 0,1 т/год. Температура води 80 °С.

Температура суміші -+2 °С.

Температура води зменшиться до 0 град С через 18 год при температурі у підвалі(-10 °С) і у квартирах +1 °С. Через 20 діб при температурі у підвалі(-5 °С) і у квартирах +1 °С.

1,2-теплова мережа;3-вузол обліку теплової енергії;4,6- зворотній клапан і засувка на перемичці; 5- електрокотел; 7- трубопроводи підключення котла; 8 – циркуляційні насоси; 9- засувка на байпасі; 11- розширювальна ємність.

Системи вентиляції

1. Перевірте завчасно ефективність роботи вентиляційних каналів в квартирі. Розрідження на зрізі решітки повинно бути не менше 2 Па.
2. Перевірте щільність притворів стулок вікна. Виконайте регулювання щільності притворів.

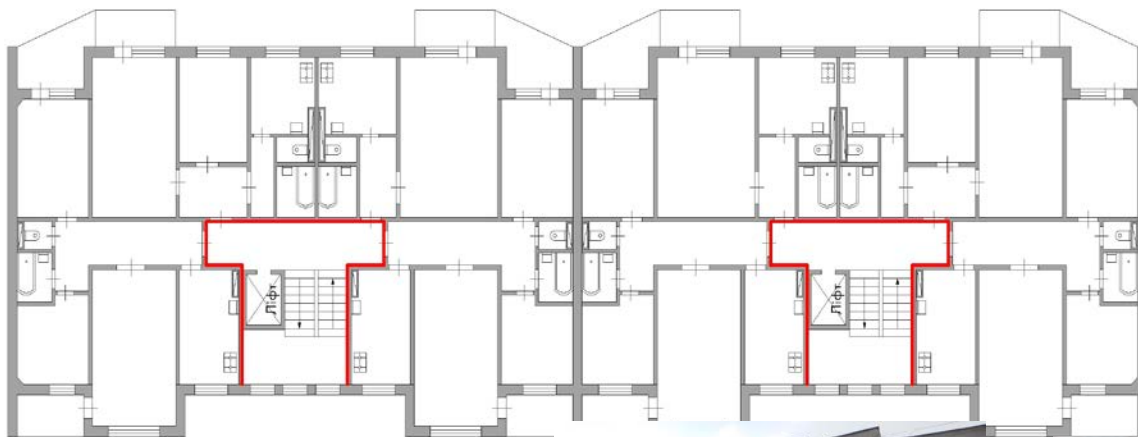
<https://wds.ua/regulyuvannya-plastykovyh-vikon-svoyimy-rukamy/>

3. Встановіть регульовані ґратки на вентиляційні канали.

Збільшення витрат вентиляційного повітря у 2 рази призводить до зменшення температури у приміщенні на 1° С



Виконати утеплення входної групи



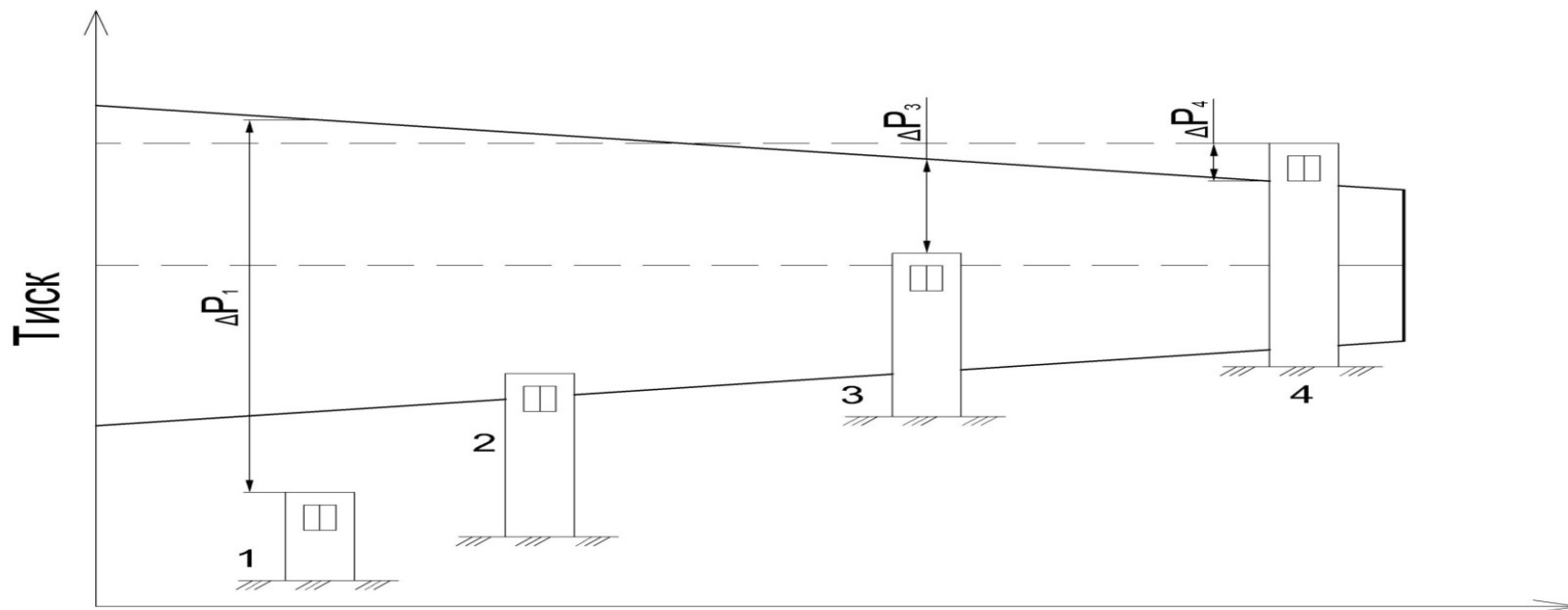
25% поверхні стін виходять на сходи.
До 10 % повітря надходить зі сходів



Здійснити захист конструкцій від зволоження

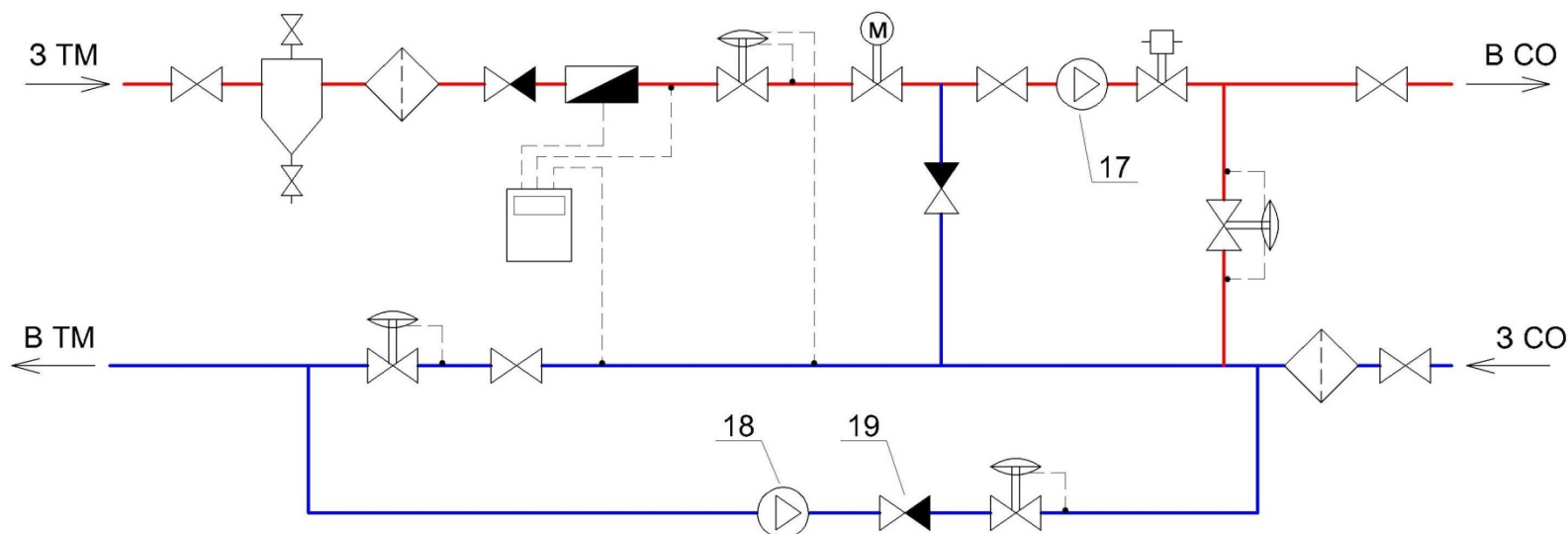


Приєднання систем опалення до теплових мереж



1- абонент із залежною схемою приєднання, статичний тиск в СО менший за тиск у зворотній (ЗМ) і подавальній (ПМ) магістралі; 2- абонент із залежною схемою приєднання, статичний тиск у СО перевищує тиск у ЗМ; 3 – абонент із залежною схемою, статичний тиск в СО більший за тиск у ЗМ і за лінію статичного тиску у ТМ; 4 - абонент із висотою, яка перевищує тиск у подавальній магістралі із залежною і незалежною схемою приєднання.

