

ЗАТВЕРДЖЕНО

Наказ Міністерства регіонального  
розвитку, будівництва та житлово -  
комунального господарства України

№ \_\_\_\_\_

**Методика  
проведення енергетичного обстеження інженерних систем будівлі  
(споруди)**

**Зміст**

1. Загальні положення.....	3
2. Терміни та визначення понять.....	3
3. Рамкові умови щодо підготовки до обстежень інженерних систем .....	5
4. Устаткування та засоби вимірювальної техніки.....	9
5. Алгоритм проведення енергетичного обстеження .....	13
6. Обстеження технічного стану систем опалення будівлі .....	19
7. Обстеження технічного стану систем гарячого водопостачання (ГВП) .....	24
8. Обстеження систем кондиціонування .....	25
9. Обстеження системи вентиляції будівлі .....	32
10. Обстеження системи електропостачання та освітлення будівлі .....	36
11. Обстеження внутрішнього холодного водопроводу будівель.....	42
12. Аналіз отриманих даних під час проведення обстеження та встановлення рівнів енергетичної ефективності інженерних систем .....	51
13. Розробка рекомендацій щодо підвищення показників енергоефективності інженерних систем .....	56
14. Складання звітів про результати обстежень .....	61
15. Вимоги до виконавців проведення енергетичного обстеження будівель .....	63
16. Періодичність проведення обстежень .....	64
Додаток 1 Опитувальний лист вихідних даних .....	65
Додаток 2 Програма енергетичного обстеження інженерних систем будівлі .....	77

Додаток 3 Визначення параметрів котла .....	79
Додаток № 4 Оцінка ККД котлів з фактичною тепловіддачею котла до 100 кВт .....	80
Додаток 5 Оцінка ККД котлів з фактичною тепловіддачею котла від 100 кВт включно .....	82
Додаток 6 Метод порівняння середньої тепловіддачі з номінальною тепловіддачею котла або котлів .....	83
Додаток 7 Тепловий баланс котла .....	84
Додаток 8 Шаблони звітніх анкет з обстеження системи опалення будівлі	89
Додаток 9 Визначення річної витрати теплоти абонентськими системами	109
Додаток 10 Розрахунок тепла на гаряче водопостачання .....	112
Додаток 11 Оцінка параметрів транспортування теплоносія.....	113
Додаток 12 Регулювання відпуску теплоти споживачам .....	114
Додаток 13 Форми фіксація результатів обстеження системи гарячого водопостачання будівель .....	119
Додаток 14 Визначення системи кондиціонування повітря .....	122
Додаток 15 Орієнтовні переліки контрольних операцій із зазначенням спостережень і відповідних пропозицій і заходів по системам кондиціонування .....	124
Додаток 16 Шаблони звітніх анкет з обстеження системи кондиціонування повітря будівлі .....	131
Додаток 17 Приблизний зміст звіту про обстеження систем кондиціонування .....	147
Додаток 18 Форми фіксації результатів обстеження вентиляційної установки .....	149
Додаток 19 Форми фіксації результатів обстеження системи електропостачання та освітлення будівель .....	151
Додаток 20 Форми фіксації результатів обстеження стану системи внутрішнього холодного водопроводу будівлі .....	153
Додаток 21 Інтервали регулярного обстеження системи опалення будівель	155
Додаток 22 Інтервали регулярних обстежень системи кондиціонування повітря .....	156

## **1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ**

1.1 Ця методика встановлює порядок енергетичного обстеження інженерних систем будівель.

1.2 Положення цієї Методики направлені на виконання вимог статті 13 Закону України «Про енергетичну ефективність будівель» (далі Закон).

1.3 Метою цієї Методики є встановлення сукупності дій з визначення енергетичних характеристик інженерних систем будівель згідно чинних нормативно-правових актів, нормативних актів та нормативних документів, що регламентують показники інженерних систем будівель.

1.4 Ця Методика застосовується до

(а) системи опалення номінальною тепловіддачею котлів вище 20 кВт, які працюють на спалюванні твердих, рідких або газоподібних видів викопного палива, біомаси або біогазу, і передбачені для обігріву закритих приміщень будівель та підготовки гарячої води для побутових потреб у будівлі,

(б) системи кондиціонування повітря номінальною холодовіддачею, що перевищує 12 кВт.

1.5 Положення цієї Методики не поширюються на будівлі промислового та сільськогосподарського призначення, об'єкти енергетики, транспорту, зв'язку та оборони, складські приміщення.

## **2 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ**

У цій Методичці використано терміни, установлені в:

**2.1** Законі України «Про енергетичну ефективність будівель»: будівля, енергетична ефективність будівлі, енергетичний сертифікат, клас енергетичної ефективності будівлі, сертифікація енергетичної ефективності, інженерні системи, економічно доцільний рівень, звіт про результати обстеження інженерних систем, обстеження інженерних систем, фахівець з обстеження інженерних систем, заходи із забезпечення (підвищення рівня) енергетичної ефективності будівель, термомодернізація будівель, опалювальна площа.

**2.2** Закон України «Про енергозбереження»: паливо-енергетичні ресурси, раціональне використання паливно-енергетичних ресурсів, нераціональне (неефективне) використання паливно-енергетичних ресурсів, витрати ПЕР, втрати ПЕР, перевитрати (понаднормативні втрати). питома витрата ПЕР, коефіцієнт корисної дії, резерви економії ПЕР

**2.3** ДБН В.2.6-31: енергетичні характеристики будівлі

**2.4** ДБН В.2.5-67: вентиляція, димовідвід, димохід, збірний повітровід, кондиціонування повітря, опалення

**2.5** ДСТУ Б EN 15232: автоматизовані системи моніторингу та управління будівлею (АСМУБ)

**2.6** ДСТУ ISO 50002: енергетичний аудит

**2.7** ДСТУ Б В.2.2-39: енергетичний аудит будівлі, метод енергетичного аудиту, об'єкт енергетичного аудиту

**2.8** ДСТУ Б EN 15251: система кондиціонування приміщення

**2.9** Система тепlopостачання – сукупність джерел теплової енергії, магістральних та/або місцевих (розподільних) теплових мереж, засобів розподілення теплової енергії, які об'єднані спільним режимом виробництва, транспортування та постачання теплової енергії.

**2.10** Котел означає частину системи опалення, включаючи її елементи, наприклад, ті, що, в основному, приєднані до системи згоряння, з метою вироблення тепла для опалення, кондиціонування повітря та приготування гарячої води для побутових потреб у будівлях,

**2.11** Номінальна потужність котла означає постійну максимальну теплотворну здатність котла, виражену у кВт, яка може бути досягнута під час сталої роботи котла, в той же час підтримуючи гарантований ККД, заявлений виробником,

**2.12** Система теплоспоживання – комплекс теплоспоживаючих установок, з'єднаний з системою тепlopостачання, призначений для задоволення потреб споживача відповідно до договору.

**2.13** Споживач теплової енергії – фізична особа, яка є власником будівлі або суб'єктом підприємницької діяльності, чи юридична особа, яка використовує теплову енергію відповідно до договору.

**2.15** Тепловикористальне обладнання – комплекс пристроїв, які використовують теплову енергію для опалення, вентиляції, гарячого водопостачання і технологічних потреб.

**2.16** Якість тепlopостачання – сукупність термодинамічних, гідравлічних показників та характеристик параметрів теплоносія для задоволення потреб споживача згідно з умовами укладеного договору.

**2.17** Вузол обліку – комплект засобів вимірювальної техніки, що занесені до Державного реєстру засобів вимірювальної техніки, на основі показів яких визначається обсяг спожитої теплової енергії, здійснюється контроль за параметрами теплоносія і налагодження режиму роботи теплового обладнання.

**2.18** Межа балансової належності (відповідальності) – межа розподілу теплової мережі між теплопостачальною організацією і споживачем.

**2.19** Межа експлуатаційної відповідальності – межа розподілу теплової мережі за ознакою договірних зобов'язань з експлуатації та утримання тих чи інших її ділянок або елементів, яка встановлюється за згодою сторін між теплопостачальною організацією та споживачем.

**2.20** Межа продажу теплової енергії – сукупність точок теплової мережі, обладнаних вузлом обліку, на основі показників якого проводиться розрахунок за спожиту теплову енергію, або точка розподілу, визначена в договорі у разі відсутності такого вузла;

**2.21** Самовільне втручання в діючі системи теплопостачання і тепло споживання – будь-яка зміна проектного рішення теплопостачання об'єкта, виконана споживачем або будь-якою іншою організацією без погодження з теплопостачальною організацією.

### **3 Рамкові умови щодо підготовки до обстежень інженерних систем**

**3.1** Об'єктами енергетичного обстеження є житлові та громадські будівлі, які експлуатують. Будівля розглядається як система, до якої входять теплоізоляційна оболонка та все інженерні системи, що забезпечують нормальне функціонування будівлі.

**3.2** Одним із критеріїв ефективності роботи інженерних систем є рівень забезпеченості розрахункових теплових параметрів у приміщеннях будівлі.

Вимірювання теплових параметрів проводять у типових приміщеннях (приміщення-представники), які відрізняються за своїм функціональним призначенням.

На основі проектною документації визначають основні приміщення-представники:

- для житлових будівель – житлове приміщення, коридор, ліфтовий хол, сходові клітки, підвал, горище тощо;
- для громадських будівель – офіс, навчальний клас, лікарняна палата, маніпуляційна, кабінет для прийому відвідувачів, коридор, ліфтовий хол, підвал, горище тощо.

Необхідно обирати не менше ніж чотири приміщення-представники на різних поверхах з однаковим розміщенням по сторонам світу та функціональним призначенням. До приміщень-представників обов'язково включають рядове та кутове приміщення на першому поверсі, типовому поверсі та останньому поверхах.

При проведенні обстежень ефективності роботи інженерних систем вимірюють фактичні значення температур повітря, фактичні значення повітрообміну, фактичні значення вологості повітря та швидкості руху повітря у приміщеннях-представниках.

Приміщення, в яких будуть проводитись вимірювання, необхідно обирати так, щоб вони охоплювали всі конструктивні рішення будівлі по теплоізоляційній оболонці та інженерним системам.

**3.3** Фахівець з обстеження інженерних систем оголошує власнику будівлі або зацікавленій особі вимоги до підготовки системи опалення та системи кондиціонування повітря до регулярного обстеження, щонайменше, за 10 робочих днів до дати регулярного обстеження. Вимоги до підготовки системи опалення та системи кондиціонування повітря для проведення регулярних обстежень є, зокрема, наступні:

- (a) здатність до функціонування системи опалення; або системи кондиціонування повітря,
- (b) забезпечення достатньої кількості палива,
- (c) наявність кваліфікованого персоналу, якщо це потрібно для функціонування системи опалення та системи кондиціонування повітря,
- (d) наявність технічної (проектної та експлуатаційної) документації будівлі, системи опалення та системи кондиціонування повітря будівлі.

**3.4** Склад технічної документації, яка повинна бути представлена для здійснення перевірки, включає:

- об'ємно-планувальне рішення будинку;
- конструктивні креслення будинку;
- проектні розробки систем опалення, вентиляції, гарячого водопостачання та кондиціонування повітря;
- пояснювальну записку з розрахунками теплоізоляційної оболонки будівлі та інженерних систем;
- енергетичний паспорт будівлі
- ремонтну документацію теплоізоляції огорожувальних конструкцій та інженерних систем;
- плани технічного обслуговування будинків;
- плани проведення весняних та осінніх оглядів житлового фонду;
- плани підготовки до роботи в осінньо-зимовий період.

**3.5** Порядок проведення перевірки включає такі етапи:

- візуальне обстеження систем інженерного обладнання;
- аналіз технічної документації з визначенням основних проектних показників споживання енергії будівлею;
- проведення приладних замірів фактичних показників споживання енергії будівлею;

- розрахункове визначення (у разі відсутності технічної документації) основних проектних показників споживання енергії будівлею (ДСТУ Б А.2.2-12:2015);

- розробка пропозицій по зменшенню витрат енергії будівлею;
- складання підсумкових документів перевірки.

### 3.6 Візуальне обстеження будівлі включає огляд стану:

- систем загальнобудинкового освітлення;
- ІТП та місцевих теплогенеруючих установок;
- систем опалення, вентиляції, гарячого водопостачання та кондиціонування повітря помешкань будівлі;
- підвищувальних насосів.

3.7 Результати візуального обстеження відмічаються фахівцем з проведення обстежень інженерних систем (далі - фахівець) при формулюванні підсумкових документів.

3.8 Аналіз технічної документації проводиться з метою визначення основних проектних показників споживання енергії будівлею. До таких показників відносяться:

- максимальні годинні витрати теплоти на опалення  $Q_{оп}$ , вентиляцію  $Q_{в}$ , гаряче водопостачання  $Q_{гв}$ ;
- річні витрати теплоти відповідно на опалення  $Q_{оп}^p$ , вентиляцію  $Q_{в}^p$  та гаряче водопостачання  $Q_{гв}^p$ .

Визначають також проектні значення річних витрат газу та електроенергії будівлею і сумарні проектні витрати енергії в умовному паливі:

- теплова енергія, **Гкал/рік**;
- газ,  $m^3$  /рік;
- електроенергія, кВт·год/рік

---

Всього в умовному паливі, кг.у.п./рік

3.9 Визначення проектних показників споживання енергії розрахунковим методом (у разі відсутності технічної документації див. ДСТУ Б А.2.2-12:2015):

- Річна витрата теплоти на опалення за опалювальний період для житлових та громадських будівель, ккал/рік, [Гкал/рік], визначається за формулою:

$$Q_{оп}^p = 24 \cdot Q_{оп} \cdot Z_{оп} \cdot \frac{(t_{вн} - t_{306}^{сп.оп.})}{(t_{вн} - t_{306})}, \quad (1)$$

де:  $Z_{оп}$  - тривалість опалювального періоду, діб;

$t_{зоб}^{ср.оп.}$  - середня температура зовнішнього повітря за опалювальний період, °С

• Максимальна годинна витрата теплоти на вентиляцію громадських будівель, ккал/рік [Вт], визначається за формулою:

$$Q_g = q_g \cdot V \cdot (t_{вн} - t_{зоб}^g), \quad (2)$$

де:  $q_B$  - питома теплова характеристика будівлі для вентиляції, ккал/м<sup>3</sup>·рік. °С.  
(додаток)

$V$  - зовнішній об'єм будівлі, м<sup>3</sup>;

$t_{вн}$  - температура повітря у будівлі, °С;  $t_{зоб}^B$  - розрахункова зовнішня температура для вентиляції, °С.

• Річна витрата теплоти на вентиляцію громадських будівель, ккал/рік [Гкал/рік], визначається за формулою:

$$Q_B^P = q_B \cdot V \cdot n_B \cdot Z_{оп} \cdot 0,65, \quad (3)$$

де:  $n_B$  - середнє число годин роботи систем вентиляції протягом доби.

• Максимальна годинна витрата теплоти на гаряче водопостачання для житлових будинків, обладнаних ваннами, Вт [ккал/рік], визначається за формулою:

$$Q_{ГВ} = 10000 \cdot n \cdot \alpha, \quad (4)$$

де:  $n$  - число квартир в будинку;  $\alpha$  - коефіцієнт одночасності теплоспоживання. Для кількості квартир у будинку 6 -  $\alpha=0,6$ ; 10 -  $\alpha=0,49$ ; 25 -  $\alpha=0,39$ ; 50 -  $\alpha=0,34$ ; 100 -  $\alpha=0,31$ ; 150 -  $\alpha=0,29$ ; 200 -  $\alpha=0,27$ ; 300 -  $\alpha=0,26$ ; 400 -  $\alpha=0,25$ ; 1000 і більше -  $\alpha=0,24$ .

Річна витрата теплоти на гаряче водопостачання, ккал/рік, [Гкал/рік], визначається за формулою:

$$Q_{зс}^P = Q_{ср} \cdot Z_{оп} + 0,8 Q_{ср} \frac{60 + t_{х1}}{60 - t_{х2}} (8400 - Z_{оп}), \quad (5)$$

де:  $Q_{ср}$  - середня годинна витрата теплоти, ккал/год.

$$Q_{cp} = \frac{m \cdot a \cdot (t_g - t_x)}{24}; \quad (6)$$

$m$  - розрахункова кількість споживачів;  $a$  - норма споживання гарячої води, л/добу;  $t_g$  - нормативна температура гарячої води, °С;  $t_x$  - температура холодної води, °С;  $Z_{оп}$  - тривалість опалювального періоду в годинах;  $t_{хл}$  - температура холодної води в літній період (+15°С);  $t_{хз}$  - температура холодної води в зимовий період (+5°С); 0,8 - коефіцієнт, що враховує зниження годинної витрати теплоти в літній період; 8400 - кількість годин роботи системи гарячого водопостачання протягом року.

**3.10** Визначення фактичних показників споживання енергії на опалення, вентиляцію, гаряче водопостачання здійснюють шляхом аналізу показників стаціонарних лічильників, якими обладнані теплові пункти будівлі, або контрольних лічильників, які встановлюють для замірів цих показників.

## 4 Устаткування та засоби вимірювальної техніки

**4.1** Під час проведення обстежень інженерних систем при вирішенні задачі визначення фактичного енергоспоживання при опаленні, охолодженні, гарячому водопостачанні (ГВП) та освітленні необхідно експериментально вимірювати наступні величини (в залежності від вибраного методу проведення енергетичного аудиту):

- температуру та вологість внутрішнього повітря об'єму, що випробовується;
- температуру, вологість, швидкість руху, атмосферний тиск зовнішнього повітря;
- температуру теплоносія в системі тепlopостачання;
- температуру та витрати води в системі ГВП;
- витрати теплової та електричної енергії;
- інтенсивність сонячної радіації, що надходить на зовнішню поверхню огорожувальних конструкцій;
- розміри внутрішніх приміщень та огорожувальних конструкцій;
- швидкість руху повітря в вентиляційних каналах.

**4.2** Для вимірювання температури, вологості внутрішнього повітря, температури, вологості, швидкості руху, атмосферного тиску зовнішнього повітря використовують обладнання згідно з ДСТУ Б.В.2.6-101.

**4.3** Для випробувань витрат теплової енергії на опалення будинку та (або) відокремлених його частин чи приміщень використовують устаткування та засоби вимірювальної техніки згідно з ДСТУ Б В.2.2-21.

**4.4** Для вимірювань температури теплоносія в системі теплопостачання, температури та витрати води в системі ГВП використовують устаткування та засоби вимірювальної техніки згідно з ДСТУ Б В.2.2-21.

**4.5** Для вимірювань витрат електричної енергії використовують устаткування та засоби вимірювальної техніки згідно з ДСТУ Б В.2.2-21.

**4.6** Для вимірювань інтенсивність сонячної радіації, що надходить на зовнішню поверхню огорожувальних конструкцій використовують устаткування та засоби вимірювальної техніки згідно з ДСТУ Б В.2.6-100.

**4.7** Для визначення внутрішніх розмірів приміщень та огорожувальних конструкцій використовують сталеву рулетку та металеву лінійку згідно з ДСТУ 4179 та ДСТУ ГОСТ 427 відповідно.

**4.8** Для вимірювання швидкості руху повітря в вентиляційних каналах використовують цифровий анемометр.

**4.9** Всі засоби вимірювальної техніки, які використовують під час випробувань повинні бути повірені у встановленому порядку.