Принципiальна схема (залежна) ІТП (тип 4)

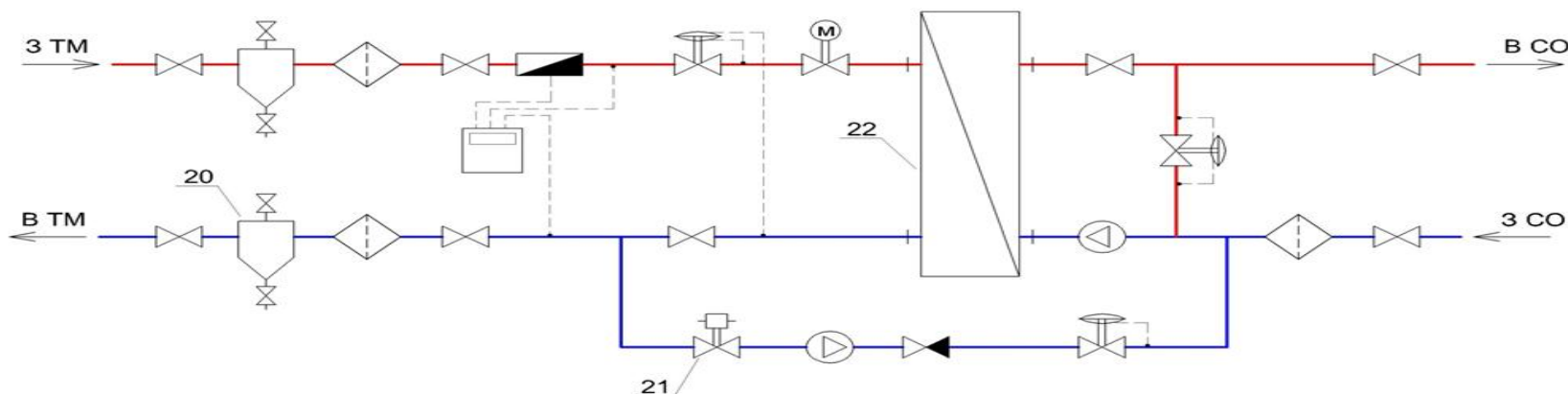


Будiвля розташована вище лiнii тиску води у подавальнiй магістралi.

Спорожнення через зворотню i подавальну магістраль TM:

18 – насос iз зворотнiм клапаном; 19 - на пiдживлювальнiй лiнii для захисту вiд спорожнення при порушеннi режиму роботи TM; Насос автоматично вклячається при зменшеннi тиску у подавальнiй магістралi нижче гiдростатичного тиску + 5м. в.с. Регулювання тиску за допомогою регулятора тиску "пiсля себе". Циркуляцiйно-пiдймальний насос встановлюється на подавальному трубопроводi – 17.

Принципальна схема ІТП, незалежна (тип 4)



Будівля розташована вище лінії тиску води у подавальній магістралі. Спорожнення через зворотну і подавальну магістраль ТМ. Незалежна схема розділяє контур СО і ТМ. Система опалення не залежить від гідравлічних режимів ТМ. $\Delta P_{\text{ТМ}} > \Delta P_{\text{СО доп.}}$ $\Delta P_{\text{СО}} > \Delta P_{\text{ТМ}}$ (для інших споживачів). 22 – теплообмінник СО, систему опалення необхідно забезпечити засобами для теплового розширення води (закритим або відкритим розширювальним баком). 21 – нормально закритий електромагнітний клапан, відкривається з насосом; 20 - відмулювач.

Надійність на етапі розподілення (відпуску) теплоти

10. Забезпечити теплостійкість квартири і будинку: нанесення теплової ізоляції, заміна вікон, нанесення плівки на вікна, регулювання вентиляції, закриття продухів.

11. Здійснити перевірку несанкціонованого підключення до системи опалення в квартирах (тепла підлога, опалення балконів, і лоджій запірні арматура на проточних системах).

12. Забезпечити роботоздатність і безавідмовну роботу пристроїв для видалення повітря із системи опалення.

Втрати теплоти 2кімн. квартирою

Після зупинки системи опалення в квартирі втрати теплоти стають більшими за надходження теплоти. Початкова температура води + 50°C. Зовнішня температура 0 °C. Площа квартири 46 м².

Елемент, через який втрачається теплота	Питомі втрати теплоти на 1 м ² поверхні, Вт	Втрати теплоти протягом години, Вт·год
Стіна без теплової ізоляції	20	800
Стіна з тепловою ізоляцією 100 мм	10	400
Стіна з тепловою ізоляцією 150 мм	6	240
Вікно склопакет 2 камерний	43	350
Перекрыття без теплової ізоляції	16	700
Перекрыття з тепловою ізоляцією	8	350
Підлога	8	350
Вентиляція однократна 124 м ³	-	900
Вентиляція 0,5 кр.	-	450
Вентиляція 0,25 кр	-	220
Разом з термомодернізацією	-	1010
Разом без термомодернізації	-	3300
Теплонадходження за 1 годину	-	720

Додаткові втрати через внутрішні стіни на сходи і коридори – до 300 Вт

Охолодження води в системі опалення

Після зупинки системи опалення в утепленій квартирі відбувається охолодження води в трубах і приладах.



Зменшення температури в термомодернізованій квартирі протягом доби становить 0,9 град С. Із 24 годин протягом 2 годин мають місце теплонадходження. При -5 град С – на 1,4 град С. Замерзання води може відбутись у неутеплених приміщеннях.

Охолодження води в неутепленому приміщенні, хв

Діаметр трубопроводу. мм	Температура повітря навколо трубопроводу. °C			
	-1	-5	-10	-15
15	43 / 60	23 / 35	17 / 26	13 / 21
30	88 / 123	48 / 73	35 / 50	18 / 28
50	148 / 207	81 / 122	59 / 89	31 / 48
100	160 / 254	163 / 246	119 / 180	63 / 89



Охолодження води в неутепленому приміщенні, хв

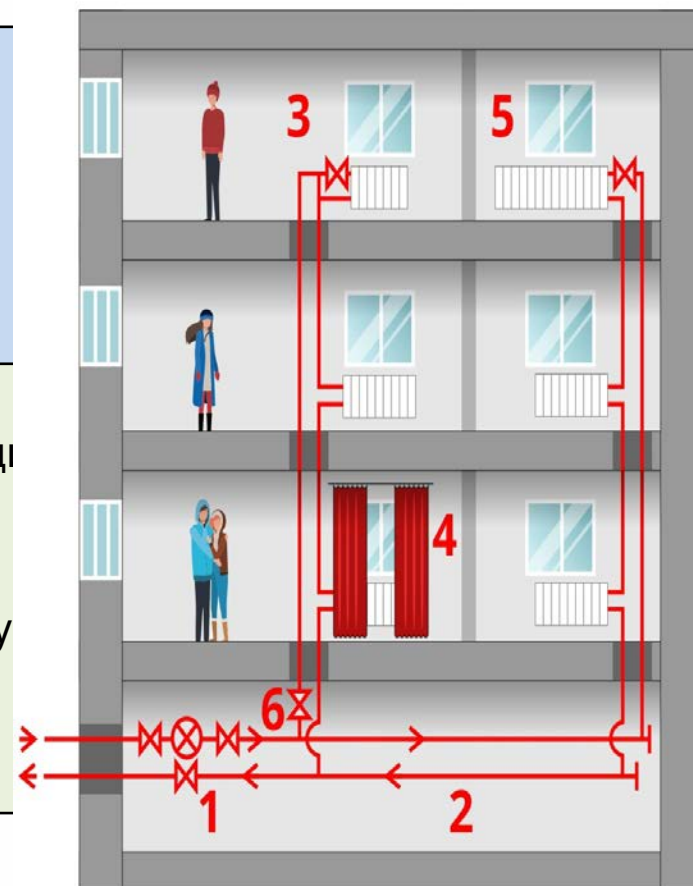
Діаметр трубопроводу. мм	Температура повітря навколо трубопроводу. °C			
	-1	-5	-10	-15
15				
30				
50				
100				

Трубопровід з тепловою ізоляцією 10 мм.

Заходи із підвищення надійності системи опалення

Централізовані системи опалення.

Захід зі збільшення теплової потужності централізованої системи опалення	Необхідні умови впровадження заходу
1. Відкрити повністю засувку на вводі до будинку	Засувка відремонтована і технічно справна. Витоки води відсутні. Виконати технічне обслуговування запірної арматури на вводі до будинку у систему опалення



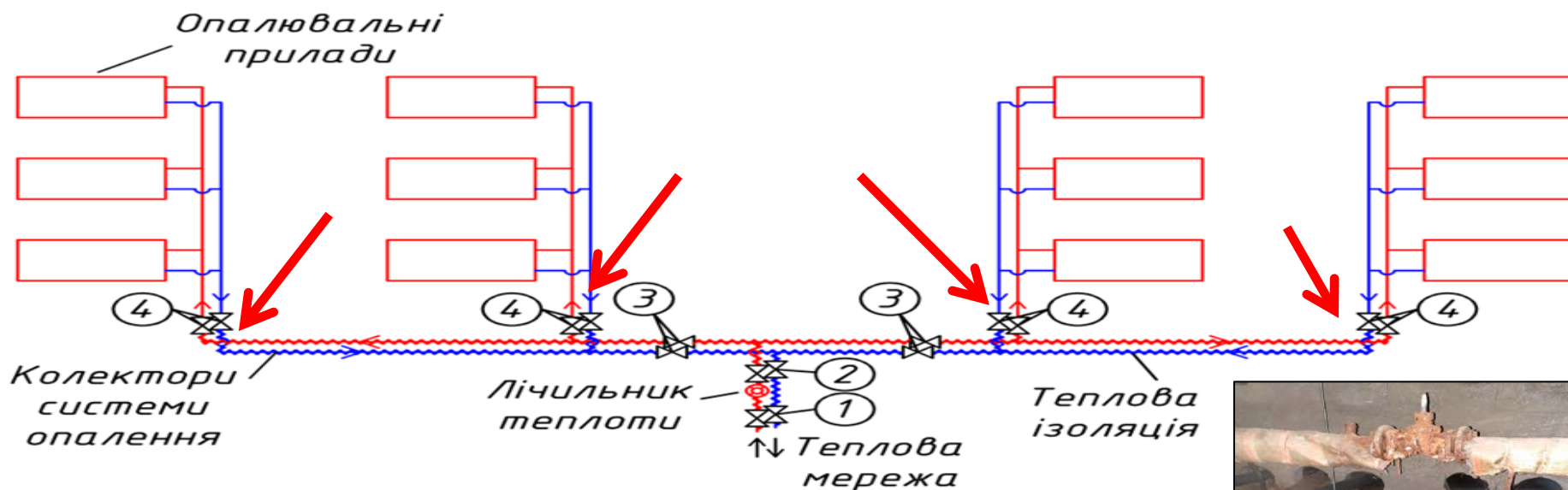
Збільшення теплової потужності базових систем

Захід зі збільшення теплової потужності

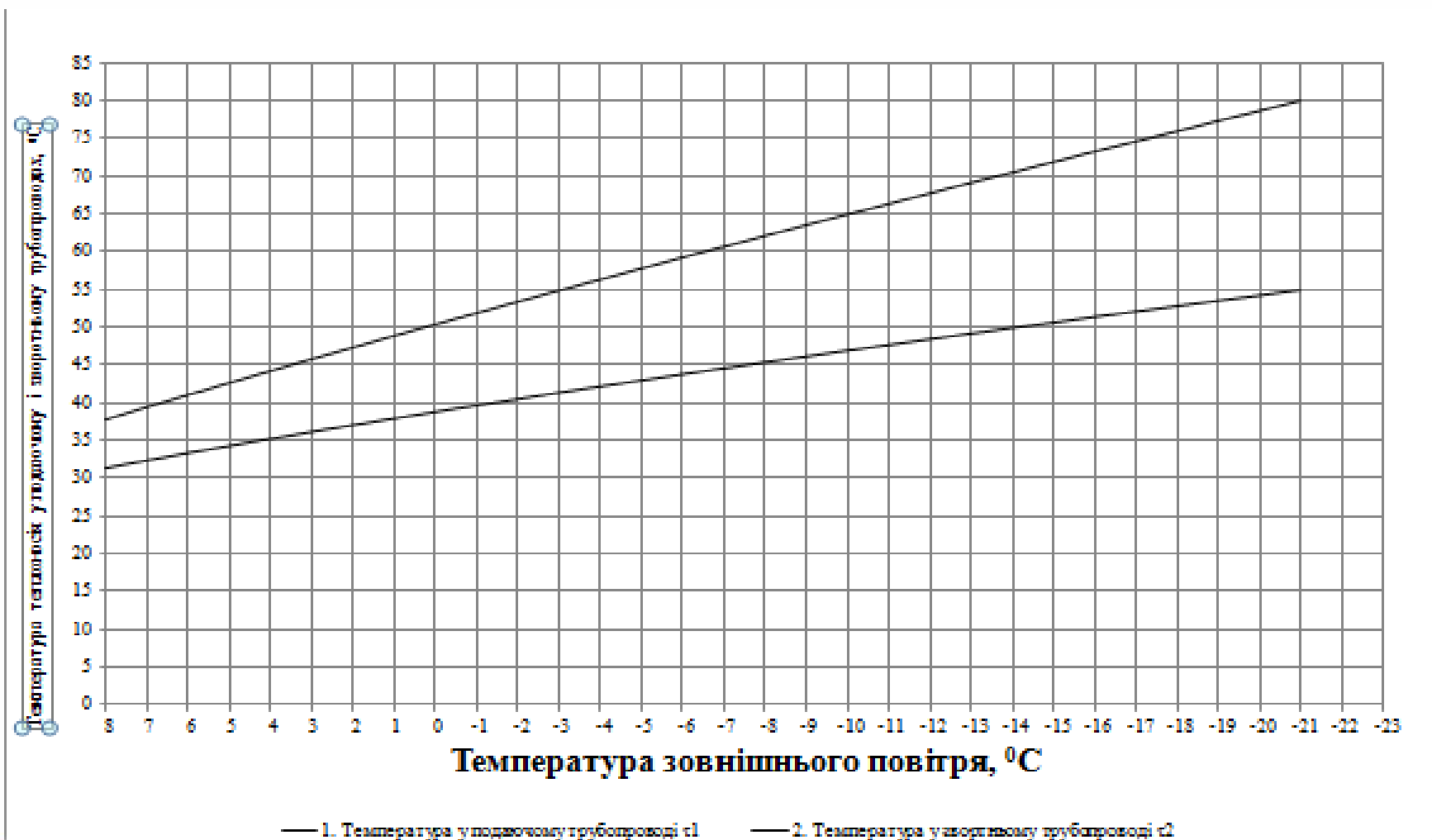
2. Відрегулювати запірну арматуру на стояках системи опалення. Виконати регулювання балансувальних клапанів. Пересвідчитись у тому що температура зворотної води на усіх стояках і з усіх відгалужень однакова.

Необхідні умови впровадження заходу

Запірна арматура на стояках і відгалудженнях в технічно справному стані. Виконати технічне обслуговування.



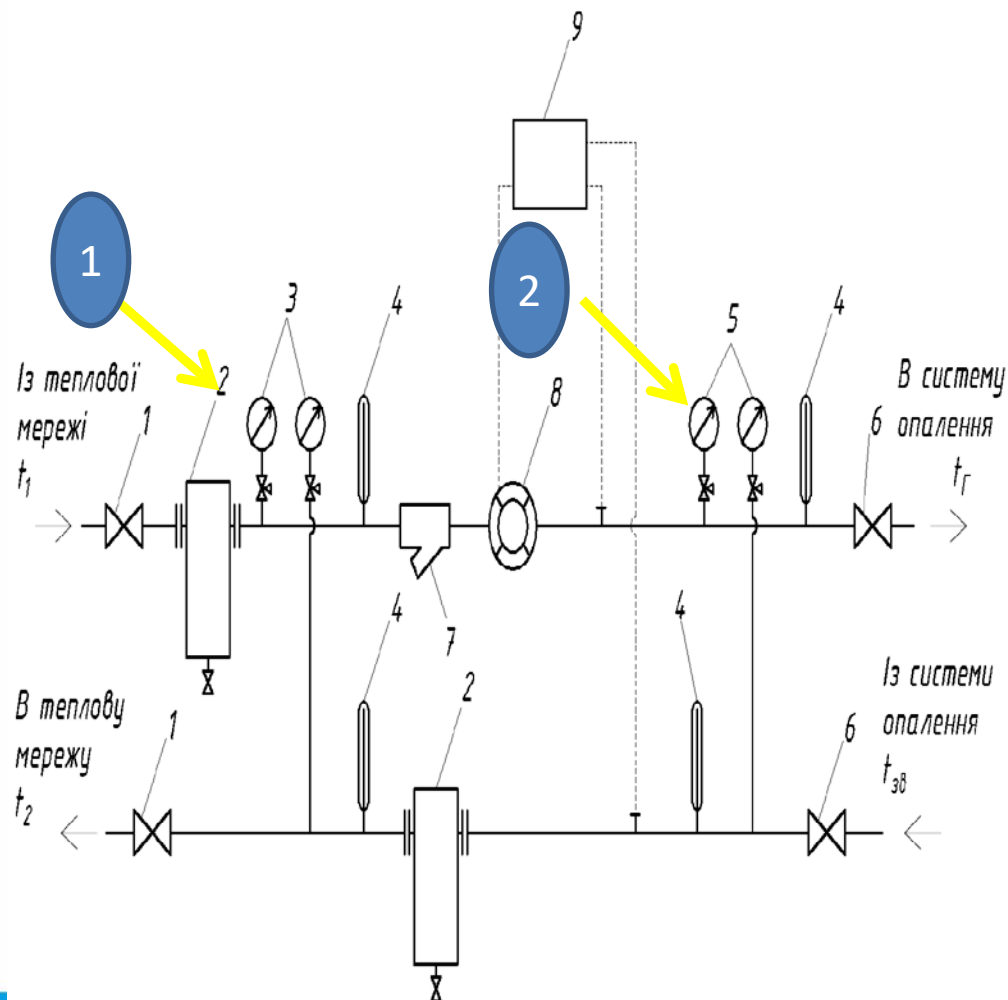
Температурний графік роботи системи опалення



Збільшення теплової потужності базових систем

Захід зі збільшення теплової потужності	Необхідні умови впровадження заходу
3. Перевірити втрати тиску між трубопроводом на вводі теплової мережі до будинку і тиском після вузла обліку теплоти. $\Delta p = 0,01-0,02$ ат.	Встановлено справні манометри у тепловому вузлі вводу. Виконати очищення відмулювача на вводі і фільтра перед вузлом обліку