**4.10** Інструментальне обстеження проводиться для отримання повної інформації, необхідної для оцінки ефективності енерговикористання, або при виникненні сумніву в достовірності наданої вихідної інформації.

**4.11** При проведенні вимірювань необхідно максимально використовувати існуючі на об'єкті системи обліку енергоносіїв.

**4.12** При інструментальному обстеженні громадська будівля ділиться на категорії споживачів енергії, які підлягають комплексному обстеженню, серед них:

- Місцева котельна установка та ІТП
- Система електропостачання
- Система опалення
- Гаряча вода
- Система водопостачання
- Холодильна система
- Системи вентиляції і кондиціонування
- Устаткування, що споживає електроенергію
- Устаткування, що працює на газі / нафтопродуктах
- Офісне устаткування, різнорідне енергоспоживання
- Освітлення
- Устаткування підприємств громадського харчування
- Устаткування пралень

- Інші споживачі.

**4.13** Залежно від завдання, яке вирішують під час проведення обстеження інженерних систем, вимірювання поділяють на:

а) однократні – в разі оцінення рівня енергоефективності окремого об'єкта під час роботи у визначеному режимі;

б) балансові – в разі складання балансу розподілу ПЕР між окремими споживачами, ділянками виробництва, підрозділами об'єкту, що споживає ПЕР;

в) реєстраційні – в разі виявлення змін будь-якого параметру режиму споживання ПЕР.

**4.14** До складу мінімального комплексу засобів вимірювальної техніки входять:

Основне устаткування для енергоаудита

а) для електромеханічних вимірювань:

- тестер (мультиметр) та/або прилади відповідного класу точності для вимірювання струму, напруги, потужності, коефіцієнта потужності;
- аналізатор електричних сигналів (осцилограф або інші, у тому числі комп'ютеризовані прилади);
- обладнання для отримання графіків навантажень технологічного устаткування;
- тахометр;
- люксометр;
- секундомір;

б) для вимірювань параметрів теплоти, рідин, повітря, газів:

- газоаналізатор або інше обладнання, що дає можливість аналізувати повноту згоряння палива, а

Додатковий корисний перелік обладнання для енергоаудиту

- турбінний лічильник (стиснене повітря)
- обладнання для доступу до труб без їх від'єднання від системи
- реєстратор системи
- пірометр інфрачервоного випромінювання
- ультразвуковий витратомір
- апарат для зйомки в інфрачервоних променях
- термоанемометр
- 3-х фазова / гармон. + динамічне навантаження
- ультразвуковий прилад для виявлення витоків
- комп'ютер + програмне забезпечення

- аналізатором показників якості електроенергії;
- приладом для вимірювання опору електроізоляції;
- приладом для вимірювання опору

- також шкідливі викиди до навколишнього середовища;
- набір термометрів з різними датчиками: повітряними, рідинними (заглибленими), поверхневими (накладними, контактними) тощо;
  - манометри;
- трубка Піто;
- витратоміри рідин та газів;
- анемометр;
- гігрометр;
- секундомір
- мультиметр
  - витратомір для рідини
  - вимірювач температури
  - реєструючий пристрій для електрики
  - диференціальний манометр-витратомір + трубки Піто (або похилий манометр)
  - анемометр з млинком
  - аналізатор горіння
  - сантиметрова стрічка
  - калькулятор
  - табличка характеристик (наприклад, таблиця водяної пари)
- заземлення;
- мікрометром для перевірки опору контактів;
  - кореляційним визначником місць пошкодження трубопроводів;
  - витоко-пошукачами та детекторами газів;
  - тепловізором;
  - високотемпературним інфрачервоним термометром (пірометром) з верхньою межею 1000°C;
  - товщиноміром для визначення товщини стінок трубопроводів і резервуарів;
  - витратоміром для стоків;
  - манометрами і дифманометрами на різні межі вимірювання;
  - прилади для вимірювання витоків стисненого повітря в трубопроводах;
  - визначником якості води (солевміст, рН);
  - динамометрами для вимірювання зусилля і моменту;
  - автономними приладами для тривалої реєстрації температури повітря;
  - тепловірами для вимірювання теплового потоку;
  - устаткуванням для вимірювання інфільтрації повітря в приміщеннях;
  - іншими приладами.

**4.15** Для фіксування та графічного відображення стану інженерних систем або їх окремих складових щодо ефективності використання ПЕР застосовують засоби фото - та відеографування.

В залежності від завдання, що вирішується шляхом використання засобів фотографування, мають застосовуватися орієнтувальний, оглядовий, вузловий та детальний фотознімки.

**4.15.1** Орієнтувальні фотознімки застосовують у випадках, коли необхідно зафіксувати взаємне розташування об'єкта обстежень (енергоаудиту) та навколишньої обстановки чи місцевості, а також взаємне розташування окремих складових об'єкта обстежень по відношенню один до одного. Отримання такого знімку необхідно здійснювати з височини (по можливості з найвищої точки місцевості) шляхом застосування ширококутних об'єктивів або панорамного (кругового (360°), секторного (менше 360°) та лінійного фотографування.

**4.15.2** Оглядові знімки застосовують у випадках, коли необхідно зафіксувати стан об'єктів енергоаудиту або їх окремих складових щодо ефективності використання ПЕР ізольовано від навколишньої обстановки або інших складових об'єкта енергоаудиту.

**4.15.3** Вузлові знімки застосовують у випадках, коли необхідно зафіксувати стан окремих складових об'єктів обстежень та їх частин щодо ефективності використання ПЕР (наприклад, місця витоків теплоти, місця пошкодження теплоізоляції тощо).

**4.15.4** Детальні знімки застосовують у випадках, коли необхідно зафіксувати предмети та об'єкти, що мають вплив на ефективність використання ПЕР на об'єкті енергоаудиту або його окремих складових.

**4.15.5** Вузловий та детальний знімки передбачають застосування засобів вимірювання (вимірювальної лінійки, рулетки тощо), так як за отриманими фотознімками визначаються дійсні розміри та розташування зображених предметів.

**4.15.6** Для фіксації реального стану у динаміці (за часом) об'єктів енергоаудиту або їх окремих складових щодо ефективності використання ПЕР застосовують відеографування.

## **5. АЛГОРИТМ ПРОВЕДЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОГО ОБСТЕЖЕННЯ**

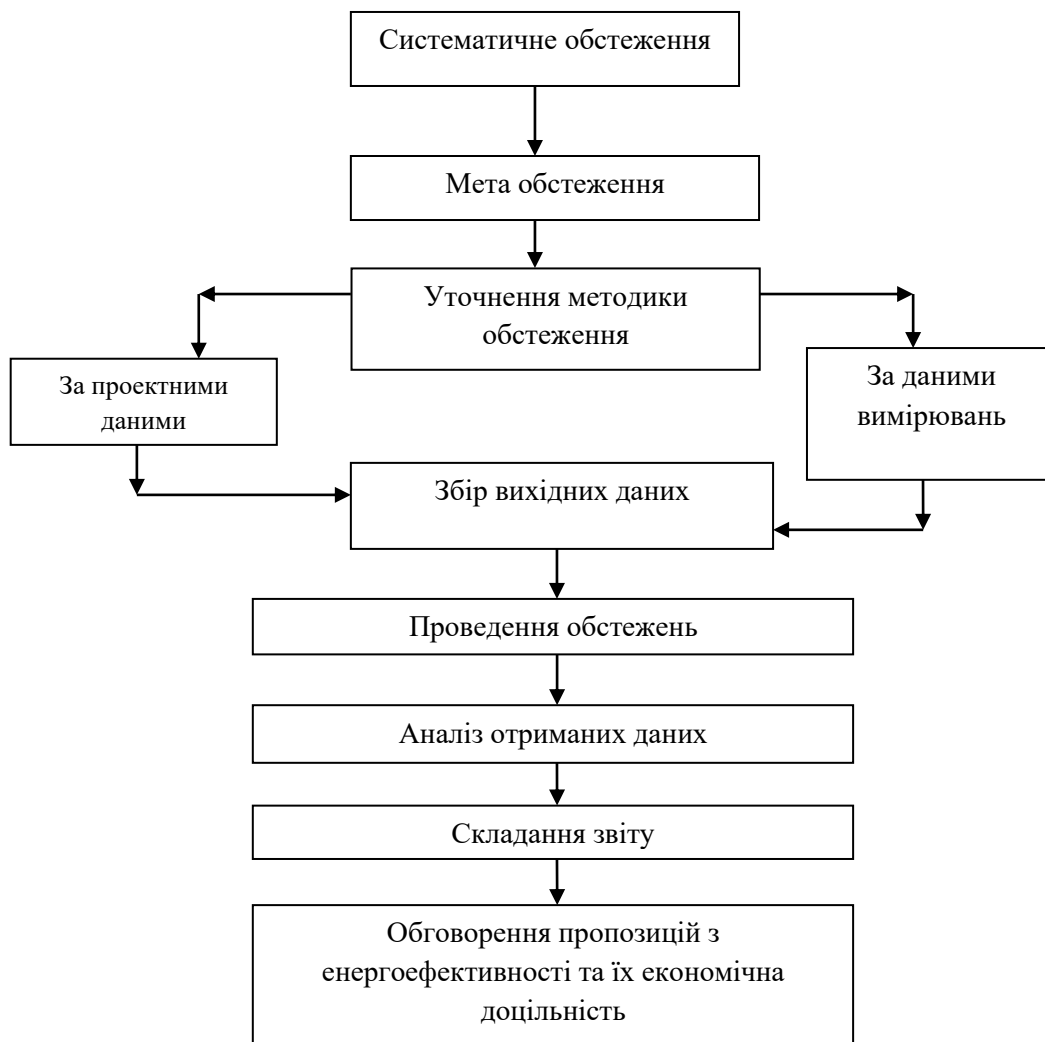
5.1 Алгоритм проведення енергетичного обстеження інженерних систем наведений на рис.1.

### **5.2 Встановлення мети**

Метою енергообстеження можуть бути, наприклад:

- а) регулярне обстеження системи опалення будівлі
- б) розширене обстеження системи опалення будівлі
- в) регулярне обстеження системи кондиціонування повітря будівлі;
- г) обстеження системи гарячого водопостачання;
- д) обстеження системи освітлення;

- є) зниження енергоспоживання та витрат на оплату спожитої енергії в будівлі;
- ж) зниження впливу на навколишнє середовище;
- з) перевірка відповідності чинним нормативним документам в області енергоефективності, або добровільним зобов'язанням.



**Рисунок 1** - Алгоритм проведення енергетичного обстеження

На даному етапі Замовник обстеження та Виконавець також узгоджують об'єкти енергетичного обстеження:

- а) яка будівля(і), або частина будівлі включається в обстеження;
- б) які системи будівлі включають в обстеження (для правильного аналізу рекомендується включати всі системи);
- в) які площі/об'єкти/системи, що є поза межами обраної будівлі, включають в обстеження.

Окрім цього, на даному етапі Замовник обстеження та Виконавець узгоджують рівень досконалості (точності) обстеження, що буде проводитись, приймаючи до уваги, що це рішення матиме вплив на:

- а) необхідний час для проведення обстеження;
- б) вибір приміщень-представників;
- в) рівень проведення вимірювальних робіт;
- г) рівень точності при оцінці енергоефективних заходів;
- д) умови для розрахунку базового енергоспоживання, і, як результат, основу для подальшого розрахунку економії.

На даному етапі Замовник обстеження та Виконавець узгоджують основну мету проведення енергетичного обстеження. В залежності від кінцевої мети обстеження уточнюють методичні положення їх проведення.

### **5.3 Збір даних**

#### **5.3.1 Загальні положення**

Фахівці з обстеження інженерних систем здійснюють збір даних, які відповідають цілі та рівню досконалості (точності) обстеження, що погоджено із Замовником.

Інформаційний запит (опросний лист) заповнюється згідно Додатку 1.

Фахівці з обстеження інженерних систем отримують від Замовника технічну документацію та статистичні дані з енергоспоживання.

**5.3.2** Технічна документація надається представниками організації-замовника. Інформація повинна містити наступне:

- місце будівництва, адреса, рік будівництва, тип будинку, загальна опалювальна площа (об'єм), кількість персоналу, наявність проектної виконавчої документації із внесеними змінами про відхилення від проекту під час будівництва;

- об'ємно-планувальні та геометричні показники будівлі (розташування будинку на плані забудови, плани поверхів, висоти поверхів, загальна висота будинку, загальна площа зовнішніх стін та світлових отворів, в тому числі за напрямками сторін світу тощо);

- проектну документацію на будинок (архітектурна частина), плани БТІ;

- первинні дані про витрату теплової енергії, електричної енергії, води за річний цикл з розбивкою по місяцям за останні 3-5 років (для об'єкту, що вводиться в експлуатацію - проектні значення);

- параметри систем тепло-, електро- та водопостачання будинку: джерела та схеми електро-, тепло-, водопостачання, вузли введів трубопроводів, система

опалення, наявність та типи приладів обліку енергоносіїв та витрат теплоносія. За наявністю індивідуального теплового пункту (ІТП) Замовник надає інформацію про схему приготування гарячої води та теплоносія на опалення, оснащення ІТП приладами обліку та регулювання витрат теплової енергії.

- журнали обліку теплової і електричної енергії та води;
- звітну документацію по комерційному та технічному обліку енергоносіїв (періодичність визначається узгодженою точністю обстеження. Зазвичай надають помісячні дані);
- рахунки від постачальників енергоносіїв;
- схеми балансового розмежування теплових і електричних мереж та водовідведення будівлі;
- схеми теплового пункту та системи тепло- і електропостачання будівлі;
- технічну документацію на обладнання (технологічні схеми, специфікації, паспортні дані тощо);
- дані про наявність енергії, яка отримується з відновлюваних джерел енергії (теплові насоси, сонячні колектори тощо) з визначенням їх технічних характеристик;

звітну документацію по ремонтних, налагоджувальних, випробувальних, енергозберігаючих заходах;

- графіки роботи/ перебування людей у будівлі
- скарги та побажання людей, які експлуатують будівлю щодо покращення умов мікроклімату приміщень.

### **5.3.3 Розгляд отриманої інформації**

На підставі вивчення технічної документації об'єкту складається програма енергетичного обстеження. Орієнтовний зміст програми наведений у Додатку 2.

За відсутності деяких даних Замовник повинен обрати - врахувати втрачені дані або прийняти, що Виконавець повинен буде зробити деталізацію систем.

Виконавець повинен вибрати критерії оцінювання системи енерговикористання та її елементів залежно від мети, сфери та повноти енергообстеження.

До програми енергетичного обстеження потрібно надати інформацію про:

- перелік запланованих енергоаудиторських робіт (перелік приміщень-представників будівлі та технічних приміщень в яких планується огляд та суть

енергетичного обстеження), термін їх виконання та відповідальних Виконавців робіт як з боку Виконавця, так і з боку Замовника;

– контактні дані осіб, які забезпечать доступ до приміщень-представників та технічних приміщень будівлі;

– інструктаж з питань охорони праці для енергоаудиторської групи, який проводить організація, що здійснює роботи з енергетичного аудиту.

Виконавець повинен проводити обстеження, що відповідає цілі та рівню досконалості (точності) енергообстеження, погоджені із Замовником.

#### **5.4 Проведення обстежень**

5.4.1 Об'єкт обстежень повністю оглядають та оцінюють для кожної характерної системи будівлі фактичний і можливий рівень обслуговування (наприклад, температурний режим, вологість, рівень освітленості тощо); визначають, що технічні системи відповідають їх призначенню, тобто можуть надавати необхідний рівень обслуговування; проводиться попередня оцінка ефективності технічних систем, з урахуванням обліку виробництва, зберігання та передачі енергії, її втрат і контролю; оцінюють причини існуючих змін в технічних системах, наприклад, сезонні умови експлуатації; розглядають можливості підвищення енергоефективності та пов'язаних з ними ускладнення і обмеження.

5.4.2 При проведенні робіт на об'єкті необхідно від Замовника отримати можливість безперешкодного доступу (тільки візуальне ознайомлення) до системи автоматизації та управління будівлі та джерел електронних даних; допомогу для будь-яких випробувань і операцій, необхідних у енергообстеженні, наприклад, включення або виключення систем та обладнання; доступ до тих елементів та ряду частин будівлі, які визначають, як важливі для проведення енергообстеження.

5.4.3 Перелік інженерних систем, що обстежуються, наведений у табл. 1

Ця таблиця може використовуватися як основа для заповнення відповідних анкет енергетичного обстеження.

Таблиця 1. - Перелік інженерних систем

Вид інженерної системи	Частина системи, яку необхідно обстежити
1	2
Система опалення	Котельня або інше приміщення з технічним обладнанням систем опалення
	Приміщення розподілу теплоти
	Розподільчі трубопроводи

Система вентиляції	Приміщення з розташуванням обладнання системи вентиляції
	Технічні приміщення
Система освітлення	Зони загального користування
	Зовнішні освітлені ділянки
Система гарячого водопостачання	Котельня або інше приміщення з технічним обладнанням систем ГВП
	бак-акумулятор
	Індивідуальне водопостачання
	Сантехнічні прилади
Система електропостачання	Трансформаторна
	Приміщення розподілення електроенергії
	Приміщення безперебійного електроживлення
Побутова техніка	Побутова техніка
	Приміщення-представники житлового призначення
Офісна техніка	Офісна техніка
	Приміщення-представники офісного призначення
Техніка іншого призначення (медичне, тощо)	
Внутрішні транспортні системи	Ліфти, ескалатори, пасажирський конвеєр, тощо
Інші допоміжні інженерні системи	Паророзподільчий колектор
	Баки збору конденсату
	Інженерні системи плавальних басейнів

	Компресорні
Система автоматизації та управління будівлею	За місцем розташування
Інші енергоспоживаючі системи	Басейни, паркінги, тренажерні зали
Системи зовнішнього захисту від обледеніння, та їх системи автоматики	Зони підігріву доріжок, під'їздів, тощо

#### 5.4.4 Фахівці з обстеження інженерних систем мають:

- забезпечити виконання вимірів та спостережень надійними способами та в умовах, які є репрезентативними або нормальними режимами експлуатації для об'єкту, а також, при можливості, у відповідних кліматичних умовах. Це не виключає того, що спостереження можуть також проводитися в неробочий час, або в періоди невідповідних погодних умов.

- вчасно повідомляти Замовника, про можливість неочікуваних труднощів під час проведення робіт.

5.4.5 Відповідальні виконавці з проведення обстеження інженерних систем мають дотримуватися всіх необхідних правил охорони здоров'я, безпеки праці та охорони довкілля відповідно до існуючого законодавства України.

5.5 На об'єкті обстежень фахівець з обстеження інженерних систем перевіряє на відповідність інформацію надану йому в документальній формі на підготовчому етапі.

5.6 Проводиться загальне обстеження теплового пункту будівлі (індивідуального теплового пункту при централізованому теплопостачанні чи індивідуальній котельні) визначається тип системи опалення, проводиться обстеження стану основного обладнання системи опалення (теплообмінний апарат, ізоляція трубопроводів та теплообмінного обладнання, наявність та стан насосного обладнання і системи автоматики, наявність та стан приладів обліку), трубопроводів та теплообмінного обладнання, визначають температури прямого та зворотнього трубопроводів, проводиться співставлення температур прямого та зворотнього трубопроводів, отриманих за результатами вимірювань на місці, з даними, наведеними у документації щодо балансового розмежування теплових мереж).

## 6 Обстеження технічного стану систем опалення будівлі

**6.1** Під час обстеження на об'єкті необхідно визначити наступні дані:

а) загальна інформація стосовно системи опалення: термін експлуатації, стан, тип, ККД, клас енергетичної ефективності основного обладнання;

б) наявність котельної, ІТП, насосів, теплообмінника, засобів обліку споживання теплової енергії: назва, тип, потужність, паспортне значення ККД обладнання ;

в) наявність автоматичного регулювання: стан, назва, тип;

г) інформація по системі розподілення: характеристика системи опалення (однотрубна, двутрубна, місця прокладки подаючої та зворотної магістралі вертикальна, горизонтальна, поетажна) тип, потужність, ККД, теплоносій, матеріал труб, наявність ізоляції трубопроводу, матеріал ізоляції, наявність балансувальних кранів та термостатів;

д) інформація по системі подачі: тип нагрівальних елементів, їх кількість та потужність, положення та стан експлуатації нагрівальних елементів (обладнання).

**6.2** Під час регулярного обстеження системи опалення фахівець з обстеження інженерних систем виконує наступні дії:

**6.2.1)** визначає тип котла згідно з Додатком 3,

**6.2.2)** перевіряє повноту, вчасність та відповідність документації котла, що містить, зокрема:

1. проектну документацію котла,
2. експлуатаційні інструкції виробника котла,
3. документацію щодо експлуатації, технічного обслуговування та використання системи опалення;
4. звіти щодо попереднього обстеження,

**6.2.3)** візуально обстежує котел та оцінює технічний стан котла:

1. витоки палива або теплоносія;
2. зовнішній стан котла, зокрема, теплову ізоляцію, корпус, витоки з труби відпрацьованих газів;
3. забруднення камери згоряння, пальників та поверхонь теплообміну;

4. функціонування клапанів та інших частин котла, що вимагають регулярного технічного обслуговування;

5. якість теплоносія, особливо чистота циркуляційної води (або: якість теплоносія і води в циркуляційному контурі котла);

6. функціонування вимірювальних приладів;

7. систему управління котлом згідно з інструкціями щодо експлуатації, виданими виробником котла, та згідно з проектом системи опалення.

**6.2.4)** оцінює технічне обслуговування на основі очевидних ознак будь-якої діяльності з технічного обслуговування та перевірки документів з технічного обслуговування і ремонту;

**6.2.5)** перевіряє функціонування котла, проводить випробування на предмет виконання котлом усіх експлуатаційних функцій згідно з інструкціями постачальника. Випробування здійснюється під час експлуатації, коли забезпечується відповідний попит на тепло упродовж випробування для котлів, які працюють на спалюванні газоподібних та рідких видів палива, перевіряється досягнення найвищої та найнижчої тепловіддачі, а також автоматичне функціонування за звичайної експлуатаційної тепловіддачі;

6.2.6) оцінює ККД котла та порівнює його з нормативними значеннями

1. до 100 кВт згідно з Додатком 4

2. від 100 кВт згідно з Додатком 5

6.2.7) Якщо цього вимагає рівень контролю, знімають показання з доступних вимірювальних пристроїв і лічильників, включаючи:

a) паливний лічильник, відзначаючи, чи враховує той же лічильник інші види використання;

b) рівень палива в сховищі, якщо такий є;

c) будь-який допоміжний лічильник енергії;

d) лічильник гарячої води;

e) лічильник підпитуючої води;

f) лічильники циклів;

g) лічильник робочого часу;

h) теплосчетчик для обігріву приміщень і побутової гарячої води;

6.2.8) Оцінюють номінальну тепловіддачу стосовно попиту на тепло в будівлі згідно з процедурою, визначеною у Додатку б, якщо обстеження здійснюється вперше, або якщо після пізнішого обстеження було внесено зміни до системи опалення або вимоги до опалення будівлі.

6.2.9) Пропонуються заходи з огляду на економічне використання фінансових джерел з конкретною увагою, яка надається

1. ефективності,
2. надійності,
3. меті використання,

i) складає звіт на основі обстеження.

**6.3** Під час розширеного обстеження системи опалення експерт з обстеження інженерних систем виконує наступні дії:

a) перевіряє котел згідно з п.6.2.1-6.2.6;

b) перевіряє внутрішні мережі розподілу тепла та гарячої води для побутових потреб згідно з п.6.4, якщо їхня підготовка забезпечується котлом, що обстежується;

c) порівнює фактичне використання будівлі з попередньо запланованим використанням будівлі або використанням будівлі з часу останнього обстеження,

d) порівнює фактичне використання мереж розподілу тепла з попередньо запланованим використанням мереж розподілу тепла або мереж розподілу тепла з часу останнього обстеження,

e) пропонує заходи з огляду на економічне використання фінансових джерел з пропозиціями щодо:

1. покращенню ефективності котла або його заміні,
2. альтернативним рішенням щодо підготовки систем опалення та гарячої води для побутових потреб,
3. пропонуванню інших коригувань конкретної системи опалення з метою покращення енергетичної ефективності функціонування системи опалення;
4. надійності;

f) складає звіт на основі обстеження.

**6.4** Перевірка внутрішніх мереж розподілу тепла та гарячої води для побутових потреб зосереджена, в основному, на

a) перевірці повноти, вчасності та відповідності документації внутрішніх мереж розподілу тепла та гарячої води для побутових потреб, зокрема:

1. проектної документації системи опалення та обладнання для підготовки гарячої води для побутових потреб,

2. документації будь-яких змін, відновлення та реконструкції,

3. операційних правил виробників обладнання,

4. місцевих інструкцій з експлуатації, якщо це передбачено відповідними регламентами,

5. операційного журналу, якщо це передбачено відповідними регламентами,

6. документації щодо експлуатації, технічного обслуговування та використання системи опалення згідно з відповідними стандартами технічних специфікацій,

7. звітів про ремонт та технічне обслуговування,

8. попередніх звітів щодо обстеження,

b) обстеження внутрішніх мереж розподілу тепла та гарячої води для побутових потреб, особливо,

1. основних компонентів мережі розподілу тепла, включаючи прилади вимірювання та управління,

2. елементи управління та система контролю тепла згідно з посібниками з експлуатації, технічного обслуговування та використання системи опалення, внутрішньої температури, графіків опалення та зниження температури,

3. нагрівальні прилади,

4. теплова ізоляція мережі розподілу тепла

5. якість теплоносія, особливо, чистота циркуляційної води.

c) оцінюванні технічного обслуговування внутрішніх мереж розподілу тепла та гарячої води для побутових потреб на основі висновків очевидних ознак

діяльності з технічного обслуговування та записів щодо ремонту та технічного обслуговування.

**6.5** При необхідності визначення економічних показників роботи котла складається тепловий баланс згідно додатку 7.

**6.6** Результати обстежень фіксуються у анкетах згідно форм наведених у додатку 8.

## **7 Обстеження технічного стану системи гарячого водопостачання (ГВП)**

**7.1** Під час обстеження на об'єкті визначають наступні дані:

- а) загальна інформація по системі ГВП: тип, стан, вид енергоносія;
- б) інформація по теплообміннику: тип, назва, термін експлуатації, потужність, температура гарячої води;
- в) інформація по автоматичним регуляторам температури: наявність, стан, тип, назва, принцип автоматичного регулювання;
- г) інформація по системам розподілення: максимальна подача (витрата), потужність та ККД системи ГВП; матеріал труб, наявність теплоізоляції, матеріал теплоізоляції, наявність рециркуляційного насосу, наявність таймеру для рециркуляційного насосу, втрати.

**7.2** Визначають тип підсистеми розподілення гарячого водопостачання:

- індивідуальний розподільний трубопровід до водорозбору гарячої води користувача;
- циркуляційний контур (за наявності).

**7.3** Для розрахунку тепловтрат в підсистемі розподілення ГВП необхідно визначити наступні дані:

- довжину секції трубопроводу;
- лінійний коефіцієнт теплопередачі трубопроводів;
- середню температуру оточуючого середовища;
- середню температуру гарячої води у секції трубопроводу;
- період користування ГВП;
- визначення ККД системи.

**7.4** При необхідності проведення техніко-економічних розрахунків при порівнянні варіантів систем теплопостачання проводять оцінку річних витрат теплоти споживачами згідно додатку 9.

**7.5** Для проведення оцінки витрат теплоти на гаряче водопостачання проводять розрахунки згідно додатку 10.

**7.6** Оцінку параметрів транспортування теплоносіїв у системі опалення та у системі гірячого водопостачання здійснюють згідно додатку 11.

**7.7** При необхідності оптимізації відпуску теплоти споживачем здійснюють якісного розрахунки регування згідно додатку 12.

**7.8** Форми фіксація результатів обстеження системи гарячого водопостачання будівель наведені у додатку 13.

## **8 Обстеження систем кондиціонування**

**8.1** Ця методика визначає правила з обстеження встановлених в будівлях систем кондиціонування повітря для охолодження і / або обігріву приміщень в частині оцінки їх енергопоспоживання. При обстеженні можуть застосовуватися, наприклад, такі аспекти для оцінки енергоефективності будівель і відповідності характеристик системи:

- відповідність системи кондиціонування повітря первинному проекту і подальшим змінам, фактичні вимоги до зазначених систем та існуючий стан будівлі;

- коректність функціонування системи;

- працездатність і налагодження різних регулюючих пристроїв;

- працездатність і приєднання різних елементів системи кондиціонування повітря;

- використована потужність і загальна вихідна потужність.

**8.2** Ця методика не встановлює порядок проведення детальної ревізії системи кондиціонування. Цей стандарт застосовують для оцінки працездатності системи кондиціонування, її впливу на енергоспоживання і для розробки подальших рекомендацій із вдосконалення системи або застосування альтернативних рішень.

**8.3** Під час регулярного обстеження системи кондиціонування повітря виконуються наступні дії:

**8.3.1** Визначають систему кондиціонування повітря згідно з Додатком 13.

**8.3.2** Перевіряють документацію, оцінюють повноту, актуальність та відповідність, зокрема,

1. проектної документації системи кондиціонування повітря, яка містить базові енергетичні баланси, проект та визначення розмірів окремих частин системи, перелік компонентів системи та проект вимірювання і регулювання окремих зон та всієї системи,

2. документації щодо введення системи в експлуатацію, особливо, результати вимірювання потоків повітря в окремих зонах системи,

3. документації щодо змін до системи з часу її введення в експлуатацію,

4. експлуатаційні правила виробників компонентів, які використовуються у системі кондиціонування повітря,

5. журнал експлуатації системи кондиціонування повітря та інша документація з експлуатації, наприклад, записи технічного обслуговування охолоджувального обладнання, включаючи очистку внутрішніх та зовнішніх теплообмінників та заповнення холодагентів, записи щодо технічного обслуговування вентиляційного обладнання, включаючи очистку фільтрів та їхню заміну, очистку теплообмінника та очистку отворів вихлопних газів та вхідного повітря,

6. звіти попередніх обстежень.

Якщо зазначеної документації недостатньо, проводиться збір мінімально необхідного обсягу інформації про систему кондиціонування та режим використання будівлі.

За наявності використовується енергетичний сертифікат.

Слід провести перевірку відповідності документації та фактично встановлених елементів.

Невідповідності заносяться до протоколу.

Проектну документацію, в якій визначені основні проектні критерії, за наявності, зіставляють з фактичним обладнанням і фактичним використанням.

Робочі креслення або монтажні схеми порівнюють з фактично встановленим обладнанням і його використанням.

Перелік обладнання повинен бути отриманий або складений заздалегідь.

При можливості порівнюють термін введення в експлуатацію з тривалістю експлуатації існуючої системи.

**8.3.3** В існуючих будівлях проектна документація та документація системи кондиціонування може бути неповною або навіть бути відсутня. Можливо, що наявна документація частково застаріла, якщо протягом терміну експлуатації будівлі проводилась незадокументована зміна режиму використання, навантажень, конструктивних елементів або інженерних систем будівлі.

В цьому випадку встановлюють, яка документація відсутня або застаріла (при необхідності можуть використовуватися переліки, наведені у додатках 14 і 15); організація або особа, що відповідають за проведення обстеження, повинні дати користувачеві рекомендації з розробки плану поповнення документації

**8.3.3** Проводить обстеження системи кондиціонування повітря, що включає,

1. перевірку відповідності встановлених компонентів проектній документації,
2. визначення різниці в температурі між входом та виходом холодильних агрегатів,
3. визначення надлишкового шуму та вібрації під час експлуатації холодильних агрегатів,
4. перевірка повноти та цілісності теплової ізоляції щодо трубої обв'язки охолоджувальної речовини,
5. перевірка правильної експлуатації вихідного пристрою для повітря зовнішнього постачання та підігрітого повітря,
6. обстеження вентиляційних каналів, включаючи, закриття, контроль та засувки пожежної безпеки, зокрема, цілісність вентиляційних каналів, функціональності засувок,
7. перевірка системи контролю, наприклад, датчики температури, активатори для регулюючих клапанів і повітряних засувок, лічильників часу,

**8.3.4** Оцінюють рівень технічного обслуговування на основі висновків очевидних ознак діяльності з технічного обслуговування та зберігає записи щодо ремонту та технічного обслуговування,

**8.3.5** Перевіряють функціональність системи кондиціонування повітря за допомогою проведення випробувань того, як працює система кондиціонування повітря під час експлуатації усіх функцій згідно з інструкціями постачальника та

перевіряє досягнення максимальних і мінімальних результатів, а також автоматичної експлуатації зі звичайними показниками експлуатації; випробування повинні проводитись під час експлуатації, коли забезпечується достатнє споживання холоду та тепла.

#### **8.4 Обстеження системи охолодження будівлі**

##### **8.4.1 Обстеження включає перевірку:**

- холодильної установки і її навколишнього середовища;
- компресорів;
- записів результатів вимірювань;
- холодопродуктивності: робочі температури, заправка холодоагенту, витік холодоагенту;
- ізоляції трубопроводів холодоагенту;
- рівня вібрації і шуму;
- тиску при конденсації;
- коефіцієнту корисної дії холодильних машин.

8.4.2 Проводиться перевірка герметичності стиків повітроводів і щільності з'єднань блоків кондиціонерів; наявність теплової ізоляції; відповідність вимогам проекту стану фільтрів, секцій кондиціонерів, трубопроводів, повітроводів та іншого обладнання.

##### **8.4.3 Під час обстеження на об'єкті визначають наступні дані:**

а) загальна інформація по системі охолодження: наявність, термін експлуатації, назва, стан;

б) інформація по постачанню/виробництву холоду: тип енергоносія і холодоагента; термін експлуатації, тип, назва, стан, холодильний коефіцієнт холодильної машини; наявність природного охолодження, встановлена потужність, потужність охолодження, середній час роботи за рік;

в) інформація про систему розподілення: тип охолодження, холодоагент та його температура, час роботи, тривалість охолоджувального сезону, температура припливного повітря, розрахункова температура теплового періоду, стан системи охолодження, максимальна температура повітря приміщення, наявність системи автоматичного управління та її тип;

г) інформація по окремим системам охолодження: місце знаходження, загальна потужність, потужність охолодження, потужність насосів, час роботи, термін експлуатації.

**8.5** Обстеження насосів і перевірка функціонування трубопроводів охолодженої води

Перевіряють стан і функціональність мережі трубопроводів охолодженої води і їх ізоляцію.

Якісна ізоляція, особливо в системах охолодженої води, в яких трубопроводи можуть мати значну довжину, може суттєво впливати на енергоефективність системи. Контролю підлягає герметичність мережі трубопроводів. Крім цього, перевіряють насоси і клапани для розподілу води як енергоносія.

**8.6** Обстеження ефективності відводу тепла в навколишнє середовище

Встановлюють і перевіряють стан і функціональну здатність установок щодо відводу тепла в навколишнє середовище.

**8.7** Обстеження ефективності теплообміну з холодильною машиною (приймачі тепла всередині приміщень, системи розподілу)

Перевіряють стан і функціональну здатність теплообмінних вузлів, встановлених в кондиціонованих приміщеннях.

**8.8** Обстеження систем подачі повітря в кондиціонованих приміщеннях

У приміщеннях, що кондиціонуються визначають положення отворів подачі повітря, решіток або дифузорів, а також шлях відводу повітря з цих приміщень. Встановлюють можливість розміщення пристроїв подачі повітря для людей, що знаходяться в приміщенні. Визначають положення і геометрію припливних отворів щодо витяжних отворів, а також ймовірність отримання короткозамкненої циркуляції повітря між пристроями його подачі і відводу.

**8.9** Обстеження систем подачі повітря в установках обробки повітря і пов'язаних з ними повітропроводів

На установці обробки повітря повинен бути попереджувальний напис, який повідомляє, що перед відкриттям дверцят установки з метою перевірки повинен бути вимкнений вентилятор та зупинена подача повітря. При відсутності такого напису при обстеженні необхідно дати рекомендацію щодо його розміщення.

Встановлюють і записують періодичність заміни і очищення фільтрів і дату їх останньої заміни і очищення.

Оцінюють фактичний стан фільтрів: чистоту, наявність пошкоджень або засмічення фільтра. Оцінюють стан теплообмінників.

**8.9** Обстеження пристроїв для прийому зовнішнього повітря

Визначають положення пристроїв для прийому зовнішнього повітря і проводять їх перевірку.

**8.10** Обстеження пристроїв системи управління будівлею і визначення параметрів управління

Наводиться інформація за всіма важливими для загальної енергоефективності пристроїв управління, датчикам і індикаторам, що стосується:

- розміщення;
- функціонування;
- налаштувань.

Визначають розміщення і перевірку пристроїв управління, які забезпечують функціонування системи кондиціонування повітря або системи комфортного охолодження, системи управління опаленням і пов'язаних з цими системами температурних датчиків.

Переглядають документацію або інші джерела інформації для визначення зони індивідуального управління обігрівом і охолодженням. Визначають прийнятність зонування за такими факторами, як локальний рівень внутрішніх надходжень тепла всередині будівлі, спрямованість і інтенсивність сонячного випромінювання.

За необхідності визначають спосіб налаштування, регулювання та контролювання об'ємної витрати повітря в трубопроводах припливного, рециркуляційного і витяжного повітря. Вказують ймовірний коефіцієнт корисної дії (ККД) в порівнянні зі сталюю практикою.

### **8.11** Вимірювання

В системі кондиціонування можуть бути встановлені прилади для вимірювання витрати енергії або тривалості роботи.

Регулярна реєстрація показників зазначених приладів може використовуватися при оцінюванні роботи системи кондиціонування.

Якщо реєстрація витрати енергії проводилась регулярно, то оцінка може бути проведена за номінальною споживаною потужністю і зареєстрованою витратою енергії з урахуванням обладнання, що працює відповідно до режиму експлуатації будівлі. В інших випадках під час обстеження власнику будівлі видають рекомендації зі зниження витрати енергії.

У разі встановлених вимірювальних приладів, але при відсутності записів про витрату енергії при обстеженні власнику будівлі рекомендують регулярно реєструвати показання приладів.

При відсутності приладу для вимірювання витрати енергії рекомендують встановити зазначений прилад як мінімум на елементі системи кондиціонування з найбільшою витратою енергії і в подальшому регулярно реєструвати витрату енергії.