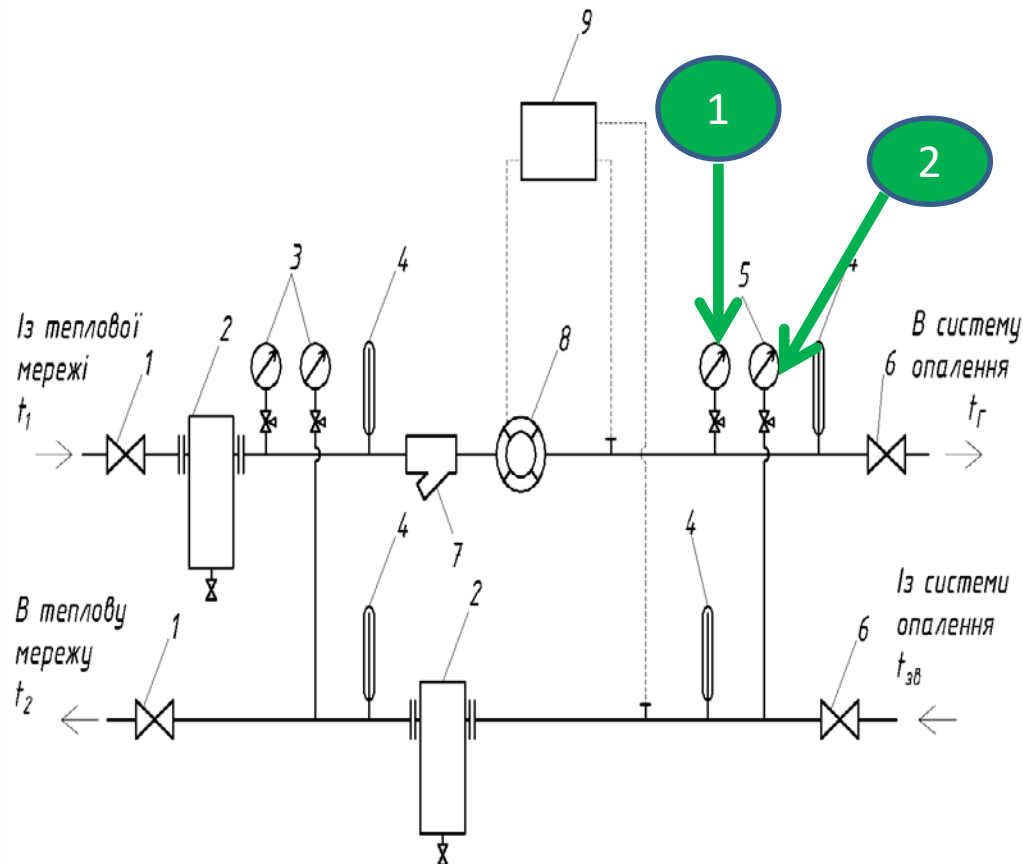
1- запірно-регулювальна арматура (кульові крани); 2- відмулювач (відсутній);
3.5- манометри (відсутні); 4 - термометри; 7- фільтр тонкого очищення



Збільшення теплової потужності базових систем

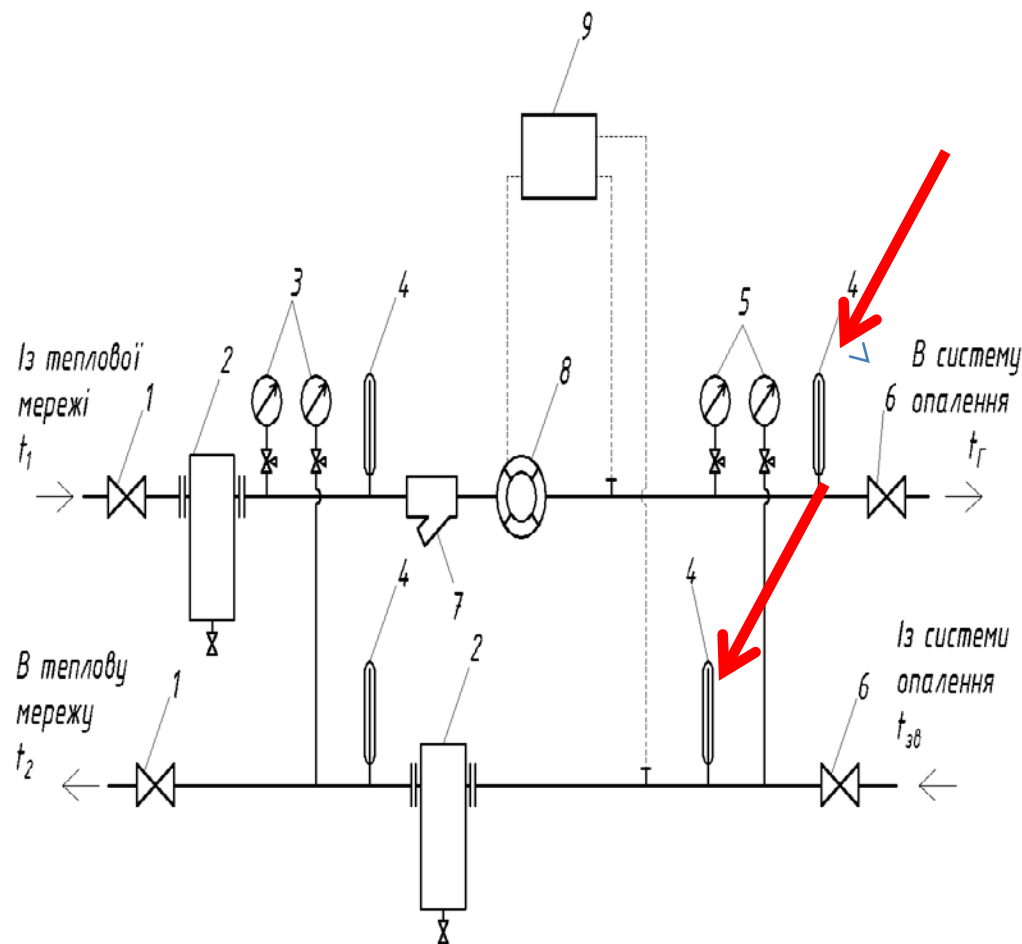
Захід зі збільшення теплової потужності	Необхідні умови впровадження заходу
4. Перевірити втрати тиску між подавальним і зворотним трубопроводом на вводі до будинку. $\Delta p = 0,3 - 0,5$ ат. У разі перевищення вжити заходи з нормалізації перепаду тиску.	Встановлено справні манометри у тепловому вузлі вводу. Перевірити систему опалення на несанкціоноване втручання.

1- запірно-регулювальна арматура (кульові крани); 2-відмулювач (відсутній);
3.5- манометри(відсутні); 4 - термометри; 7-фільтр тонкого очищення