**8.12** Оцінюють споживання енергії системою кондиціонування повітря, оцінюють показники системи кондиціонування повітря у порівнянні з потребами

будівлі в опаленні та охолодженні і пропонують заходи для заміни системи кондиціонування повітря, коригування до системи кондиціонування повітря або альтернативні рішення згідно з відповідними технічними стандартами.

**8.13** Складають звіт на основі обстеження системи кондиціонування згідно заповнених під час обстежень анкет, форма яких наведені у додатку 16.

Звіт повинен включати щонайменше відомості про ідентифікацію будівлі, що обстежувалась і про відповідальних осіб і організації, які проводять обстеження, а також відповідну документацію та результати обстеження. Приблизний зміст звіту про обстеження наведений в додатку 17.

Звіт про обстеження повинен містити результати оцінки загальної енергоефективності системи, що обстежувалась

**8.14** Кожна система кондиціонування повітря оцінюватиметься окремо незалежно від кількості інших систем кондиціонування, які є частиною будівлі.

**8.15** Розробка пропозиції щодо вдосконалення системи кондиціонування повітря і альтернативних рішень

Згідно з Директивою (стаття 9) користувачі повинні отримати пропозиції щодо можливості удосконалення або по заміні системи кондиціонування, а також з альтернативних вирішень. У пропозиціях необхідно враховувати аспекти, які головним чином спрямовані на вдосконалення:

- адаптація до фактичного режиму експлуатації будівлі;
- зниження навантажень на систему охолодження;
- вдосконалення технічного обслуговування;
- усунення некоректного функціонування системи, підсистем і елементів;
- заміна системи, підсистем або елементів.

Примітка 1 - Для систем кондиціонування, які мають значні відхилення від встановлених значень показників, можуть вимагатися альтернативні рішення, як, наприклад, заміна всієї системи.

У регламентовану цією методикою оцінку не входить детальне дослідження економічної ефективності, однак доцільне рекомендувати деякі можливі аспекти для їх подальшого дослідження фахівцями. Ці можливі аспекти повинні включати головним чином зміни, які реалізуються з відносно низькими витратами, зокрема, що стосуються обладнання, яке експлуатується тривалий час і підлягає заміні.

Це призводить до зниження навантаження на холодильне обладнання або до підвищення можливості використання наявних альтернативних рішень з механічного охолодження в меншій мірі деякий період часу після проведення вдосконалення системи.

## 9 Обстеження систем вентиляції в будівлях

**9.1** Вентиляція вирішує ряд задач із забезпечення санітарно – гігієнічних вимог до параметрів повітря у робочій зоні - температура, відносна вологість, ентальпія, вологовміст, наявність органічних і неорганічних забруднень. Якщо у одному метрі квадратному знаходиться більш ніж 5000 мікроорганізмів повітря вважається брудним. Тому перевірка включає такі етапи:

- Санітарна перевірка;
- Технічна перевірка;
- Оцінка ефективності.

**9.2** Ефективність вентиляції,  $\varepsilon_v$ , характеризує зв'язок між концентрацією забруднень в припливному повітрі, витяжному повітрі і в зоні дихання (всередині експлуатованої зони) та обчислюється за формулою

$$\varepsilon_v = \frac{C_{EHA} - C_{SUP}}{C_{IDA} - C_{SUP}}, \quad (7)$$

- де  $C_{EHA}$  — концентрація забруднень у витяжному повітрі;
- $C_{IDA}$  — концентрація забруднень всередині приміщення (в зоні дихання в межах експлуатованої зони);
- $C_{SUP}$  — концентрація забруднень в припливному повітрі.
- 

Ефективність вентиляції залежить від розподілу повітря, а також від виду і місця знаходження джерел забруднення повітря. Вона може бути різною для різних видів забруднень. Якщо відбувається повне видалення забруднень, то ефективність вентиляції дорівнює одиниці.

**9.3** Склад технічної документації, яка повинна бути представлена для здійснення перевірки, включає:

- відомості про категорії приміщень, приміщення з небезпекою по загорянню і підвищеною концентрацією пилу;
- проект вентиляції або його копію на паперовому носії (плани поверхів, розрізи, аксонометричні схеми, плани і розрізи обладнання);
- паспорт вентиляційних систем.

**9.4** Об'єктом обстеження є вентиляційні системи в цілому, не залежно від того які приміщення вони обслуговують.

**9.5** Порядок проведення санітарно-епідеміологічної перевірки:

- провести експертизу і аналіз проектно-паспортної документації;
- оцінити якість робіт з монтажу та налагодження;
- оцінити фактичний стан конструктивних елементів систем вентиляції та їх відповідність проекту і вимогам нормативної літератури;
- провести інструментальні заміри параметрів повітряного середовища в приміщеннях і повітропроводах систем вентиляції;
- перевірити, наявність забруднень повітропроводів, каналів органічними і неорганічними відкладеннями - виконати забори проб цих відкладень;
- провести аналізи цих відкладень в лабораторних умовах;
- оцінити, ефективність заходів по обслуговуванню систем вентиляції, які регулярно проводяться.

**9.6** Технічну перевірку і оцінку ефективності роботи та ефективності енергозбереження вентиляційних систем виконують одночасно - це аудит, в ході якого виносяться рішення про технічний стан систем вентиляції та рекомендації по її експлуатації

Перевірка включає:

- візуальний огляд всіх частин вентиляційних систем, вентиляційного обладнання, повітропроводів, вентиляційних шахт, оголовоків вентиляційних каналів на дахах, повітрозабірних пристроїв, припливних центрів на наявність зовнішніх пошкоджень, тріщин і т.д .;
- проведення замірів габаритних розмірів обладнання і перетинів повітропроводів і каналів, оцінка їх відповідності проекту і встановленим нормам;
- перевірка герметичності вентиляційних систем повітропроводів, каналів і т.д.;
- обстеження (наприклад, відеоустаткуванням) на предмет перекриттів вентиляційних каналів, повітропроводів та інших незаконних втручань, забруднень або поломок;
- проведення інструментальних замірів параметрів повітряного середовища в приміщеннях і повітропроводах систем вентиляції;
- перевірка, відповідності раніше проведених робіт вимогам нормативної літератури та проекту;
- аналіз технічної та проектної документації по вентиляційним система об'єкту;
- проведення санітарно - гігієнічних, епідеміологічних досліджень, забір і виконання аналізів;

- інструментальні виміри вентиляційних систем її елементів і обладнання;
- проведення порівняння за фактом вимірів характеристик вентиляторів, кондиціонерів і калориферів і др.. обладнання із заводськими паспортними даними на обладнання і з розрахунковими показниками проекту.

**9.7** Виявлення існуючих невідповідностей в роботі вентиляційних систем дає можливість:

- завчасно усунути несправності і запобігти виникненню позаштатних ситуацій;
- збільшити термін експлуатації всього комплексу;
- забезпечити відповідність параметрів повітря існуючим нормам;
- зменшити енерговитрати при експлуатації систем вентиляції.

**9.8** При оцінці ефективності роботи вентиляції і прийнятих проектних рішень виконують обстеження і заміри повітрообмінів приміщень і кожного поверху окремо. Для запобігання підвищених втрат теплоти і перетоків вентиляційного повітря між поверхами рекомендується дотримуватися 0 повітряний баланс на поверсі. Це допоможе запобігти додатковим тепловтратами, які виникають при:

- - негативному повітряному балансі, в приміщеннях створюється розрядження, що сприяє підвищеній інфільтрації і відповідно підвищених втрат теплоти на нагрів інфільтраційного повітря;
- - позитивному повітряному балансі, в приміщеннях створюється надлишковий тиск, що призводить до зайвого видалення теплого внутрішнього повітря через витяжні природні системи вентиляції, аеродинамічні прорізи, щілини, нещільності і т.д.

### **9.8** Оформлення результатів обстеження

Обстеження технічного стану вентиляції або її санітарно - епідеміологічній відповідності нормам це процедура, яка оформляється відповідними документами:

- акт санітарно-епідеміологічного обстеження, який є підставою для прийняття рішення про необхідність дезінфекції, очищення вентиляційних систем або його окремих частин, елементів;
- акт про ефективність і технічний стан вентиляційних систем в яких фіксують, чи відповідає вона проектним показникам чинним нормам і вимогам, а вентиляційне обладнання заводським характеристикам. Формулюють рішення про можливість їх подальшої експлуатації або рекомендації щодо усунення виявлених недоліків і несправностей.
- паспорт вентиляційних систем.

Акт повинен містити висновок.

Відносно системи вентиляції висновок може бути одним з наступних:

- **система чиста** - на поверхнях повітропроводів і каналів внутрішніх поверхонь вентиляційного обладнання не виявлено видимих забруднень, зон вологості, лабораторні аналізи показують відповідність параметрам санітарних норм;

- **систему необхідно піддати дезінфекції та очищенню** - в ході обстеження на поверхнях повітропроводів і каналів, внутрішніх поверхнях вентиляційного обладнання виявлені видимі забруднення, виділення вологи, присутність мікроорганізмів. При роботі вентиляційних систем частинки сажі, пилу або бруду потрапляють з системи вентиляції в приміщення.

**9.9** Рекомендована форма акта обстеження вентиляційної системи наведена у додатку 18.

**9.10** При розбіжності фактичних замірів повітря з проектним значенням в меншу або більшу сторону, менш ніж на 10%, - вентиляційна система визнається відповідної нормативам

**9.11** Паспорт вентиляційної системи - це технічний документ, який містить відомості про склад і параметри вентиляційної системи з аеродинамічними випробуваннями вентилятора, з вимірами витрат повітря і з кресленням обладнання та повітропроводів на аксонометричній схемі вентиляційної системи.

Паспорт вентиляційної установки необхідний для:

- оцінки фактичного стану та ефективності вентиляційної системи;
- визначення відповідності вентиляційної системи нормам і проекту;

Паспорт вентиляційної системи містить:

- найменування, призначення і розташування вентиляційної установки;
- перелік обладнання з маркуванням двигунів вентиляторів для кожної вентиляційної системи.
- технічні характеристики вентилятора, електродвигуна, повітряного фільтра, зволожувача, калорифера, перетину повітропроводів;
- аксонометрична схема на кожну систему вентиляції з позначенням устаткування та точок вимірів витрати повітря.
- фактичний виміри витрат повітря на ділянках системи і проектні (нормовані) значення вказується в таблиці.
- додатково, до паспортів, може бути прикладений ескізний план розташування повітропроводів і вентиляторів на планах об'єкту.

**9.12** Для виконання робіт паспортизації Замовник (власник будівлі) надає:

- доступ до важкодоступного обладнання розташованого під стелею покрівлі, на горищі, технічному поверсі і т.д., Забезпечує підключення силової електрики до вентиляторів для запуску систем вентиляції.

- відомості про категорії приміщень, вибухо і пожежонебезпечні приміщення і приміщення з підвищеною запиленістю;
- надає проект вентиляції або його копію на паперовому носії (плани поверхів, розрізи, аксонометричні схеми, плани і розрізи окремих вузлів системи вентиляції та вентиляційного обладнання).

**9.13** Для складання паспорту вентиляційної системи виконуються:

- обстеження і замальовка наявних вентиляційних систем на поверххах будівлі, заміри перетинів повітроводів, тип і габарити вентиляційного обладнання.
- заміри реальної витрати повітря у вентиляторів і у повітророзподільних пристроїв.
- ескіз розводки повітропроводів і розміщення вентиляторів на існуючому плані приміщень (додатково на вимогу).

**9.14** Рекомендована форма паспорта вентиляційної системи наведена у додатку 18

## **10 Обстеження систем електропостачання та освітлення будівлі**

**10.1** За даними щодо споживання електричної енергії за поточний та попередні (3-5) роки будують графічні залежності для ілюстрації тенденції електроспоживання, проводиться розрахунок витрат на сплату за споживання електричної енергії.

**10.2** Проводиться обстеження системи електропостачання будівлі (визначають основні споживачі електроенергії та їх потужність за номенклатурною документацією, розраховується загальне споживання електричної енергії будівлею, визначається стан та тип розподільчої системи електропостачання будівлі).

**10.2.1** За даними документації щодо балансового розмежування системи електропостачання визначають тип трансформаторів та рівні напруг на ввіді у будівлю.

**10.2.2** Встановлюється наявність/відсутність системи примусової вентиляції/кондиціонування, ліфтів, визначається тип плит (газові/електричні) тощо.

### **10.3 Обстеження системи освітлення будівлі**

**10.3.1** Для житлових будівель необхідно визначити орієнтовну кількість освітлювального обладнання, час його роботи та питому потужність з розрахунку на 1 м<sup>2</sup> площі.

**10.3.2** Для всіх обстежуваних приміщень громадських будівель необхідно визначити тип системи освітлення та розряди зорових робіт: тип та кількість освітлювальних приладів, їх потужність, стан та відповідність класу даного освітлення, та режим їх використання.

**10.4** Витрату електроенергії на виробничі потреби визначають за формулою:

$$E_B = N_1 \cdot \tau_1 + N_2 \cdot \tau_2 + \dots + N_i \cdot \tau_i, \quad (8)$$

де:  $E_B$  – витрата електроенергії на виробничі потреби, кВт·год;

$N_1, N_2, N_3, \dots, N_i$  – фактична потужність електродвигунів допоміжних механізмів, установки: вентиляторів, насосів, та ін., кВт;

$\tau_1, \tau_2, \tau_3, \dots, \tau_i$  – тривалість роботи обладнання, год.

**10.5** Витрату електроенергії на побутові (освітлення) потреби визначають за формулою:

$$E_{II} = N_0 \cdot \tau, \quad (9)$$

де  $E_{II}$  – витрата електроенергії на побутові (освітлення) потреби, кВт·год;

$N_0$  – потужність встановлених світильників, кВт;

$\tau$  – число годин роботи світильників, год.

**10.6** Загальний ККД відцентрових насосів при номінальному навантаженні визначається за характеристикою або приймається для насосів низького тиску 0,5, середнього тиску 0,6, високого тиску 0,7. Насоси нових конструкцій мають ККД, рівний 0,9. Значення ККД поршневих насосів – 0,8.

**10.6.1** Втрати електроенергії на насосних установках залежать від таких факторів:

знос насосів та зниження його ККД;

неповної завантаженості насосів та недосконалої системи регулювання їх роботи;

збільшення опору трубопроводів;

збільшення втрат робочого тіла.

**10.6.2** При експлуатації застарілих насосів річні перевитрати або резерви економії електроенергії розраховуються за формулою:

$$\Delta П = 0,00272 \cdot \frac{H}{\eta_d} \cdot \left( \frac{\eta_n - \eta_{ст}}{\eta_n} \right) \cdot Q \cdot \tau, \quad (10)$$

де:  $\Delta П$  – перевитрати або резерви економії електроенергії, кВт·год;

$H$  – тиск, м вод.ст.;

$\eta_d$  – ККД електродвигуна (за паспортом);

$\eta_n$  – ККД нового насоса;

$\eta_{ст}$  – ККД застарілого насоса;

$Q$  – подача насоса, м<sup>3</sup>/год;

$\tau$  – число годин роботи насоса на рік, год.

**10.6.3** Питомі витрати електроенергії для будь-якого режиму роботи насоса розраховуються за формулою:

$$E = 0,00272 \frac{H}{\eta_d \cdot \eta_n}, \quad (11)$$

де:  $E$  – питомі витрати електроенергії, кВт·год/м<sup>3</sup>

$H$  – тиск, м вод.ст.;

$\eta_d$  – ККД електродвигуна (за паспортом);

$\eta_n$  – ККД насоса.

**10.6.4** Найменші питомі витрати електроенергії на подачу води спостерігаються при максимальній подачі насоса, що залежить від характеристики системи. Для забезпечення максимальної подачі необхідно узгодити паспортні дані насоса із опором трубопроводів системи.

Зміна (регулювання) режиму роботи системи здійснюється такими способами:

- 1) зміною кількості працюючих насосів;
- 2) зміною частоти обертів електродвигуна;
- 3) регулюванням тиску вихідною або приймальною засувкою.

**10.6.5** При зміні кількості працюючих насосів ККД двигуна та насоса залишаються незмінними. Величина тиску із-за зменшення витрат у мережі знижується та питомі витрати електроенергії також знижуються.

При зміні частоти обертів електродвигуна ККД двигуна та насоса із зменшенням витрат знижується, тиск також знижується. Питомі витрати електроенергії значно не змінюються.

При регулюванні тиску вихідною або приймальною засувкою із зменшенням витрат води величина ККД зменшується, а значення тиску зростають. Із зменшенням витрат води питомі витрати електроенергії зростають.

**10.6.6** Розрахунок економії або перевитрат електроенергії відносно ефективного регулювання роботи насосів виконується за формулою падіння тиску в трубопроводі для труб на прямій ділянці:

$$\Delta H = \frac{0,083 \cdot \lambda \cdot L \cdot Q^2}{d^4}, \quad (12)$$

для місцевих опорів:

$$\Delta H = \frac{0,083 \cdot f \cdot Q^2}{d^4}, \quad (13)$$

де:  $\Delta H$  – втрати тиску в трубопроводі, м вод.ст.;

$\lambda$  – коефіцієнт тертя води із стінками труб (0,02 – 0,03);

$L$  – довжина ділянки трубопроводу, м;

$Q$  – дійсні витрати, м<sup>3</sup>/с;

$d$  – діаметр трубопроводу, м;

$f$  – коефіцієнт місцевого опору, що для засувок дорівнює 0,5, для закругленого на 90 ° коліна – 0,3, для зворотного клапана – 5,0.

**10.6.7** В результаті ліквідації в трубопроводі зайвої арматури та непотрібних поворотів або зниження їх опору згладжуванням гострих кутів знижуються питомі витрати енергії на подачу води завдяки зменшенню тиску.

Витоки крізь нещільності в з'єднаннях трубопроводів та арматури призводять до прямих перевитрат електроенергії.

За наявності витратомірів на початку та в кінці ділянки розподільчої мережі втрати води визначаються різницею заміряних витрат за звітний період на початку та в кінці ділянки.

**10.7** Втрати (перевитрати) електроенергії за звітний період, які спричиняються незадовільним станом водопровідної мережі, визначаються за формулою:

$$E = \Delta E \cdot (Q_{\text{пм}} - Q_{\text{км}}) \cdot \tau, \quad (14)$$

де  $E$  – втрати (перевитрати) електроенергії за звітний період, які спричиняються незадовільним станом водопровідної мережі, кВт·год;

$\Delta E$  – фактичні питомі витрати електроенергії на подачу води насосною станцією за звітний період, кВт·год/м<sup>3</sup>;

$Q_{\text{пм}}$  – витрати води на початку ділянки розподільчої мережі за звітний період, м<sup>3</sup>/год;

$Q_{\text{км}}$  – витрати води в кінці ділянки розподільчої мережі за звітний період, м<sup>3</sup>/год;

$\tau$  – число годин роботи насосів на рік, год.

Впровадження зворотного водопостачання може скоротити втрати первинної води в два рази та забезпечити економію електроенергії на 15 – 20%.

Визначення величини перевитрат ПЕР наведено у розділі II.

Різниця між витратою електроенергії за проектними даними та фактичною витратою, розрахованою за даними результатів вимірювань, виявляє економію або перевитрати електроенергії.