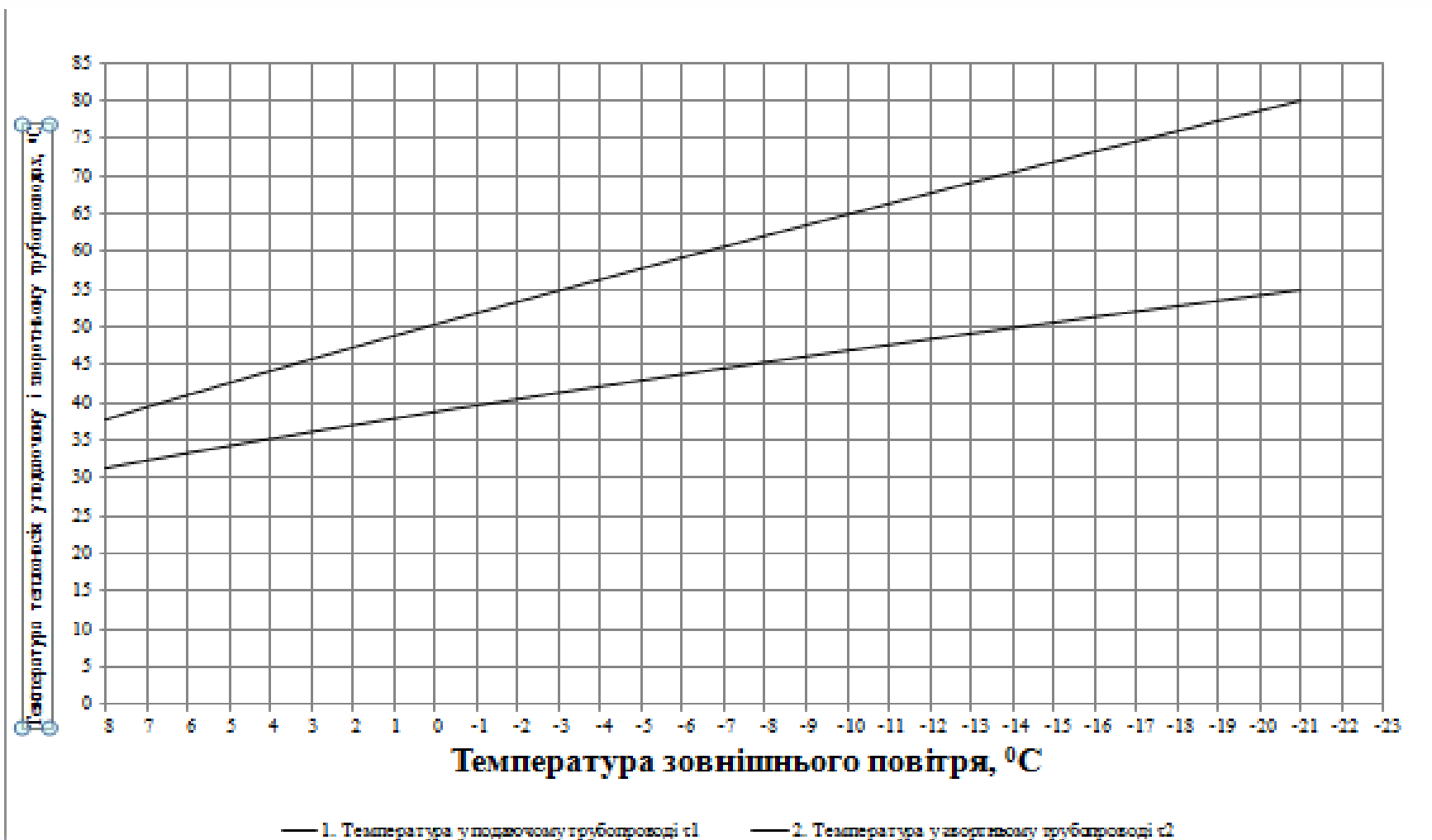


Збільшення теплової потужності базових систем

Захід зі збільшення теплової потужності	Необхідні умови впровадження заходу
5. Перевірити перепад температур у подавальному і зворотному трубопроводі у тепловому вузлі вводу відповідає графіку температур.	Наявність термометрів в карманах у тепловому вузлі вводу. Скористатись функціями вузла обліку теплової енергії. Перевірити величину витрат теплоносія. Перевірити роботу елеватора. Наявність технічного обслуговування теплового вузла вводу. Перевірити наявність теплової ізоляції трубопроводів. Виконати теплову ізоляцію.



Температурний графік роботи системи опалення

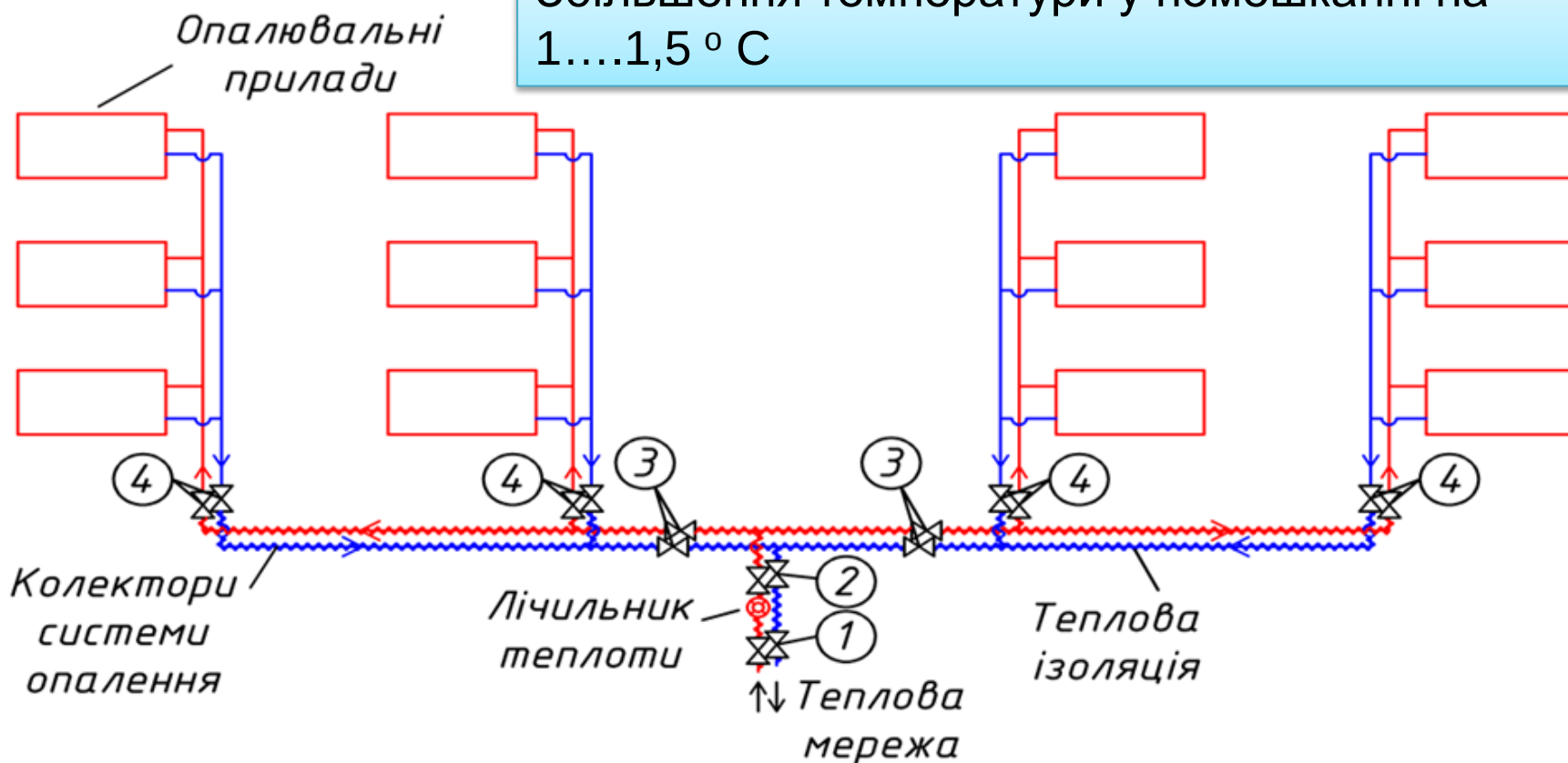


.Нанести теплову ізоляцію. Перетворити втрати теплоти в корисне тепло



Збільшення теплової потужності базових систем. Нанести теплову ізоляцію

Збільшення температури у помешканні на
1....1,5 °C



ЗАМІНА ТА/АБО ТЕПЛОВА ІЗОЛЯЦІЯ ТРУБОПРОВODІВ



Мінеральна (базальтова)
вата



Спінений поліетилен

Теплова ізоляція трубопроводів системи опалення і ГВ



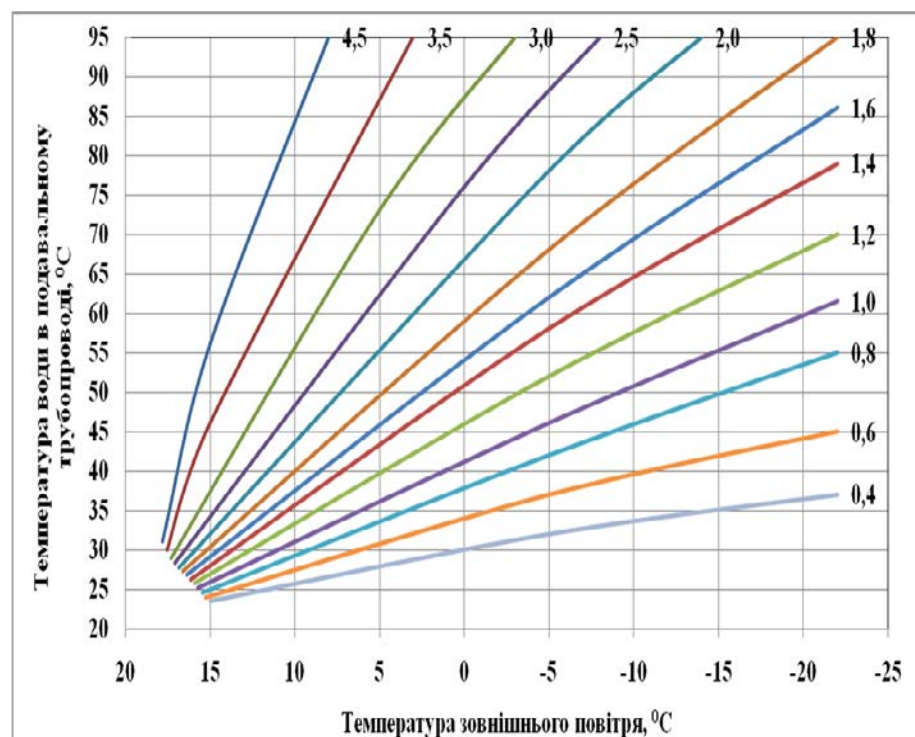
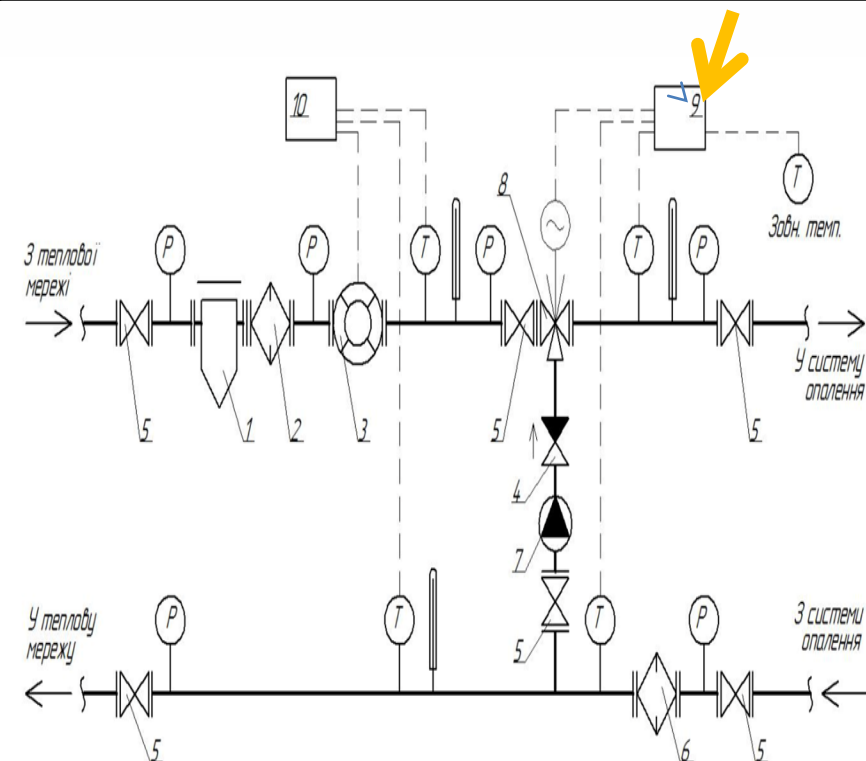
Збільшення теплової потужності базових систем

Захід зі збільшення теплової потужності

2. Перевести електронний регулятор автоматизованого ІТП в положення найбільшого коефіцієнта регулювання.

Необхідні умови впровадження заходу

Електронний регулятор в технічно справному стані.
Виконуються роботи з технічного обслуговування ІТП



Збільшення теплової потужності базових систем

Захід зі збільшення теплової потужності дахової котельні	Необхідні умови впровадження заходу
1.Змінити налаштування регулятора тиску і автоматики безпеки в ГРП на газовій рампі пальників котлів дахової котельні	Постійне технічне обслуговування ГРП дахової котельні

Аварійна ситуація в системі централізованого теплопостачання – унеможливити замерзання води в системі:

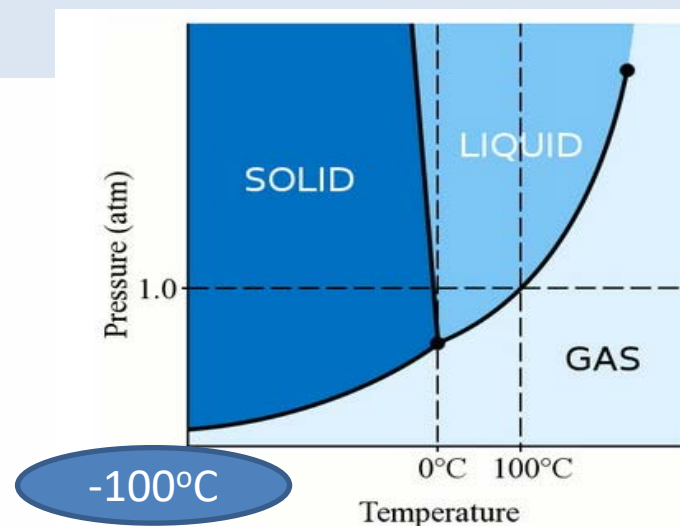
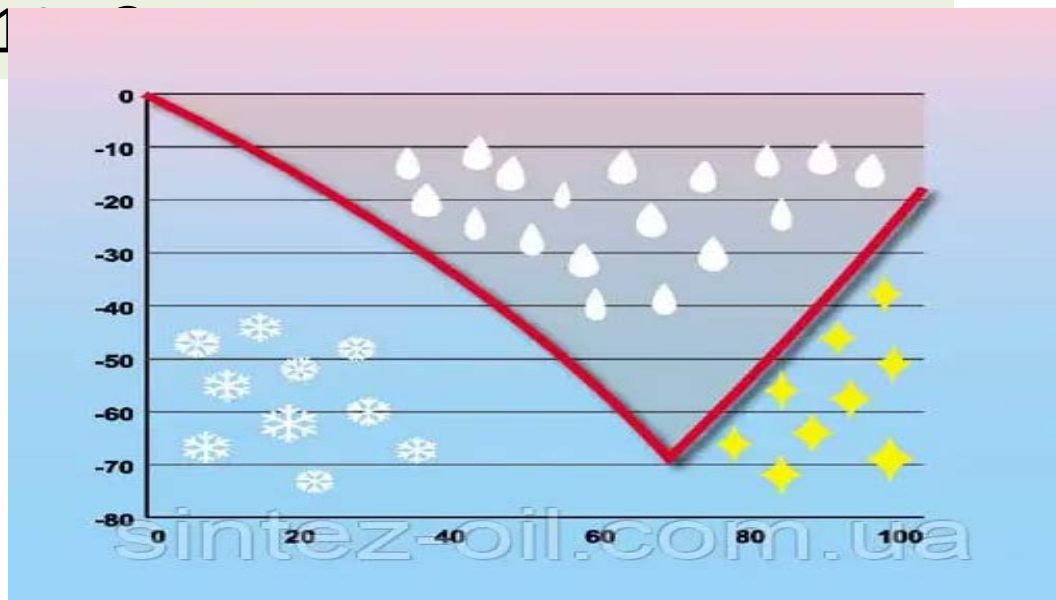
- забезпечити постійну циркуляцію теплоносія – встановити насос
- забезпечити додаткове підігрівання теплоносія
- використати розчини незамерзаючої рідини.

У разі неможливості – злити воду (шланги, ручні насоси)

Замерзання води в трубопроводах

- При збільшенні тиску води до 200 ат – $t_{\text{зам.}} = -1,52^{\circ}\text{C}$
При тиску $t_{\text{зам.}} = -2,3^{\circ}\text{C}$.

- Наявність пропіленгліколю у воді у кількості 10% $t_{\text{зам.}} = -$



Підтримання
максимально можливого
статичного тиску в системі

Способи забезпечення енергією в аварійному режимі

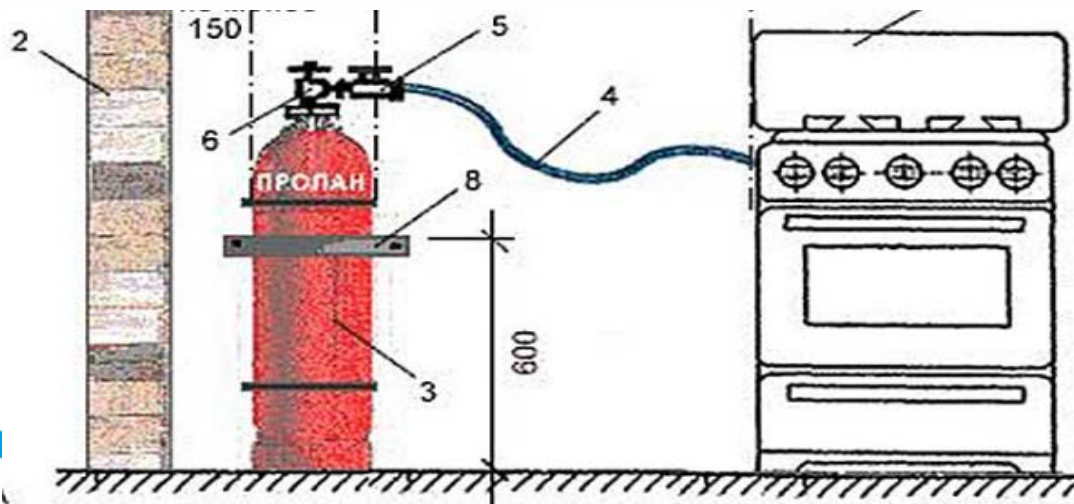
Можливі варіанти забезпечення енергетичних потреб:

Базові:

- ✓ гаряча вода системи централізованого теплопостачання (теплоносій) – централізована система постачання ;
- ✓ природний газ (індивідуальні котли або дахові котельні).

Чим можна замінити базові системи:

1.Скраплений вуглеводневий газ (СВГ)- балони.



індивідуальні



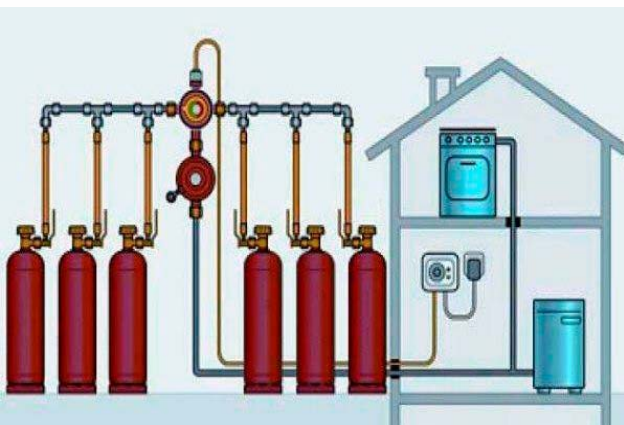
Тривалість використання балону

Ємність балону, л	Місячна кіль- кість газу, м ³	Тривалість використання балону, діб		
		1 пальник 1 година за добу	1 пальник 2 години за добу	Котел опалювальний
5	0,8	8	4	0,5
12	2,0	20	10	1,3
27	4,5	45	22	3,0
50	8,7	87	43	5,6

Балону на 27 л. вистачить сім'ї для приготування їжі протягом 45 діб.

Для використання СВГ для опалення необхідно використовувати групові зовнішні установки.

Групові газобалонні установки



Максимально можливі годинні витрати газу установкою на 12 балонів – $3,6 \text{ м}^3/\text{год}$ (достатньо для приготування їжі). Загальна кількість газу, котру можна отримати за місяць $-8,7 \cdot 12 = 104 \text{ м}^3$. Достатньо для приготування їжі у будинку. Заміна 1 раз у місяць.