**10.8** Резерви економії електроенергії при заміні джерел світла на більш ефективні (перевитрати електроенергії, у випадках заміни ефективних джерел світла, передбачених проектом, на менш ефективні) визначаються за формулою:

$$\Delta E = k \cdot \Delta P \cdot \tau_{oc} , \quad (15)$$

де:  $\Delta E$  – резерви економії електроенергії, при заміні джерел світла на більш ефективні (перевитрати електроенергії, у випадках заміни ефективних джерел світла, передбачених проектом, на менш ефективні), кВт·год/рік;

$k$  – відносна економія електроенергії при заміні джерела світла на більш ефективне

$\Delta P$  – потужність ламп, кВт;

$\tau_{oc}$  – річне число годин використання максимуму освітлювального навантаження, год

**10.8** Резерви економії електроенергії за рахунок освітлення приміщень в денний період доби при достатньому природному освітленні, в обідні перерви, при відсутності людей визначаються за формулою:

$$E = P \cdot \tau , \quad (16)$$

де:  $E$  – резерви економії електроенергії за рахунок відключення штучного освітлення приміщень в денний період доби, при достатньому природному освітленні, в обідні перерви та при відсутності людей, кВт·год;

$P$  – загальна потужність освітлювальних установок, кВт;

$\tau$  – час експлуатації освітлювальних установок при достатньому природному освітленні, год.

**10.9** Перевитрати електроенергії внаслідок завищення встановленої потужності освітлювальних установок визначаються за формулою:

$$\Delta E = (P_{\phi} - P) \cdot \tau_{oc} , \quad (17)$$

де:  $\Delta E$  – перевитрати електроенергії внаслідок завищення встановленої потужності освітлювальних установок, кВт·год/рік;

$P_{\phi}$  – фактична потужність ламп, кВт;

$P$  – потужність ламп, визначена проектом, або необхідна за нормами освітлення, кВт;

$\tau_{oc}$  – річне число годин використання максимуму освітлювального навантаження, год.

Недоцільно завищена висота підвіски електричних світильників збільшує втрати електроенергії в 1,5 рази.

**10.10** Несвоєчасна чистка вікон, ліхтарів, світильників зменшує освітлення на 15% та призводить до збільшення втрат електроенергії на освітлення на 3%.

Фарбування стін і стелі виробничих приміщень в темні кольори збільшує витрати електроенергії на потреби освітлення до 3%.

**10.11** Експлуатація зовнішнього електроосвітлення без автоматичного управління збільшує витрати електроенергії на потреби зовнішнього освітлення до 3%.

**10.12** Витік 1 м<sup>3</sup> води призводить до втрат 1 кВт·год електроенергії:

$$E = g \cdot G , \quad (18)$$

де:  $E$  – втрати електроенергії при витоках води з системи водопостачання, кВт·год;

$g$  – питомі витрати електроенергії на постачання води, кВт·год/м<sup>3</sup>;

$G$  – втрати води за розрахунковий період, м<sup>3</sup>, розраховують за формулою:

$$G = \sum Q \cdot \tau , \quad (19)$$

де:  $Q$  – витік води крізь один отвір, м<sup>3</sup>/год;

$\tau$  – час роботи насосної установки за розрахунковий період, год.

**10.13** Втрати (перевитрати) та резерви економії за рахунок неповного завантаження асинхронних електродвигунів, які потребують заміни на електродвигуни меншої потужності:

$$\Delta E = 0,1 \cdot \Delta P \cdot \tau , \quad (20)$$

де:  $\Delta E$  – втрати (перевитрати) за рахунок неповного завантаження асинхронних електродвигунів, кВт·год/р;

$\Delta P$  – вилучена потужність, кВт;

$\tau$  – час, год.

При завантаженні електродвигунів менше 40% необхідна заміна на двигуни меншої потужності.

Втрати електроенергії при відсутності обмежувачів холостого ходу на верстатах, що мають міжопераційний (допоміжний) час більший, ніж 10 секунд:

$$E = \alpha \cdot P \cdot \tau, \quad (21)$$

де:  $E$  – втрати електроенергії при відсутності обмежувачів холостого ходу на верстатах, кВт·год;

$P$  – номінальна потужність двигуна, кВт;

$\tau$  – час роботи двигуна за розрахунковий період, год;

$\alpha$  – коефіцієнт з таблиці додатка 21,

де  $T_{\text{допом.}}$  – тривалість допоміжного часу, с;

$K_{\text{допом}}$  – коефіцієнт, який визначається за формулою:

$$K_{\text{допом}} = \frac{\tau}{3600},$$

де  $\tau$  – загальний допоміжний час протягом години, °С.

**10.14** Перевитрати електроенергії в електричних мережах за рахунок недостатнього рівня компенсації перетоків реактивної потужності, (якщо фактичний коефіцієнт менший нормативного (граничного) значення  $\cos \varphi_1 = 0,97$ , якому відповідає  $\text{tg } \varphi_1 = 0,25$ ):

$$\Delta E = K_e \cdot A (\text{tg } \varphi_2 - \text{tg } \varphi_1), \quad (22)$$

де  $\Delta E$  – величина перевитрат електроенергії, кВт·год/р;

$K_e$  – економічний еквівалент реактивної потужності (ЕЕРП), який визначається в договорі між електропередавальною організацією та споживачем.

У разі відсутності значення  $K_e$  в зазначеному договорі, його величина приймається:

при живленні через 3 трансформації – 0,12;

при живленні через 2 трансформації – 0,08;

при живленні через 1 трансформацію – 0,05;

при живленні генераторною напругою – 0,02.

$\text{tg } \varphi_1, \text{tg } \varphi_2$  – тангенси кутів відповідні  $\cos \varphi_1$  та  $\cos \varphi_2$ ;

$\text{tg } \varphi_1 = 0,25$  (при  $\cos \varphi_1 = 0,97$ ) – граничне (нормативне) значення коефіцієнта потужності, визначене наказом Міністерства палива та енергетики України. від 17.01.2002 р. за №19, зареєстрованим в Міністерстві юстиції України від 01 лютого

2002 року за № 93/6381 „Про затвердження Методики обчислення плати за перетікання реактивної електроенергії”.

$$\operatorname{tg} \varphi_2 = Q/A, \quad (23)$$

де  $Q$  – обсяг спожитої реактивної електроенергії за розрахунковий період, визначений за показаннями приладів обліку реактивної електроенергії, кВАр·год.;

$A$  – обсяг спожитої активної електроенергії за розрахунковий період, визначений за показаннями приладів обліку активної електроенергії, кВт·год.

**10.15** Результати обстеження системи електропостачання та освітлення будівель фіксують згідно форм, що наведені у додатку 19.

## **11 Обстеження внутрішнього холодного водопроводу будівель**

11.1 Обстеження технічного стану системи холодного водопроводу будівлі проводиться з метою визначити, в якому стані на момент обстеження знаходиться система, чи відповідає вона технічній документації і що необхідно зробити для подальшої її ефективної експлуатації.

Найбільш поширені системи холодного водопроводу будівель представлені на рис. 2.

У схемі а) подача води в мережу внутрішнього водопроводу здійснюється безпосередньо з міської водопровідної мережі через водомірний вузол. При цьому тиск води у міській мережі повинно бути таким, щоб у самого високорозташованого санітарно-технічного приладу був забезпечений розрахункова витрата.

У разі відсутності необхідного тиску в міській мережі вдаються до схем б) і в).

У схемі б) тиск у внутрішній мережі будівлі створюють насос 5 і гідрофор 4 (розширювальний бак), робота якого заснована на двох факторах:

- зміну показників тиску;
- обсязі використаної води.

Розширювальний бак призначений для підтримки тиску в системі подачі води. Найчастіше для водопостачання використовується закрите обладнання мембранного типу. Воно являє собою ємність, всередині якої встановлена гумова мембрана, яка ділить пристрій на дві камери: повітряне і водне. Після запуску

системи насос заповнює останню водою, при цьому обсяг повітряної камери зменшується і тиск в системі зростає.

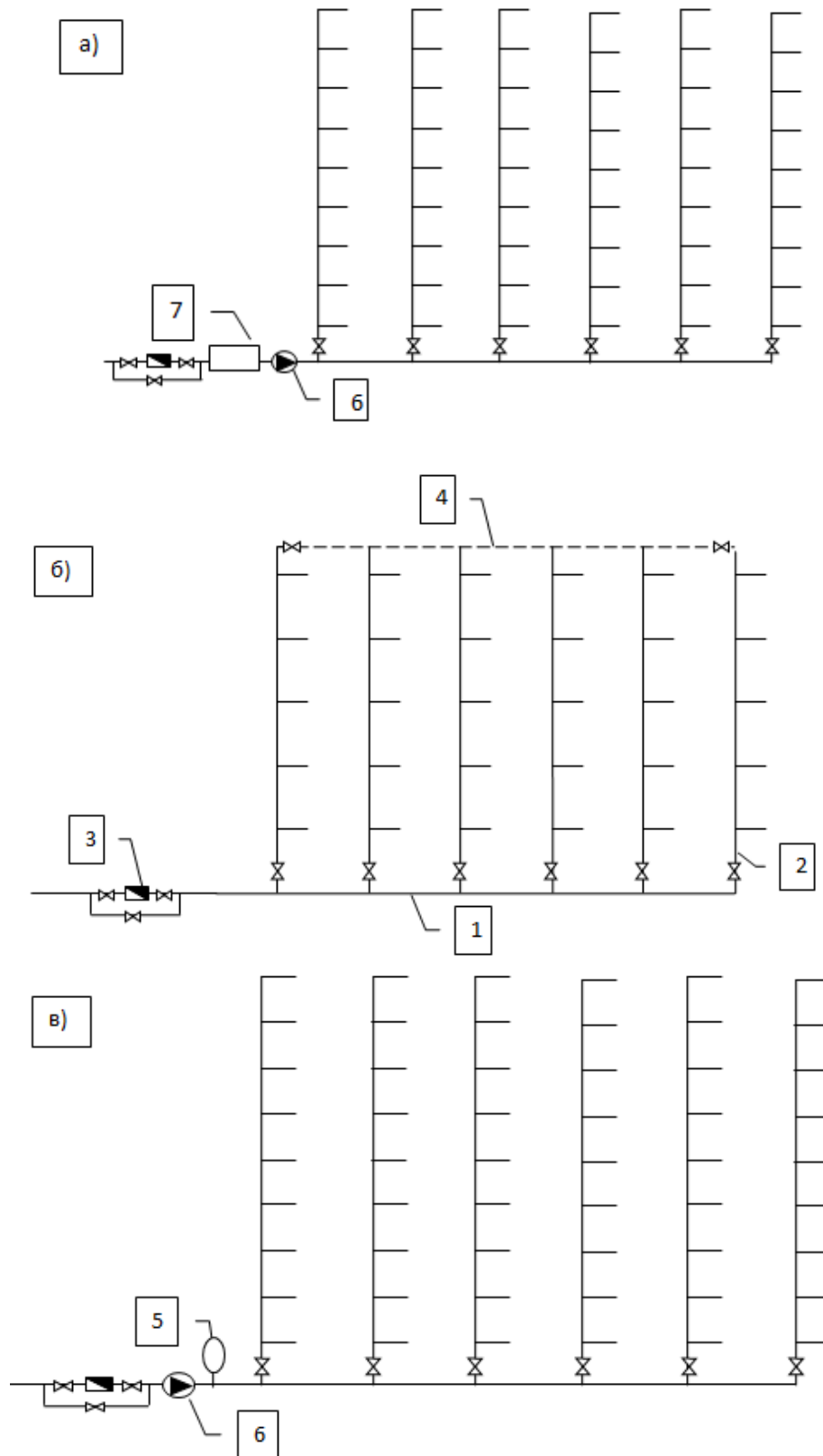


Рисунок 2 – Схеми внутрішнього холодного водопроводу будівель: а) - працює на міській мережі; б) - працює на насоса з гідрофором; в) - працює на

насоса з баком; 1 - магістральний трубопровід, 2 стояк, 3 - водомір, 4 - кільцевий трубопровід (для будівель з технічним горищем), 5 - гідрофор, 6 - насос, 7 - бак.

При відборі води споживачами тиск в системі падає і при досягненні мінімальної запрограмованої позначки насос включається. Цикл «вимикання-увімкнення» повторюється автоматично. Тиск в системі можна перевірити за манометром, який може бути встановлений на обладнанні. Пристрій можна налаштувати, вибравши бажаний діапазон робочого тиску.

У схемі в) необхідні параметри води в будівлі (напір і витрата) створюють насос 6 з безнапірним баком 7. Бак влаштовується негерметичних (повідомляється з атмосферою) і обладнується відповідними комунікаціями - подає трубопроводом, на якому, як правило, встановлений поплавковий кран, відводить, переливним і скідних трубопроводами.

Продуктивність насоса і ємність бака повинні забезпечити необхідний натиск і максимальна витрата води в будівлі.

## **11.2 Основні етапи обстеження технічного стану систем холодного водопроводу будівель**

**Аналіз технічної документації** дозволяє визначити вихідні дані, а також терміни експлуатації системи водопостачання. Аналізу підлягає робочий проект, акти приймання та випробувань, паспорти і сертифікати на обладнання, журнали ремонту. При відсутності проекту складається опитувальний лист власником будівлі, в якому наводиться вся необхідна інформація (форма опитувального листа додається).

На цьому етапі проводиться візуальне обстеження системи холодного водопроводу:

- водомірні вузли - водоміри, запірно-регулююча арматура (засувки, крани), фасонні з'єднувальні частини;
- розподільна мережа і магістральні лінії - схема мережі, діаметри і матеріал труб, з'єднання, кріплення;
- водопровідні стояки - діаметр і матеріал труб, з'єднання;
- водопровідна арматура - водорозбірна арматура, змішувачі, поплавкові крани бачків, що змивають унітазів;
- насосне обладнання - насоси (тип, марка, робочі, резервні, паспортні характеристики), гідрофор, запорно-регулююча арматура, манометри, лічильники води;
- запасні та регулюючі ємності - обсяг, форма, матеріал, антикорозійний захист, комунікації, запорно-регулююча арматура.

**11.3 Інструментальне обстеження дає чисельні дані про працездатність системи водопостачання - вимір втрат напору в трубопроводах, визначення основних характеристик насосного обладнання, гідрофора.**

Аналіз результатів проводиться шляхом зіставлення даних, отриманих в результаті інструментального обстеження з проектними даними, а також паспортними характеристиками обладнання. В результаті чого виявляється ступінь зносу існуючої системи холодного водопроводу і робиться висновок про її технічний стан.

Перевірка герметичності мережі проводиться шляхом візуального обстеження всіх елементів холодного водопроводу будівлі після попередження всіх людей про період, протягом якого користуватися водопроводом можна. Обстеження проводиться при робочому тиску в системі і повністю закритих водорозбірних приладах.

Перевірка ефективності роботи системи включає обстеження роботи мережі, насосного обладнання, гідрофора і ємностей.

#### **11.4 Обстеження мережі**

При обстеженні роботи мережі отримують дані про тиск води в системі водопостачання, втрати напору в стояках будівлі і порівнюють їх з результатами гідравлічного розрахунку, що виконується на підставі проектної документації або опитувального листа відповідно до ДБН В.2.5-64. Обстеженню підлягають не менше 50% стояків будівлі.

Перелік приладів для проведення обстеження:

- манометр;
- водорозбірний кран.

Манометри, які використовують для проведення обстежень, повинні бути повірені і мати ціну поділки не більше 0,01 МПа.

Порядок робіт наступний:

1. вся водорозбірна арматура на обстежуваному стояку повинна бути закрита;
2. на самому віддаленому від точки введення в будівлю санітарно-технічному приладі встановлюють манометр з водорозбірним краном;
3. повністю відкривають водорозбірну арматуру і кран на цьому приладі;
4. фіксують показання двох манометрів, встановлених на водомірному вузлі і на приладі (виконують 3-4 виміру);
5. обчислюють на обстежуваному ділянці за формулою:

$$H_0 = \left( \sum_1^n (M_0 - G_0) - (M_1 - G_1) \right) / n, \quad (24)$$

де  $M_0$  і  $G_0$  - свідчення манометра і геодезична відмітка осі манометра у водомірного вузла, м;

$M_n$  і  $G_n$  - свідчення манометра і геодезична відмітка осі манометра у приладу, м;

$n$  - число вимірів.

За геодезичну позначку відліку 0.00 може бути прийнята відмітка підлоги підвалу.

6. обчислюють втрату напору  $H_p$  від лічильника води до санітарного приладу, в якому виконувалися виміри (див. 11.7 ДБН В.2.5-64: 2012), з огляду на матеріал труб.

7. порівнюють результати вимірів з результатами гідравлічного розрахунку.

Якщо  $H_0 > H_p$ , але не більше, ніж на 10%, то випробування на цьому стояку закінчують, після чого переходять до інших стояках. У разі, якщо втрати напору при випробуваннях перевищують розрахункові значення більше, ніж на 10%, стояк вважається змуленим і потрібно вживати заходів по його очищенні, капітального ремонту або перекладання

### 11.5 Обстеження насосів

В процесі експлуатації мережі холодного водопроводу будівель в схемах з насосами (див.рис.2.б) і 2.в)) заводська характеристика насосів може помітно відрізнитися від фактичної. У зв'язку з цим метою даного етапу обстеження є отримання фактичної характеристики насосів  $H-q$  і зіставлення її з паспортної.

Перед зняттям характеристик вимірюють діаметри трубопроводів, перевіряють вертикальність положення приладів для вимірювання тиску і обчислюють постійні вимірювальних приладів. Всі прилади повинні бути попередньо повірені. Як правило, насосні установки обладнуються манометром (вакуумметром) на всмоктуючому трубопроводі і манометром на напірному трубопроводі.

У процесі випробування шкала приладу повинна використовуватися в діапазоні 1/3 - 2/3 від максимальної подачі насоса. При випробуваннях подачу насосів змінюють від 0 до  $Q_{\max}$  з інтервалом не більше 12% номінальної подачі за допомогою засувки (крана) на напірному трубопроводі і записують відповідні напори і витрати. Робочих точок повинно бути не менше 10. Показання приладів записують тільки при сталому режимі. Тривалість виміру - не менше 15 с, послідовність при всіх режимах роботи - одна і та ж.

### 11.6 Обстеження за схемою насос з гідрофором (рис. 2 б))

Порядок обстеження:

1. на декількох поверхах повністю відкривають крани;
2. включають насос при закритій засувці на напірному патрубку, при цьому гідрофор повинен бути відключений;
3. фіксують початкові показання водолічильника  $W_0$ , розташованого в водомірному вузлі, показання манометрів на всмоктуючому МВС і напірному  $M_H$  трубопроводах насоса, а також позначки осей відповідних манометрів  $G_H$  і  $G_{BC}$ ;
4. відкривають засувку (кран) на напірному трубопроводі насоса і повторюють виміри показань водолічильника  $W_1$ , а також манометрів  $M_{BC}$  і  $M_H$ . На початку і наприкінці кожного виміру фіксують час  $T_0$  і  $T_1$ ,
5. обчислюють витрата за формулою:

$$q = (W_1 - W_0) / (T_0 - T_1), \quad (25)$$

6. визначають напір за формулою

$$H = H_{ман} + \frac{V_H^2 - V_B^2}{2g}, \quad (27)$$

де  $V_H$  і  $V_B$  - швидкості в напірному та всмоктуючому патрубках;

$H_{ман}$  - манометричний натиск, який визначається за показаннями манометрів на напірній  $M_H$  і всмоктуючої лініїх  $M_{BC}$  за формулою, м:

$$H_{ман} = H_H - H_{BC} + G_H - G_{BC} \quad (28)$$

### 11.7 Обстеження за схемою насос з баком (рис. 2 в)).

Схема підключення насоса при наявності ємності приведена на рис.3.