Максимальна кількість балонів в газобалонній установці – 12 шт (біля будинку) або 20 – на відстані від будинку.



Підвищена
пожежна і
вибухова
небезпека

Небезпечні параметри експлуатації балону

. Якщо газовий прилад експлуатувався на природному газі, або був зроблений для природного газу, то необхідно:

➤ організувати роботи із заміни сопел для виходу газу із пальників: підвищеної потужності $d = 0,88$ мм; середньої $d = 0,75$ мм; пониженої $d = 0,46$ мм;

➤ перевірити витрати газу окремими пальниками:

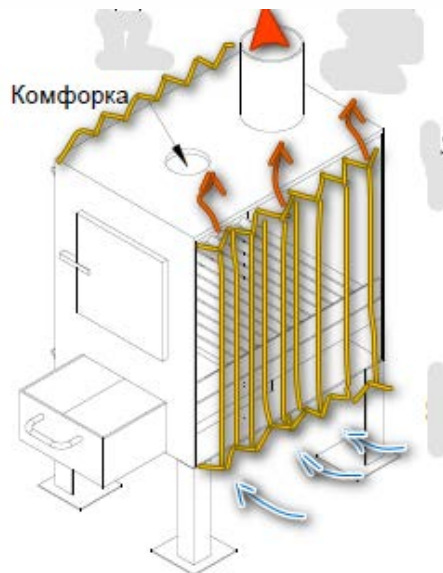
підвищеної потужності
 $V = 0,1 \text{ м}^3/\text{год}$; середньої

➤ $V = 0,07 \text{ м}^3/\text{год}$; пониженої $V = 0,025 \text{ м}^3/\text{год}$;

➤ встановити тиск газу перед пальником 200 мм. вод. ст. (редуктор відрегулювати).



2. Використання дров і біомаси

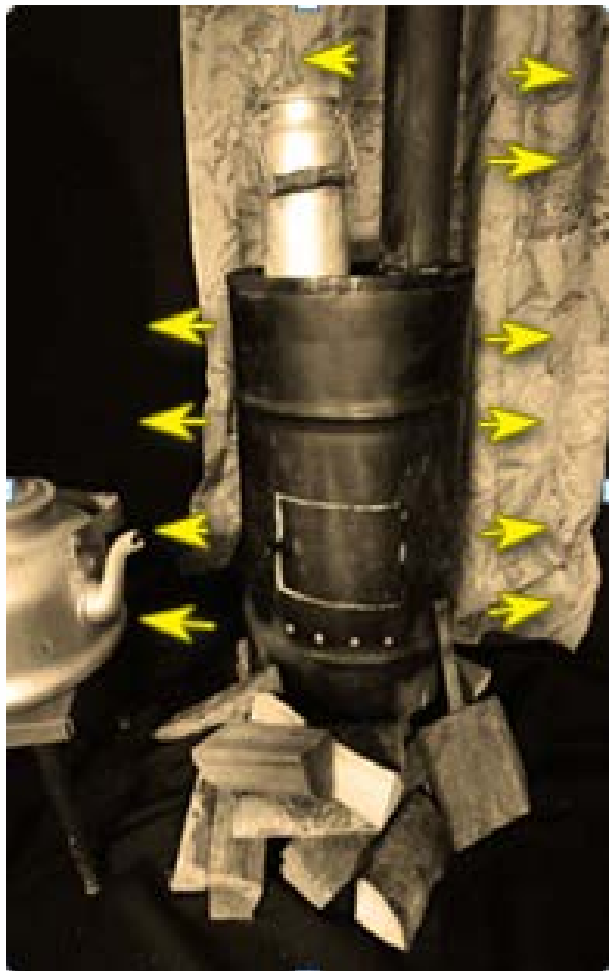


Малоінерційні печі – буржуйки і
булерьяни



ДРУГІЕ ВИДЕО

Малоінерційна піч (буржуйка)



Низька ефективність роботи (високі витрати палива - 1 кг за годину – 5...6 полін 10*10*20). Тепловіддача визначається поверхнею печі і димоходів. З 1 м² можна отримати 1,3 кВт теплоти.

Не створює запасів тепла.

Для обігрівання потрібно перебувати постійно біля неї у зоні теплового випромінювання.

Після припинення горіння швидко охолоджується.

Потребує постійного підтримання горіння і значних витрат дров. (5-6 кг за год для отримання 7 кВт).

Основні питання котрі виникають при експлуатації у квартирі:

- необхідність в постійній подачі в приміщення припливного повітря – втрати теплоти з приміщення. Димохід ніколи не буває герметичним. Ніколи не закривайте отвір для подачі повітря у піч;
- необхідно забезпечити надійну термоізоляцію у місці проходу газоходу через вікно і встановлення на підлогу;
- необхідність постійного нагляду за роботою;
- довжина вертикально ділянки від зрізу печі-3-4 м;
- теплова ізоляція від утеплювача на зовнішній стінці ззовні.



Основні питання котрі виникають при експлуатації у квартирі:

- куди відводити продукти згорання , де розміщати газохід. Ні у якому разі не використовуйте вентиляційні канали;
 - піч опалює лише одну кімнату, або її частину, а не всю квартиру;
 - великі ризики пожежі через постійне джерело відкритого вогню і нагрівання корпусу печі. Висока температура на поверхні – небезпека опіків.
- Єдиний варіант, при якому установка буржуйки виправдана - це практично повністю зруйновані будинки, де неможливо відновити газо - і електропостачання.

Можливе використання у пунктах обігрівання.

Організувати надійне відведення продуктів згорання в атмосферу



Діаметр газоходу – 100 мм.
Довжина вертикальної
ділянки - 4 м. Щільне
з'єднання секцій.
Можливість появи смоли на
нещільностях.