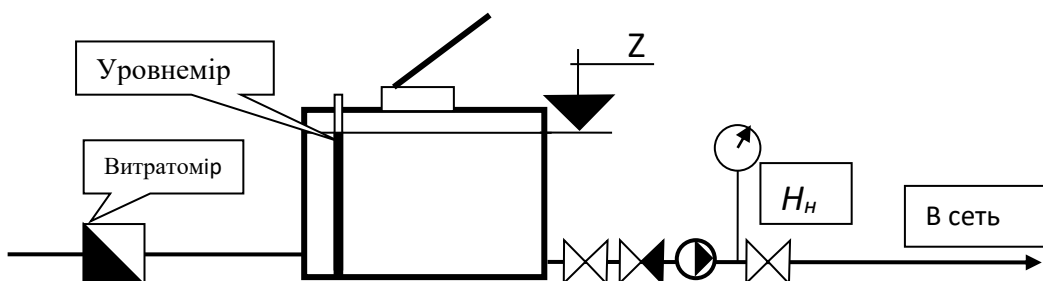


Рис.3. Схема підключення характеристик насоса

Порядок обстеження:

1. перед початком випробувань виробляють градування ємності. Це роблять при закритому вентилі / засувці на виході з ємності за допомогою лічильника води на ввіді. Тут одночасно фіксують показання лічильника і рівень води в ємності. Результат градування - це залежність обсягу води в ємності від рівня -  $W(Z)$ ;

2. на декількох поверхах повністю відкривають крани;

3. включають насос при закритій засувці на напірному патрубку;

4. фіксують рівень води в ємності  $Z_0$  і показання манометра на напірному патрубку  $H_n$ ;

5. відкривають вентиль на напірному патрубку і повторюють виміри  $Z_1$  і  $H_n$ . На початку і наприкінці кожного виміру фіксують час  $T_0$  і  $T_1$ .

6. обчислюють витрата за формулою:

$$q = (Z_1 - Z_0) / (T_0 - T_1) \quad (29)$$

7. визначають напір за формулою (3).

При відсутності манометра (вакуумметра) на всмоктуючої лінії насоса допускається визначати натиск за рівнем води в баку (рис.3). У цьому випадку формула (3) набуває вигляду

$$H_{ман} = H_H + G_H - Z + h_{вс}, \quad (30)$$

де  $Z$  - позначка води в резервуарі, що визначається за показаннями рівнеміра, м, (ці свідчення повинні бути пов'язані з відміткою осі манометра на напірній лінії  $G_H$ );

$h_{вс}$  - втрата напору у всмоктувальній лінії від бака до насоса, м, визначається за формулою:

$$h_{вс} = \sum \zeta V^2 / 2g + iL, \quad (31)$$

де  $\zeta$  - коефіцієнт, що враховує місцеві опори;

$L$  - довжина всмоктувальної труби від бака до насоса, м;

$i$  - гідравлічний ухил, м / м, який можна визначити за таблицями.

У разі якщо подача води в мережу будівлі здійснюється насосною установкою, що включає кілька насосів, обстеження підлягає кожен насос окремо

За результатами вимірів будують характеристику  $H - q$  насоса (рис.4)

Обробка результатів вимірів може бути виконана за допомогою стандартної програми Microsoft Excel. При цьому для апроксимації результатів вимірів доцільно використовувати поліном другого або третього ступеня. Для оцінки ступеня достовірності апроксимації програма автоматично підраховує коефіцієнт кореляції.

Виконані виміри і обробка даних дозволяють зробити аналіз стану насосного обладнання:

- Напір насосів повинен відрізнятися від паспортних не більше, ніж на  $\pm 5-10\%$ . Якщо напір перевищують паспортні значення більше, ніж на  $10\%$ , то, швидше за все, при замірах були допущені помилки.

- Якщо характеристики будь-яких насосів проходять нижче паспортних значень більш ніж на  $10\%$ , то робота насоса вважається неефективною. Основні причини - знос робочих коліс, а також значні зазори в ущільненнях.

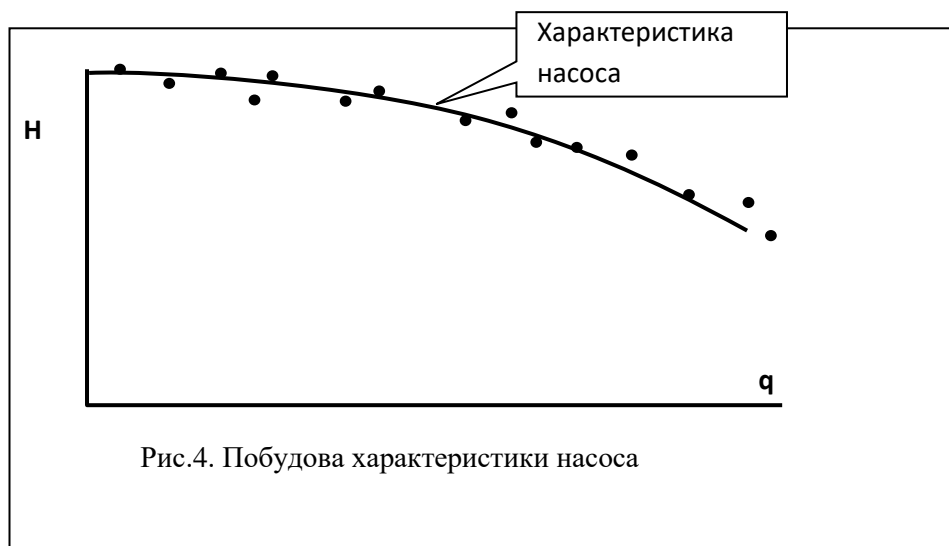
### 11.8 Обстеження баків.

Порядок обстеження:

1.

проводять

Спочатку



візуальний огляд зовнішніх поверхонь баків, звертаючи особливу увагу на їх днища.

2. Обстежують стан комунікацій бака, запірно-регулюючої арматури, в т.ч. поплавкового крана.

3. Потім проводять огляд внутрішніх поверхонь і, якщо баки металеві, вивчають стан антикорозійної ізоляції, фіксуючи місця пошкодження ізоляції.

### **11.9. Обстеження гідрофора.**

Обстеження гідрофора включає перевірку тиску в баку гідрофора і працездатність реле тиску.

Порядок обстеження:

1. Відкривають водорозбірні крани на одному з санітарно-технічних приладів будівлі і встановлюють мінімальний витрата води.

2. Включають насос і відкривають засувки на всмоктуючої та напірної лініях насоса.

3. Якщо гідрофор починає працювати нестабільно (постійно включається - вимикається без перерв), то причиною можуть бути - відсутність тиску в накопичувальному баці або прорив гумової груші бака. Тиск в баку гідрофора можна визначити за допомогою манометра

4. Якщо тиск у баку гідрофора нормальне (1,5 бару), то фіксують мінімальний тиск, при якому він включається і максимальний тиск, при якому він вимикається.

5. Зіставляють отримані результати з робочими налаштуваннями гідрофора і якщо вони не збігаються, то виробляють їх коригування.

### **11.10 Технічний звіт** включає:

- обсяги та строки виконаних робіт з обстеження системи;
- перелік і короткий опис проектних рішень, що обстежується системи;
- відомості про умови експлуатації системи холодного водопроводу будівлі, проведення поточних і капітальних ремонтів;
- результати візуального та інструментального обстеження;
- фотофіксація пошкоджень і несправностей окремих елементів системи;
- передбачувані причини пошкоджень і несправностей;
- висновки про необхідність ремонту (заміни) окремих елементів системи;
- питання енерго- і ресурсозбереження - ліквідація витоків води в контурі водопостачання, встановлення запобіжних клапанів у разі надлишкових напорів в мережі, коригування робочих налаштувань гідрофора, заміна насосного обладнання;
- висновки про технічний стан і можливості подальшої експлуатації системи холодного водопроводу будівлі.

**11.11** Форми фіксації результатів обстеження стану системи внутрішнього холодного водопроводу будівлі наведені у додатку 20 .

## **12 Аналіз отриманих даних під час проведення обстеження та встановлення рівнів енергетичної ефективності інженерних систем**

## 12.1 Загальні положення

12.1.1 За результатами технічних обстежень складається розрахункова модель для оцінки енергоспоживання будівлею, показників енергоефективності будівлі та базового енергоспоживання будівлею. В залежності від погоджених цілей енергоаудиту отримані результати порівнюють з нормативними показниками енергоефективності та розраховується ефект від запропонованих заходів з підвищення енергоефективності.

12.1.2 На основі даних отриманих під час енергетичного обстеження об'єкту проводиться розрахунок фактичного енергоспоживання при опаленні, електропостачанні, освітленні, охолодженні, ГВП. Якщо це обумовлено вимогами до точності енергообстеження та за вимогою Замовника, фахівець може використовувати методи та засоби динамічного моделювання.

12.1.3 Для отримання більш високого ступеню впевненості в підготовленій розрахунковій моделі для будівлі, а також достовірності вхідних даних у цій моделі, отримані результати порівнюють з фактичним енергоспоживанням, отриманим за показами лічильників, та проводиться калібрація розрахункової моделі так, щоб отриманий результат був якомога ближчим до величини фактично спожитої енергії. Методика проведення процесу калібрації повинна відповідати вимогам розділу 9 ДСТУ Б EN 15603.

При необхідності на базі відкаліброваної розрахункової моделі розраховується базове енергоспоживання, що відображає мінімальні вимоги до мікроклімату в будівлі та до послуг, які надаються будівлею, а також зміни в характері експлуатації будівлі. Передумови та припущення, на базі яких розраховується базове енергоспоживання, мають бути погоджені із Замовником. Замовник має розуміти, що базове енергоспоживання є основою для подальшого розрахунку ефекту від запропонованих енергоефективних заходів.

**12.2** Встановлюють фактори, що впливають на додаткові енерговитрати інженерних систем згідно п.4.8 ДСТУ Б А.2.2-8.

**12.3** Встановлюють клас енергетичної ефективності кожної з обстежених інженерних систем в залежності від рівня їх автоматизації згідно згідно п.4.10 ДСТУ Б А.2.2-8.

**12.4** Встановлення характеристик енергоефективності у ситемах вентиляції, повітряного басейну і кондиціонуванні повітря

**12.4.1** Ефективність системи залежить від ККД  $\eta_{tot}$  якій ґрунтується на ефективності окремих складові частин та розраховується за формулою:

$$\eta_{tot} = \eta_{fan} \times \eta_{motor} \times \eta_{drivt} \times \eta_{control} \quad (32)$$

де  $\eta_{fan}$  – ефективність вентилятора;

$\eta_{motor}$  – ефективність двигуна;

$\eta_{drivt}$  – ефективність приводу;

$\eta_{\text{control}}$  – ефективність регулятора швидкості.

**12.4.2** Питома вентиляційна потужність для всієї будівлі SFP визначається як співвідношення між загальною електричною потужністю, яку споживають усі вентилятори систем вентиляції у будівлі, та загальною витратою повітря що переміщують у будівлі, та розраховується за формулою:

$$SFP = \frac{P_{sf.} + P_{ef}}{g_{\text{max.}}} \quad (33)$$

де SFP – питома вентиляційна потужність, Вт с/м<sup>3</sup>;

$P_{sf}$  - повна потужність при розрахунковій витраті повітряного потоку, Вт;

$P_{ef}$  - повна потужність витяжних вентиляторів при розрахунковій витраті повітряного потоку, Вт;

$G_{\text{max}}$  – розрахункова витрати повітряного потоку через будівлю, який повинен відповідати потоку витяжного повітря, м<sup>3</sup>/с.

Класифікацію питомої вентиляційної потужності за категорією SFP слід визначати за таблицею 3

Таблиця 3 – Категорія питомої вентиляційної потужності

Позначка категорії	Значення $P_{SFP}$ , Вт/(м <sup>3</sup> /с)
SFP 1	<500
SFP 2	500-750
SFP 3	750-1250
SFP 4	1250-2000
SFP 5	2000-3000
SFP 6	3000-4500
SFP 7	>4500

Питому вентиляційну потужність слід використовувати при порівнянні проектних рішень при розробці вентиляції в будівлях для вибору оптимальних рішень. Значення складових вентиляційних систем приймають від 40% до 60% від їх номінального значення. За розрахунком найнижчу категорію SFP слід приймати за таблицею 4.

Таблиця 4 – Значення категорії питомої вентиляційної потужності

Застосування	Категорія SFP з розрахунку на вентиляцію	
	Типовий діапазон	Типове значення
Припливний вентилятор:	SFP 1 - SFP 5	SFP 4

-система кондиціонування повітря;		
-система вентиляції без тепло утилізації	SFP 1 - SFP 4	SFP 3
Витяжний вентилятор: -система кондиціонування повітрі або вентиляції з теплоутилізатором	SFP 1 - SFP 5	SFP 3
-система вентиляції без теплоутилізатора	SFP 1 - SFP 4	SFP 2

**12.4.3** Показник для окремих вентиляторів з тепло утилізатором  $SFP_E$  визначається за формулами:

$$SFP_E = \frac{P_{sft} + P_{eft}}{g_{max}} \quad (34)$$

де:  $SFP_E$  питома вентиляційна потужність з тепло утилізатором, Вт с /м<sup>3</sup>;  
 $P_{sft}$  – споживана потужність вентилятора припливного повітря, Вт;  
 $P_{eft}$  – споживана потужність вентилятора витяжного повітря, Вт;  
 $g_{max}$  – найбільша з витрат припливного повітря або витяжного повітря через теплоутилізатор, м<sup>3</sup>/с.

$$SFP_E = \frac{P_{mains}}{g} \quad (35)$$

де:  $SFP_E$  питома вентиляційна потужність вентилятора, Вт с /м<sup>3</sup>;  
 $P_{mains}$  – споживана потужність вентилятора, Вт;  
 $g$  – витрати повітря через вентилятор, м<sup>3</sup>/с.

**12.5** Визначення теплових потоків за результатами інструментального обстеження систем опалення

**12.5.1** На підставі вимірів, проведених при інструментальному обстеженні визначаються фактичні вартості і річні витрати тепла на опалення, кДж:

$$Q_{оф} = G_{оф} \cdot c_o \cdot (t_{o1} - t_{o2});$$

$$Q_{огф} = Q_{оф} \cdot \frac{t_{вн} - t_{н.о}^{cp}}{t_{вн} - t_{н.о.ф}} \cdot n_o; \quad (36)$$

де:  $t_{o1}$  - температура води на трубі, що подає системи опалення, °С;  
 $t_{o2}$  - температура води в зворотній трубі системи опалення, °С;  
 $t_{вн}$  - температура повітря всередині приміщень, °С;  
 $t_{ноф}$  - температура зовнішнього повітря під час вимірювань;

$t_{н.о.}^{cp}$ , оС, середня температура зовнішнього повітря за опалювальний період, згідно ДБН В.2.5-67

$n_o$  - тривалість опалювального періоду, год;

$c_o$  - теплоємність води опалення, кДж / м<sup>3</sup>. °С;  $G_{оф}$  - витрата води в системі опалення, м<sup>3</sup> / год.

Фактичні витрати порівнюються із нормативно-розрахунковими витратами, які можуть бути визначені по одному з трьох методів:

- 1) за питомими опалювальним характеристикам на 1 м<sup>3</sup> будинку;
- 2) за питомими опалювальним характеристикам на 1 м<sup>2</sup> площі будівлі;
- 3) по тепловому балансу будівлі.

### 12.5.2 Розрахунок за питомими опалювальним характеристикам на 1 м<sup>3</sup> обсягу будинку

Розрахунково-нормативне річне, середньогодинна і максимальне  $Q_{от}$  споживання теплової енергії на опалення визначається

$$Q_{от}^H = 86,4 \cdot Q_{от} \cdot n_o, \text{ кДж};$$

$$Q_{от} = Q_{о \max} \cdot \frac{t_{вн} - t_{н.о}^{cp}}{t_{вн} - t_{н.о}}, \text{ Вт};$$

$$Q_{о \max} = \alpha \cdot V_n \cdot q_o \cdot (t_{вн} - t_{н.о}), \text{ Вт};$$

(37)

$t_{н.о.}, ^\circ\text{C}$	0	-5	-10	-15	-20	-25	-35	-40	-45
$\alpha$	2,05	1,67	1,45	1,29	1,17	1,08	0,95	0,9	0,85

### 12.6 Складання енергетичного балансу

**12.6.1** На основі отриманих результатів проводиться аналіз енергетичного стану будівлі. Визначають значення складових частин енерговитрат.

Проводиться детальний аналіз кожної складової частини енергетичних витрат будівлі та представляють їх структуру у вигляді таблиць або діаграм. На основі отриманої структури визначають найбільш енерговитратні складові частини та фактори, що обумовлюють найбільш енергетичні витрати будівлі (табл.5).

Таблиця 5 – Представлення даних з енергетичних характеристик будівель

Складові	ЕНЕРГЕТИЧНІ ВИТРАТИ	ЕНЕРГЕТИЧНІ ВТРАТИ
----------	---------------------	--------------------

енергетичних витрат	Розрахункові до енергетичного аудиту	Виміряні в ході енергетичного аудиту	втрати	%
	[кВт год/рік]	[кВт год/рік]	[кВт год/рік]	
Опалення				
Вентиляційні при опаленні				
Гаряче водопостачання				
Електропостачання				
Вентиляційні при електропостачанні				
Робота вентиляторів, насосів, двигунів та ліфтів				
Освітлення				
Охолодження				
Холодна вода				
Всього				

**12.6.2** Аналіз енергетичних характеристик здійснюється на підставі наступних даних:

а) визначенню складових доставленої енергії по виду енергії або енергоносію відповідно до енергоспоживання та грошових витрат;

б) визначенню складових енергоспоживання за видами послуг в абсолютних та питомих величинах;

в) значень установлених на об'єкті потужностей з виробництва енергії на її експорті третім сторонам (за наявності).

### **13. Розробка рекомендацій щодо підвищення показників енергоефективності інженерних систем**

**13.1** Рекомендації з підвищення енергоефективності розробляють з урахуванням віку технічних систем будівлі, їх стану та способу їх експлуатації та обслуговування, технологій, що застосовувались під час встановлення систем у

будівлі, порівняння цих технологій з сучасними технологіями та можливості застосування передових технологій.

При розробленні рекомендацій необхідно:

- визначити технічну суть вдосконалення, що пропонується та принципи отримання економії;
- розрахувати потенційну річну економію в фізичному та грошовому вираженні;
- визначити склад обладнання, необхідного для реалізації рекомендацій, його приблизну вартість, витрати на доставку, встановлення та введення в експлуатацію;
- розглянути всі можливі способи зниження витрат;
- визначити можливі побічні ефекти від впровадження рекомендацій, що впливають на реальну економічну ефективність;
- оцінити загальний ефект від запропонованих рекомендацій з урахуванням всіх вище перерахованих пунктів;
- визначити рентабельність запропонованих заходів та ранжувати їх за економічними показниками, що погоджені із Замовником (наприклад, коефіцієнт чистої приведеної вартості, внутрішня норма рентабельності, або простий строк окупності)
- оцінити життєздатність проекту, з точки зору впровадження рекомендацій з енергозбереження;
- навести правила та вимоги з експлуатації, обслуговування та енергомоніторингу для підтримання енергоспоживання на запланованому рівні після виконання запропонованих заходів.