Використання буржуйок



Збільшення ефективності
роботи

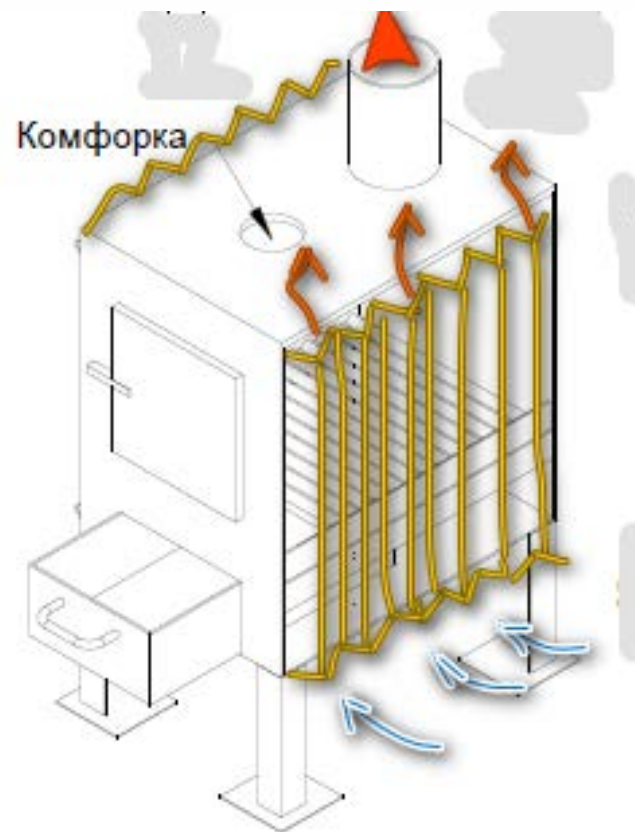


Відведення продуктів
згорання



Організуйте ефективну
вентиляцію
приміщення

Булерьяни

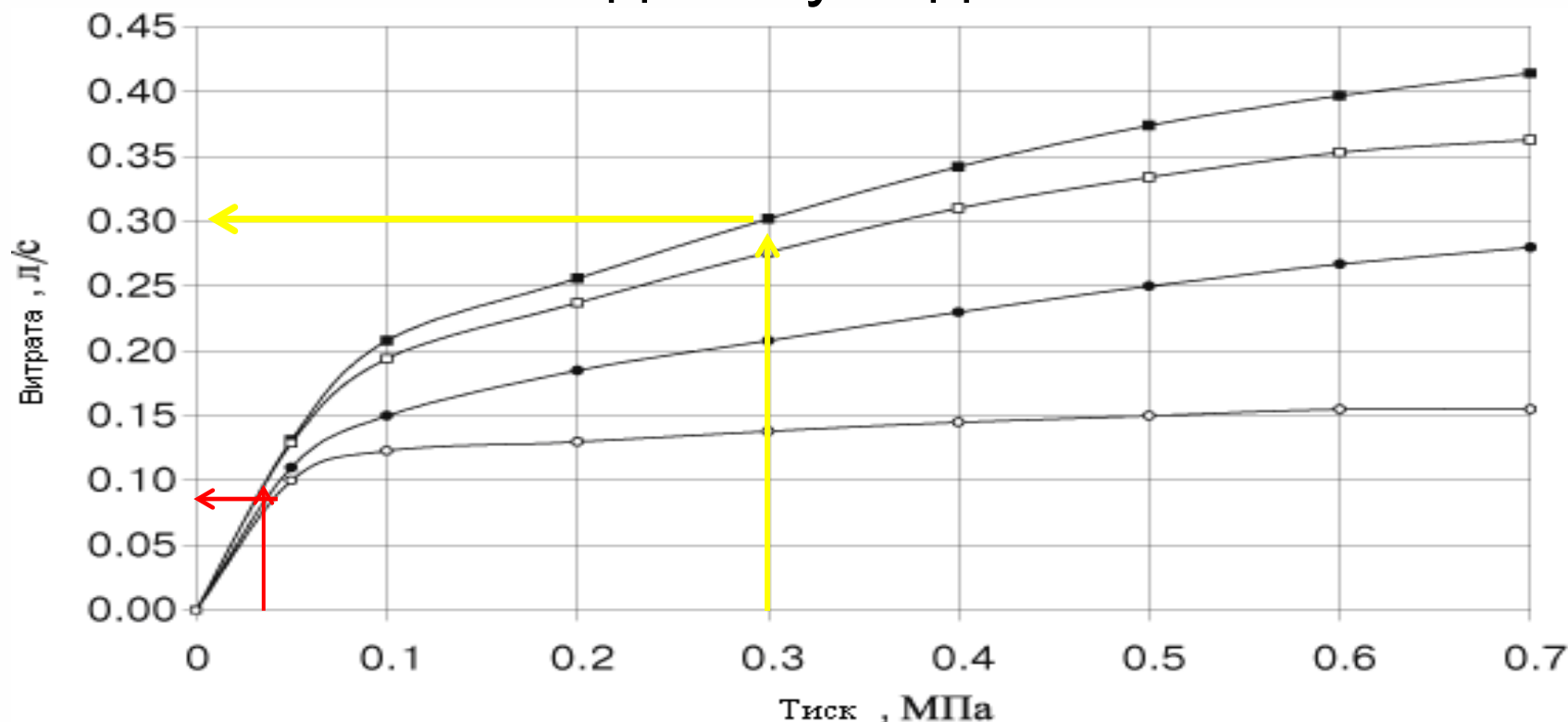


Підвищення надійності системи водопостачання

У період підготовки будинку до зимового періоду, виконують налагодження внутрішнього водогону, при цьому:

- мережі випробовують тиском, який перевищує робочий тиск, але не більше 0,6 МПа;
- виконують заміну сальників, ревізію арматури, перевіряють щільність системи. Падіння тиску більше допустимого (0,05 МПа) свідчить про наявність витоків води в системі, які необхідно усунути;
- виконують запірної арматури кранів;
- регулюють тиск перед арматурою. Нормативний тиск 0,02 МПа...0,03 МПа. Встановлюють діафрагми, що обмежують величину тиску.

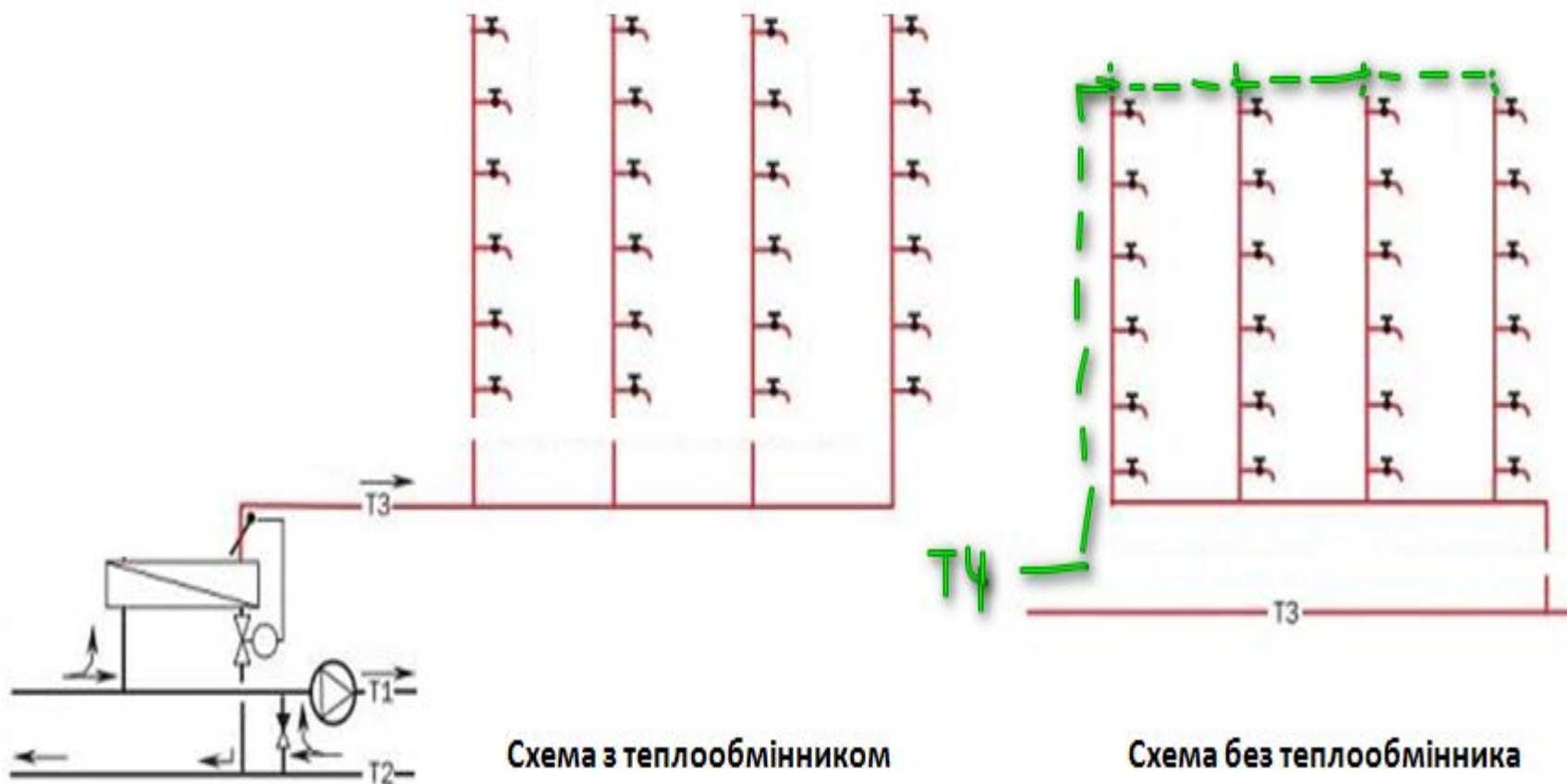
Залежність витрат води у водорозбірному крані від тиску води



Витрати води через водорозбірний кран залежно від тиску:

- – простий злив;
- – аератор без регулятора витрати;
- – зі стабілізатором потоку води;
- – із регулятором витрати та з аератором

Влаштування циркуляційного трубопроводу системи ГВ



2. Використання електричної енергії

Будинок на 80 кв. – максимальна допустима приєднана потужність – 90 кВт (обмеження по кабелю);
Споживана фактична потужність при включенні обігрівачів:
 $80 \times 1,5 = 120 \text{ кВт} > 90 \text{ кВт}.$

Допустима приєднана потужність:

Будинок на 100 кв. –
110 кВт приєднаної потужності.

Будинок на 150 кв. –
140 кВт приєднаної потужності.

**Перевищення потужності –
перегрівання , пожежа.**



800 x 534

Заходи з технічної експлуатації електромережі.

<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1143-06#Text>

- “Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів”
- «ПРАВИЛА утримання внутрішньобудинкових електричних мереж і електричного обладнання житлових багатоквартирних будинків, адміністративних та громадських будівель чи споруд»

1. Огляди. Періодичність оглядів і технічного обслуговування – не рідше 1 разу у 6 місяців.

2. Виконати огляд внутрішньобудинкових електромереж і обладнання:

наявність обривів, оплавлень, іскріння контактів комутаційних апаратів, відсутність нагрівання контактів і кабелів, наявність і стан запобіжників, якість з'єднання проводів, перевірити кріплення ізоляторів

Як зменшити ризики пожежі. Профілактичні заходи

3. Оглянути контакти в місці приєднання проводів. При виявленні слідів перегріву контакти розібрати, зачистити контактні поверхні до металевого блиску, змастити технічним вазеліном, зібрати і затягнути.

4. Перевірити і підтягнути контакти в місцях з'єднання шин між собою, а також в місцях приєднання кабелів і проводів до комутаційної апаратури, апаратів захисту, до контактів клемних колодок.

5. Перевірити опір ізоляції проводки. Опір ізоляції між проводами і чи проводом і землею повинно бути не менше 0,5 МОм

Роботи виконуються сертифікованими фахівцями підрядника (експлуатаційної організації) група допуску не нижче III.

Профілактичні заходи

1. При включенні електрообігрівачів відключати інші струмоприймачі. Дотримуватись допустимої величини дозволеної потужності на квартиру – 3 кВт. Обмежувати одночасно приєднане навантаження на квартиру.
2. Використовувати обігрівачі і створювати комфорт лише в одній кімнаті. Закривати двері до інших кімнат.
3. Не перевантажувати одну розетку або подовжувач. Розподіляти навантаження по різних розеткам. Створювати рівномірне навантаження.

Профілактичні заходи

4. Не використовувати нагрівачі з відкритими теплоелектричними елементами.

Використовувати масляні обігрівачі 1,5... 2 кВт, або спліт системи в режимі опалення (до температури – 2....-5град С). Спліт система дає економію 30....40%.



5. Скласти графік почергового включення електронагрівачів у будинку. Використовувати теплову інерцію будинку.

6. Встановити загальнобудинкове джерело теплоти з використанням електричної енергії

Дякую за увагу!