Категорії рекомендації з енергозбереження за вартістю заходів:

Безвитратні заходи:

- закупівля палива з більш дешевого джерела.
- ощадливе використання наявних ресурсів, наприклад, корекція заданої температури та графіків і системі автоматичного контролю, своєчасне вимкнення освітлення, закривання дверей тощо).

Низьковитратні заходи:

- навчання персоналу, або поліпшення процедур експлуатації та обслуговування;
- контроль і оперативне планування;
- модернізація, або доповнення системи автоматичного контролю тощо.

Високовитратні заходи:

- заміна або капітальна модифікація більшості енергетичних установок;
- встановлення комплексних систем керування;

- утилізація теплоти;
- утеплення огорожувальних конструкцій;
- впровадження джерел відновлювальної енергії, або встановлення когенераційних чи три-генераційних установок тощо.

**13.2** Кожна рекомендація з енергозбереження повинна бути описана у відповідності з наступними пунктами:

а) існуюча ситуація:

- описати існуючі проблеми, які будуть вирішені після виконання запропонованого заходу.

б) Опис заходу

Надати технічні параметри та опис запропонованого заходу (передумови виконання заходу, характеристика нового обладнання/матеріалів, основні та додаткові роботи, що необхідно виконати тощо). Опис має надаватися згідно з домовленим об'ємом енергоаудиту, але він має бути достатнім для того, щоб Замовник на базі цього опису мав змогу видати технічне завдання на виконання робіт по цьому заходу.

в) заощадження енергії та грошей шляхом:

- скорочення зайвих операцій;
- підвищення ефективності використання енергії;
- використання більш дешевих енергетичних ресурсів;
- зниження екологічних платежів тощо.

г) фінансові витрати і вигоди:

- проектування та планування;
- капітальні витрати (матеріали, обладнання та монтаж, тестування та ввід в експлуатацію, виконавча документація тощо);
- амортизація устаткування;
- витрати на техобслуговування;
- аналіз ефективності витрат (наприклад, коефіцієнт чистої приведеної вартості, внутрішня норма рентабельності, або простий строк окупності).

Основними параметрами змін в енергоспоживанні є:

- зниження енерговтрат (підвищення теплотехнічних показників огорожувальних конструкцій, ізоляція труб) та впровадження рекуперації теплоти;
- скорочення надмірного енергоспоживання (керування температурою у часі, ефективна передача енергії);
- скорочення зайвої потужності (використання устаткування з меншою потужністю, ліквідація подачі енергії в місця, де вона не потрібна);

- максимізація ефективності перетворення (підвищення ефективності котла, вентиляторів);
- використання найбільш ощадливого джерела енергії (більш дешеве паливо, поновлювана енергія);
- поліпшення експлуатації та обслуговування (розробка інструкцій з експлуатації і обслуговування на навчання відповідного персоналу);
- впровадження програмами зі зміни поведінкових звичок (навчання, інформаційні програми);
- поліпшення енергоменеджменту (поліпшення реєстрації показників лічильників та впровадження енергомоніторингу та системи енергоменеджменту).

### **13.3 Удосконалення систем загальнобудинкового освітлення**

Витрата електроенергії в житлових квартирах контролюється за показниками квартирних лічильників. Однак в житловому будинку є світильники в місцях загального користування, таких, як посадочні площадки ліфтів, підвали, передквартирні холи, ліфтове навантаження, місця установки поштових скриньок, сходові марші і площадки, входи до будівлі, вестибюлі і. ін. В сучасних будинках витрата електроенергії на це дорівнює 40-50 тисяч кіловат·годин в середньому на один будинок, протягом року.

До економії електроенергії, яка витрачається на загальнобудинкові потреби, можуть привести такі основні групи заходів:

- заходи з автоматизації управління освітленням. Автоматизацію можна здійснити за допомогою фоторелейних пристроїв.
- повне або часткове відключення освітлення в загальнобудинкових приміщеннях в нічні години.
- застосування більш економічних люмінісцентних ламп замість ламп розжарювання.

**13.4** Однією з найбільш істотних причин значних втрат теплоти будівлями, які опалюються і підключені до системи централізованого тепlopостачання, є їх перегрів в період опалювального сезону, коли температура гарячої мережної води для гарячого водopостачання повинна бути 70°C, а для опалення значно нижча (до 30-40°C). Це викликає не тільки додаткові втрати тепла (2-4% річної витрати на опалення), але і значне погіршення мікроклімату у приміщеннях.

Вказані недоліки можна усунути за допомогою:

- автоматизації роботи систем, яка здійснюється в індивідуальних теплових пунктах;
- автоматичних кранів на підводках до опалювальних приладів.

Застосування систем автоматизації ІТП

**13.5** Сучасний автоматизований індивідуальний тепловий пункт для приєднання до теплових мереж систем опалення, вентиляції і гарячого водопостачання об'єктів різного призначення обладнується:

- сертифікованим лічильником теплоти для обліку кількості спожитої об'єктом теплоти на опалення, вентиляцію і гаряче водопостачання;
- автоматичним регулятором витрати теплоносія в системах опалення;
- циркуляційним насосом для змішування зворотного і прямого теплоносіїв в системі опалення;
- пластинчатим теплообмінником для нагріву води до 55°C для гарячого водопостачання;
- пристроєм електрохімічного захисту, який включається в електричну мережу постійного струму;
- запірною арматурою, фільтрами і зворотними клапанами;
- пультом управління для розміщення електронних блоків.

Застосування систем автоматичного регулювання та обліку теплоспоживання забезпечує економію за рахунок:

- усунення перетопу будівель в перехідний період опалювального сезону (річна потреба в теплоті знижується на 2-4%);
- ліквідації переопалення приміщень при швидкості вітру, яка відрізняється від розрахункової (річна потреба в теплоті знижується на 7-9%);
- ліквідації переопалення приміщень, фасади яких нагріваються сонцем (річна потреба в теплоті знижується на 4-6%);
- зниження відпуску теплоти на опалення в нічні години та неробочий час (річна потреба в теплоті знижується на 2-4%).

Всього зазначеним шляхом досягається економія теплоти і відповідно, палива, не менше 25-35%.

**13.6** Вдосконалення режиму експлуатації систем опалення може також дати економію тепла, причому без істотних одночасних витрат. Так, наприклад, перегрів приміщень в теплий період опалювального сезону можуть усуватись не тільки автоматизацією подачі тепла, але і періодичним відключенням систем опалення вручну. Конкретизація режиму такого періодичного відключення повинна проводитись в кожному конкретному випадку з урахуванням місцевих умов, включаючи і умови експлуатації.

**13.7** Для зменшення витрат гарячої води застосовують установлення квартирних вузлів обліку і регулювання.

Спорудження вузла обліку теплової енергії і теплоносія на тепловому пункті приводить до значної економії щорічних витрат споживачів на теплову енергію за

рахунок виключення оплати за наднормативні теплові втрати в мережах. Окупність такого вузла обліку не повинна перевищувати терміну його роботи.

В деяких випадках доцільно вводити двотарифну оплату спожитої гарячої води:

- по низькій ціні при її витраті в межах прогресивного нормативного споживання і по
- значно підвищеній ціні - при надлишковому споживанні.

**13.8** Результати аналізу енергетичних характеристик інженерних систем зводять у таблицю 6

Таблиця 6

Складові енергетичних витрат	Енергетичні витрати		Енергетичні втрати при попередньому обстеженні		Енергетичні втрати при поточному обстеженні	
	Розрахункові значення	Вимірні значення	втрати	%	втрати	%
Опалення						
Вентиляційні при опаленні						
Гаряче водопостачання						
Електропостачання						
Вентиляційні при електропостачанні						
Робота вентиляторів, насосів, двигунів та ліфтів						
Освітлення						
Охолодження						
Інші						
Всього						

#### 14. Складання звітів про результати обстежень

Звіт про енергетичний обстеження розробляють українською мовою (або мовою, що визначає Замовник) в письмовій формі, з використанням графічних та літерних позначень, визначених в чинних нормативних документах України.

Усі сторінки (аркуші) окремих частин звіту про енергетичне обстеження та додатки позначають порядковими номерами.

Звіт з енергетичного обстеження повинен мати описову, розрахункову та аналітичну частини.

В описовій частині наводиться інформація про будівлю, що має відношення до питань енерговикористання, загальні характеристики будівлі, процедури проведення обстежень.

В розрахунковій частині приводяться результати обстежень, на підставі яких визначається фактичне енергоспоживання при опаленні, охолодженні, ГВП та освітленні будівлі.

В аналітичній частині приводиться аналіз ефективності енерговикористання, описують рекомендації з енергозбереження та порядок їх виконання з огляду на ефективне з точки зору витрат витрачання коштів на упровадження запропонованих заходів з енергозбереження. Зведена таблиця енергозберігаючих заходів виноситься на початок або кінець звіту та оформлюється у вигляді загального резюме (висновків) по роботі.

У звіті наводять дату та місце регулярного обстеження, дату та місце підготовки звіту щодо обстеження, ідентифікаційні дані фахівця з обстеження інженерних систем. г) ім'я, прізвище та підпис експерта з обстеження інженерних систем, який здійснив періодичне обстеження, інші актуальні дані.

Типовий звіт з енергетичного обстеження складається з наступних частин:

1. Титульної сторінки, оформленої за зразком, наведеним у Додатку Б, що містить:

- конкретні ідентифікаційні дані, що стосуються будинку та його власника чи розпорядника;
- основні дані організації, що проводить енергетичне обстеження та фахівців, які залучені до робіт з їх підписами;
- зміст;
- резюме
- акт з обстеження будівлі (додаток).

2. Фотографії енергетичного обстеження, що містить загальні дані про будинок, його енергетичні параметри та зведення результатів енергетичного обстеження, оформлене за зразком, наведеним у Додатку В.

3. Переліку документів, відповідно до яких проводились роботи з технічного обстеження.

4. Техніко-будівельних характеристик будівлі, що містить:

- загальні технічні дані, зокрема: опис огорожувальних конструкцій і технологій, назву системи, необхідні показники стосовно площі поверхні та об'єму, середню висоту поверху, коефіцієнт компактності;

– принаймні спрощену технічну документацію: плани (види згори, горизонтальні проєкції) з позначенням розташування деформаційних (температурних) швів та сторін світу;

– технічний опис основних елементів будівлі: зовнішніх стін, даху, перекриттів, стін, підвалів, вікон та скляних і прозорих перегородок, дверей;

– енергетичну характеристику будівлі, тобто інформацію про замовлену теплову потужність, потребу в теплі, використання енергії, тарифи та оплати;

– характеристику опалювальної системи: складові коефіцієнти корисної дії опалювальної системи, тип трубопроводів, робочі параметри, види радіаторів (нагрівальних пристроїв);

– характеристику пристроїв (мережі) гарячого водопостачання: вид трубопроводів, їхні розміри, ізоляція стояків (вертикальних каналів);

– характеристику системи вентиляції: вид, тип вентиляції;

– характеристику вузла управління (теплової установки) чи котельної, що знаходиться в будинку;

– характеристику пристроїв (мережі) газопостачання, димоходів, у разі, якщо вони впливають на вдосконалення чи термомодернізаційний захід;

– характеристику мережі електропостачання, у разі, якщо вона впливає на вдосконалення чи термомодернізаційний захід.

5. Даних про фактичне енергоспоживання при опаленні, охолодженні, ГВП та освітленні будівлі.

6 Інформацію про рівень енергетичної ефективності інженерних систем, його відповідність встановленим вимогам та, за необхідності.

7. Розраховані енергобаланси, включаючи дані про базове енергоспоживання та на базі яких допущень воно розраховане. Інформація про різницю запланованої економії (на основі базового енергоспоживання) від реальної економії (що базується на фактичному енергоспоживанні будівлі на час виконання енергообстеження).

8. Аналіз енергетичного стану будівлі та потенціал енергозбереження об'єкту.

9 Рекомендації щодо забезпечення (підвищення рівня) енергетичної ефективності відповідних систем в економічно обґрунтований спосіб.

10. Детальний опис кожного запропонованого заходу з підвищення енергоефективності.

11. Оцінка впливу запропонованих заходів на навколишнє середовище та отримання екологічної переваги від їх застосування.

12. Пропозиції по організації робіт з реалізації запропонованих заходів з відповідним календарним графіком виконання робіт.

13. Рівень необхідного інвестування (якщо обумовлено договором із Замовником), план фінансування та можливі економічні умови. Визначення оптимального варіанта термомодернізації по енергетичним та економічним параметрам.

14. Енергетичні гарантія результатів термомодернізації (тільки при проведенні енергетичного обстеження розрахунково-вимірювальним методом або вимірювальним (експлуатаційним) методом та при домовленості із Замовником) із встановленням критеріїв енергетичної гарантії, що пропонується.

15. Опис процедур з експлуатації та обслуговування систем, що забезпечують підвищення енергетичної ефективності об'єкту енергетичного обстеження з наведенням інструкцій для персоналу, що здійснює його експлуатацію та обслуговування інженерних систем будівлі.

16. Енергетичний моніторинг ефективності систем, що пропонують для об'єкту в цілому.

17. Енергетичний сертифікат (якщо передбачений метою енергетичного обстеження).

## **15. Вимоги до виконавців проведення енергетичного обстеження будівель**

15.1 Обстеження інженерних систем будівель проводять фахівці, які мають кваліфікаційний сертифікат згідно вимог статті 9 Закону

15.2 Обстеження інженерних систем буді можуть проводити організації, які мають у своєму складі фахівців з обстеження інженерних систем, які мають кваліфікаційний сертифікат згідно вимог статті 9 Закону, та оснащенні обладнанням і засобами вимірювальної техніки для проведення технічних і енергетичних обстежень будівель та відповідними програмними засобами для оцінювання енергетичних властивостей будівель.

15.3 Енергетичне обстеження виконують відповідно до вимог цієї методики та чинних нормативних документів України в галузі досліджень та оцінки енергетичних характеристик будівель та теплофізичних показників технічних систем будівель та їх теплоізоляційної оболонки.

15.4 Фахівці, що проводять енергетичне обстеження, повинні приймати зобов'язання не розголошувати інформації, віднесеної до комерційної таємниці, яка стала доступною їм у зв'язку з проведенням енергетичного обстеження, а також відмовляти в проведенні енергетичного обстеження в разі невідповідності його завдань законодавству України або міжнародним договорам.

15.5 Згода фахівця, що має відповідні сертифікати кваліфікації, на надання професійних послуг з енергообстеження означає, що він має належний рівень компетентності, знань і досвіду і приймає на себе відповідальність згідно чинного

законодавства за неякісне надання професійних послуг. Фахівці, незалежно від наявності сертифікату кваліфікації, повинні утримуватися від роботи, якщо не впевненні у достатності рівня своєї компетентності.

15.6 Фахівці з проведення енергетичного обстеження повинні виконувати всі вимоги договору на проведення енергетичного обстеження.

15.7 Якщо відповідальний Виконавець з проведення енергетичного обстеження передає частину роботи помічникам (асистентам), то він повинен перевіряти їх роботу і продовжує нести відповідальність за результати енергетичного обстеження в повному обсязі.

## **16 Періодичність проведення обстежень**

**16.1** Періодичність обстеження системи опалення в залежності від номінальної тепловіддачі котла, палива згоряння та категорії будівлі, наведено у Додатку 21.

**16.2** Якщо котел у системі опалення має вік понад 5 років, тоді щодо котла має проводитись регулярне обстеження, а також розширене обстеження системи опалення згідно з розділом 6 цієї Методики

**16.3** Періодичність обстеження системи кондиціонування повітря в залежності від номінальної холодовіддачі визначено у Додатку 22.

**16.4** Регулярне обстеження системи кондиціонування повітря виконують згідно з розділом 8 цієї Методики.

### Опитувальний лист вихідних даних

Опитувальний лист має наступну структуру:

Лист А :

Документація / загальні дані про власника будівлі або керуючому Лист - Лист В:

Збір даних по оболонці будівлі:

- обхід зовні
- збір даних по даху
- збір даних по квартирах
- збір даних по підставі (підвал, плита статі, включаючи перекриття над проїздами і неопалювальними приміщеннями)

Лист С:

Збір даних по технічному обладнанню:

- збір даних з опалювальної техніки
- збір даних по вентиляції

Лист D:

Споживче поведінка мешканців:

- температура в приміщеннях / часткове опалення
- режим провітрювання
- споживання гарячої води

Лист E:

Методики обстеження будівлі:

- термографія в початковому стані
- тест на герметичність в початковому стані

\*Поля "можливих заходів модернізації" передбачені для заповнення на Ваш розсуд

можливих заходів модернізації		

#### Загальні дані про власника і будівлі

Номер проекту \_\_\_\_\_

Ім'я власника / керуючого / представника: \_\_\_\_\_

Адреса будівлі \_\_\_\_\_

Вулиця, номер будинку \_\_\_\_\_

Індекс, місто \_\_\_\_\_

Категорія будівлі \_\_\_\_\_

(Індивідуальний, багатоквартирний, блокований, звичайна секція, торцева секція і т.п.)

Рік будівництва будівлі \_\_\_\_\_

Рік монтажу обладнання \_\_\_\_\_

Секція / частина будівлі \_\_\_\_\_

Будівельні особливості \_\_\_\_\_

### Проектна документація по будівлі

надається власником / управляючим будівлі

- креслення будівлі       Папір (копія)       Папір (оригінал)       цифровий .pdf
- Генеральний план ділянки (північ вказано)  
 Фасади (хв. М. 1: 100)  
 Розрізи (хв. 1: 100)  
 Плани (хв 1: 100 з розмірами)  
 Пояснювальна записка (для новобудов)  
 Житлова площа / розрахунок площ / відомість приміщень  
 Виконавча документація / документація БТІ  
 Дані про витрату енергії за останні три роки  
    Рахунок на опалення  
 Протоколи чистки димоходів за останні роки  
 Технічний паспорт

Загальні дані по будівлі

кількість під'їздів \_\_\_\_\_

кількість квартир \_\_\_\_\_

тип 1 _____	з них з індивідуальними рішеннями по г/ вода та опалення
тур 1 _____	
тип 2 _____	з них з індивідуальними рішеннями по г/ води та опалення
тур 2 _____	
тип 3 _____	з них з індивідуальними рішеннями по г/ вода та опалення
тур 3 _____	
тип 4 _____	з них з індивідуальними рішеннями по г/ вода та опалення
тур 4 _____	
тип 5 _____	з них з індивідуальними рішеннями по г/ вода та опалення
тур 5 _____	
тип 6 _____	з них з індивідуальними рішеннями по г/ вода та опалення
тур 6 _____	

кількість поверхів (без горища і підвалу) \_\_\_\_\_

опалювальні приміщення, особливо під'їзд, горище, підвал,  
загальні приміщення і т.д. \_\_\_\_\_

дійсно опалювальні приміщення: \_\_\_\_\_

визначення теплового контуру будівлі → внести в креслення \_\_\_\_\_

Чи існують проблеми з вогкістю / цвільлю? Якщо так, то де? \_\_\_\_\_

Чи проводилися в останні роки заходи по енергетичній модернізації? \_\_\_\_\_

■ Розподільні трубопроводи \_\_\_\_\_

■ Насоси / регуляція \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Чи відповідають розміри заданими на кресленнях? Проби: ширина будівлі, глибина укосу

- Розташування будівлі / захист від вітру
- немає захисту (вільне розташування)
- середній рівень захисту (наприклад, дерева)
- високий рівень захисту (забудова)

Фасад (перша інформація, уточнення на аркуші зі збору даних в квартирах)

- лицьова кладка     штукатурка / фарба     навісний фасад     бетон

\_\_\_\_\_

застрочний матеріал (кладка: цегла, бетон і т. д.) \_\_\_\_\_

Теплоізоляція \_\_\_\_\_

Відсутня                      південь                      схід                      північ                      захід  
Частково відсутня                      \_\_\_\_\_                      \_\_\_\_\_                      \_\_\_\_\_                      \_\_\_\_\_ %

присутній (матеріал, товщина, рік монтажу) \_\_\_\_\_

стан \_\_\_\_\_

Фасад є охоронюваним пам'ятником / варто залишити або відновити

теплові містки (балконні плити, плити перекриття ...) \_\_\_\_\_

вогкість (наприклад в кладці) \_\_\_\_\_

можливих заходів модернізації	_____
	_____
	_____

**Вікна**                      (Первинна інформація, детальні дані в листі "квартири")

Рік установки вікон. Скрізь однаковий? відхилення: \_\_\_\_\_

Кількість пізніше встановлених вікон. Внесення в креслення \_\_\_\_\_

стан віконних рам \_\_\_\_\_

**Покрівля**

- скатна покрівля
- плоска покрівля
- Технічний поверх під покрівлею (висота, м)
- Чи є слухові вікна?
  - Ні
  - Так, кіл-ть \_\_\_\_\_

Стан крівлі \_\_\_\_\_

- Чи є площа для можливого встановлення сонячних колекторів? \_\_\_\_\_
- Ні
- Так, орієнтація за сонцем

### Збір даних горище, технічний поверх

- Горище приміщення повністю або частково опалюється (тут: опалювальна частина)

\_\_\_\_\_

### Холодне горище (тут: неопалювана частина)

- Перекриття верхнього поверху \_\_\_\_\_
- Матеріал / виконання \_\_\_\_\_
- Ізоляція є, зношена \_\_\_\_\_
- подальша теплоізоляція см/рік монтажу \_\_\_\_\_
- Планується ремонт горища \_\_\_\_\_
- Внутрішнє оздоблення буде видалена \_\_\_\_\_

### Збір даних в квартирі / Тип *(Для подальших типів листи необхідно копіювати)*

#### Збір даних підставу (цокольний поверх)

Підвал опалюється повністю або частково (тут: опалювальна частина)

Пол по землі \_\_\_\_\_

#### Підвал не опалюється (тут: неопалювана частина)

#### Спуск в неопалювальний підвал

Висота підвалу в світлі. Використання при ізоляції можливо? \_\_\_\_\_

- |                                       |   |                                       |
|---------------------------------------|---|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> трубопроводи | <input type="checkbox"/> знаходяться під стелею             | <input type="checkbox"/> приховані    |
| <input type="checkbox"/> стан труб    | <input type="checkbox"/> ізольовані                         | <input type="checkbox"/> неізольовані |
| <input type="checkbox"/> як нові      | <input type="checkbox"/> необхідно перевірити герметичність |                                       |

#### Збір даних по технічному обладнанню в квартирах

- тип квартири \_\_\_\_\_  тип постачання \_\_\_\_\_
- централізоване постачання, площа \_\_\_\_\_
- Енергоносій**  газова котельня  Газ. коген.  Ел. котельня

- Тип передавальної точки
- Опалювальні прилади або гір. водопідготовка в квартирі
- Віддача тепла системи \_\_\_\_\_ приміщення
- Віддача тепла системи опалювальні прилади (трубні, компактні)

- \_\_\_\_\_
- Опалення в підлогах \_\_\_\_\_
- інше \_\_\_\_\_
- Регуляція передачі тепла

ручні вентиля  робочі  неробочі

термостати \_\_\_\_\_ рік монтажу \_\_\_\_\_

термостати на все приміщення

електричне регулювання

інше \_\_\_\_\_

**балансування системи**

Чи проводилася балансування після останніх змін змін опалювальної системи?

ні, не відомо

так

Опалення: є функція нічного зниження

Опалювальні прилади нагріваються нерівномірно, якщо відкриті всі вентиля

Звуки при роботі опалення

Є інші прилади для опалення або гарячої води? (Окремі, робочі)

(Наприклад, печі, електронагрівателі, проточні нагрівачі, електронакопінелі)

ні, не відомо

так

**Децентральна генерація тепла**

Виробник і тип	кількість	енергоносій	рік	номінальна теплова потужність (кВт)	опалювальна площа
Прилад 1					
Прилад 2					

при більшій кількості оформити таблицю на окремому аркуші

**Децентральна підготовка гарячої води**

Виробник і тип	кількість	система	рік	обсяг накопичувача	потужність (кВт)	Відстань до накопичувача
Гаряча вода						
Гаряча вода						

при більшій кількості оформити таблицю на окремому аркуші

Децентральнo підведений теплом частину \_\_\_\_\_

Децентральнo підведений гiр. водою частину \_\_\_\_\_

### Збiр даних по опалювальнiй системi

#### Генерацiя тепла тип 1

Система

Виробник / тип

Кiл-ть

використання теплоти згорання

Рiк

Енергоносiй

Мiсце

всерединi

за тепловим контуром

Режим

тiльки на опалення

на опалення та гор.воду

тiльки на гор.воду

номiнальна теплова потужнiсть (кВт)

ККД

вiдведення та темп.

потужнiсть

Регуляцiя

нiчне зниження температури?

температура котла регулюється

в залежностi вiд темп. нар. вiз.

макс. темп. котла зимо

макс. темп. котла межсез.

постiйна температура

без змiшувача

змiшувач з мотором

змiшувач ручний

Особливостi

Оновлення необхідно / заплановано:

#### Розподiл генерацiї тепла

	Опалення	Гор.вода	Опалення и гор.вода	iнше
прибор 1	_____ %	_____ %	_____ %	_____
прибор	_____ %	_____ %	_____ %	_____
прибор	_____ %	_____ %	_____ %	_____
<b>Сума</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	

### Накопичувач Тип 1

- кількість
- рік
- місце
  - всередині
  - за тепловим контуром
- режим роботи
- гор.вода
- вода и опалення
- нагрівається від
  - електроспіраллю
  - сонячні батареї
  - обсяг накопичувача
  - накопичувач ізольований
    - так
    - ні

### Геліотермія

- рік установки
- Місце установки і втреткі в опалення.
- Тип колектора
- Площа колектора
- Ізоляція труб
- немає, діаметр труб
- є
- Режим роботи
  - тільки для гор.води
  - для гор.води та опалення

### Розподіл температури в приміщенні

- Система
- Насосна система гарячого водопостачання
- двотрубному розподіл
- однострубну розподіл
- Інше
- Регулювання температури в мережі
- через управління котлом
- інший вид регулювання

### Розташування, довжина і стандартна ізоляція трубопроводу

	вид розподілу (Центральне, децентралізованих., 1 кімн. - 1 місце забору, фальш стіна)	термооболочкі	Длина труб (м)	Середній діаметр труби [мм]	вид ізоляції	Середня товщина ізоляції [мм]
горизонтальні						

труби						
вертикальні труби						
розводка						

Порожні поля відповідають прийняттю стандартних значень спрощеного збору даних

### Розподіл гарячої води

- вид споруди
- з циркуляцією
- в безперервному режимі (24 год. / с.)
- тимчасова робота
- в залежності від потреби (перемикач)
- без циркуляції
- середня температура води

насосна подача

Галузь застосування	Рік виготовлення	регулювання			Електрична потужність		Робочий час	
		Відсутнє	поступове (ручне)	в залежності від навантаження (автом.)	макс	відрегульовано	щодня	щорічно
					_____ W	___ W	___ W	___ W
					_____ W	___ W	___ W	___ W
					_____ W	___ W	___ W	___ W
					_____ W	___ W	___ W	___ W
					_____ W	___ W	___ W	___ W
					_____ W	___ W	___ W	___ W

### Коефіцієнт потужності

можливих заходів модернізації		

### Основа для рекомендацій по модернізації обладнання

Чи можливо підключення до центральної системи опалення? Наявність магістралей на вулиці.

- ні
- так

Чи можливо підключення до газової мережі? Наявність магістралей на вулиці.

- ні
- так

Чи є можливості для складування, наприклад, пелет?

- ні

так, місткість

*Чи можливо розміщення сонячної установки? Простір, подальша укладання магістралей, підключення опалення.*

ні

так, місткість

можливих заходів модернізації		

### Вентиляція

Система витяжної вентиляції

Припливна і витяжна установка (децентр.)

Припливна і витяжна установка (центр.)

провітрюваних приміщеннях

Коеф-т регенерації тепла %

Рекуперація тепла без вологопереноса / Рекуперація тепла з вологоперенос /

кратність повітрообміну 1/h

розрахунковий потік повітря

в безперервному режимі (24 год. / с.) m<sup>3</sup>/h

погодинна робота m<sup>3</sup>/h

в залежності від потреби (перемикач)

Регулювання

індивідуальне регулювання

без інд. регулювання, з центр. первісної регулюванням

без інд. регулювання, без центр. первісного регулювання

Вентилятор

Рівномірний потік  Змінний потік

витрата потужності

потужність управління

Теплообмінник

Теплообмінник з поперечним потоком

Протиточний теплообмінник

Розподіл

всередині  за межами термооболочки

Розташування вентиляційних отворів

Внутр. стіна  нар. Стіна

Подальше нагрівання повітря

відсутнє

присутній

водогрійний котел

електрообігрівач  інше

можливі заходи модернізації		

--	--	--

Розгляд аспектів поведінки користувача є складовою частиною порівняння потреби і споживання. При здійсненні огляду на місці (краще всього в зимовий час) можна зафіксувати поведінку мешканців, зокрема температуру в приміщеннях, часткове опалення, режим провітрювання і споживання гарячої води. Ці показники можуть значно варіюватися в залежності від поведінки користувача, що робить їх в житлових будинках основним фактором, що визначає індивідуальне споживання енергії / попит на енергію.

### Загальні дані про мешканців

Тип користувача А

Сім'ї з дітьми /  Працюючі пари /  загородники /

Пари пенсійного віку /  Працюючі самотні люди /  самотні пенсіонери

кількість жителів

Тип користувача В

Сім'ї з дітьми /  Працюючі пари /  загородники /

Пари пенсійного віку /  Працюючі самотні люди /  самотні пенсіонери

кількість жителів

Питома вага тип користувача А \_\_\_\_\_% Питома вага тип користувача В \_\_\_\_\_%

### Загальна поквартирне опалення

Присутній

Підсобні приміщення

захист від замерзання

в переважній частині опалювального періоду /

Позиція термостата /

Сходові клітки або

захист від замерзання

в переважній частині опалювального періоду /

Позиція термостата /

Передпокій

### Часткове опалення тип користувача А

Присутній

Підсобні приміщення

захист від замерзання

в переважній частині опалювального періоду /

Позиція термостата /

Сходові клітки або

захист від замерзання

в переважній частині опалювального періоду /

- Позиція термостата /
- Передпокій

**Часткове опалення тип користувача А**

- Температура в нормально опалюваних приміщеннях /
- Стандартний профіль (19 ° C по DIN V 4108-6 або 20 ° C по DIN V 18599)
- Явно вище 19 ° C / 20 ° C (наприклад, 23 ° C)
- Явно нижче 19 ° C / 20 ° C (наприклад, 18 ° C)
- Температура, зазначена на регуляторі опалення /
- Є і використовується нічне зниження температури

**Режим провітрювання тип користувача А**

- переважно залпове провітрювання
- переважно через відкидні вікна
- Тривале провітрювання окремих приміщень (наприклад, постійно відкриті вікна в спальні, підвалі, на горищі) /
- Недостатнє активну провітрювання
- Регулюється центр. / Децентр. через систему кондиціонування / вентиляції (див. Лист З збір даних по вентиляції)

*Коли здійснюється провітрювання*

- Як довго в середньому /
- Щільність розподілу (опалювальна площа на одну людину) /

**Споживання гарячої води тип користувача В**

- високе
- середнє
- низьке

Щільність розподілу (опалювальна площа на одну людину) /

**Часткове опалення тип користувача В**

- присутній
- Окремі кімнати
- захист від замерзання
- в переважній частині опалювального періоду /

**Часткове опалення тип користувача В**

- Температура в нормально опалюваних приміщеннях /
- Явно вище 19 ° C / 20 ° C (наприклад, 23 ° C)
- Явно нижче 19 ° C / 20 ° C (наприклад, 18 ° C)
- Температура, зазначена на регуляторі опалення /
- використовується нічне зниження температури

**Режим провітрювання тип користувача В**

- переважно залпове провітрювання
- переважно через відкидні вікна
- Тривале провітрювання окремих приміщень (наприклад, постійно відкриті вікна в спальні, підвалі, на горищі) /
- Недостатнє активну провітрювання
- Регулюється центр. / Децентр. через систему кондиціонування / вентиляції (див. Лист З збір даних по вентиляції)

*Коли здійснюється провітрювання*

Як довго в середньому /

Щільність розподілу (опалювальна площа на одну людину) /

**Споживання гарячої води тип користувача В**

високе

середнє

низьке

Щільність розподілу (опалювальна площа на одну людину) /

Часткове опалення тип користувача В

присутній

Окремі кімнати

захист від замерзання

в переважній частині опалювального періоду /

**Термографія в початковому стані**

Зміст

так/ні

\_\_\_\_\_ Відповідальний за проведення опитування

**«УЗГОДЖЕНО»**  
**Фахівець з енергетичного**  
**обстеження інженерних систем**  
**будівлі**

**«УЗГОДЖЕНО»**  
**Керівник об'єкту**  
**обстеження**

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**Програма**  
**енергетичного обстеження інженерних систем будівлі**

1. Вид об'єкту. Ознайомлення з об'єктом
2. Визначення об'ємів споживання ПЕР будівлі. Ознайомлення з технічною документацією на будівлю. Ознайомлення с первинними даними про витрату теплової енергії, електричної енергії та води, у вигляді фізичних показників та вартісних.
3. Ознайомлення с проектною та виконавчою документацією по об'єкту.
4. Наявність затверджених питомих норм витрат ПЕР, експертиза їх розрахунків.
5. Стан обліку споживання ПЕР та відповідність приладів обліку чинним вимогам.
6. Перевірка технічного стану та відповідність паспортним даним технологічного та енергетичного обладнання.
7. Перевірка наявності режимних та технологічних карт та їх дотримання під час експлуатації енергетичного та технологічного обладнання.
8. Перевіряється параметри систем тепло-, електро- та водопостачання будинку. Джерела та схеми тепло-, електро- та водопостачання будинку, вузли введів трубопроводів, система опалення, схеми приготування гарячої води, схеми вентиляції та охолодження.
9. Перевіряється журнали обліку теплової та електричної енергії.
10. Перевіряється та оцінується розрахунки від постачальників енергоносіїв.

11. Вивчаються схеми балансового розмежування теплових та енергетичних мереж.
12. Вивчаються технічна документація на обладнання.
13. Вивчаються графіки роботи та перебування людей у будівлі.
14. Проводиться фотофіксація розглянутих вище технічних заходів, а саме огорожуючи конструкцій, підвали, дахи, системи тепло- та електропостачання.
15. Проводиться аналіз стану енергоспоживання та енергозбереження об'єкту.
16. Наявність та стан використання вторинних енергоресурсів.
17. Застосування на об'єкті обстеження нетрадиційних та відновлюваних видів енергії.
18. Впровадження новітніх енергозберігаючих технологій та устаткування.
19. Наявність та стан ведення «Енергетичного паспорту об'єкту обстеження»
20. Виявлення фактів нераціонального та марнотратного використання ПЕР на об'єкті обстеження.
21. Складання актів та фотографій за результатами обстеження, а також інших документів, визначених чинним законодавством.
22. Проводиться інструктаж з питань охорони праці для енергоаудиторів та закріплених відповідальних осіб від об'єкту.

## Визначення параметрів котла

Дані визначення	Тип палива			
	Рідке та газоподібне		Тверде	
	0<100 кВт	≥ 100 кВт	0<100 кВт	≥ 100 kW
Номінальна тепловіддача				
Власник	P	P	P	P
Адреса власника	P	P	P	P
Оператор установки	P	P	P	P
Адреса оператора установки	P	P	P	P
Адреса будівлі, в якій встановлено котел	P	P	P	P
Тип палива	P	P	P	P
Режим подачі палива: ручний або автоматичний	P	P	P	P
Виробник котла	P	P	P	P
Тип котла	P	P	P	P
Серійний № котла	P	P	P	P
Рік виробництва	P	P	P	P
Максимальна тепловіддача котла або загальна тепловіддача пальників	V	P	V	P
Номінальна тепловіддача	P	P	P	P
Найнижча вхідна потужність	V	V	V	V
Найнижча вихідна потужність	V	P	V	P
Конденсування/неконденсування	P	P	P	P
Метод випуску вихідних газів: звичайний чи механічний (вентилятор димових газів)	P	P	P	P
Потік повітря для спалювання – атмосферний чи під тиском	P	P	P	P
CE Mark	V	V	V	V
Виробник пальника, коли котел додатково обладнаний пальником	P	P	P	P
Тип пальника	P	P	P	P
Серійний № пальника	P	P	P	P
Рік виробництва - пальник	P	P	P	P
Тип регулювання потужності – одноступінчатий, багатоступінчатий або модулюючий	P	P	P	P
Теплоносій – тепла вода, гаряча вода, пара чи інше	P	P	P	P
Використання котла – для опалення приміщень, підготовки гарячої води для побутових потреб чи інше	P	P	P	P

Умовні позначення: P – необхідні /дані, V – додаткові дані

## Оцінка ККД котлів з фактичною тепловіддачею котла до 100 кВт

### 1. Загальна інформація

1.1 Для оцінки ККД котла беруться до уваги тільки втрати з вихідними газами. Інші втрати, напр., втрати від механічних або хімічних неспалювальних залишків та втрати від емісії в навколишнє середовище, не враховуються. ККД котла має визначатись шляхом віднімання втрат з вихідними газами як процентне співвідношення від значення на рівні 100 %.

1.2 Якщо котел призначений для використання різних типів палива, тоді його ККД оцінюється для кожного типу палива на час наявного обстеження (якщо застосовується котел, який може спалювати різні види палива, напр., вугілля та мазут, але він використовується тільки під вугілля, яке існує також під час обстеження, тоді не проводиться обстеження обладнання, яке працює на мазуті) згідно з технічними параметрами специфікацій виробника.

### 2. Оцінка втрат з вихідними газами

2.1 Втрати з вихідними газами оцінюються з використанням непрямого методу на основі вимірянних та оцінених даних, що наведені у Таблиці 1.

**Таблиця 1: Вимірянні параметри та оцінені дані для непрямого методу**

Вимірянні параметри	
Вміст кисню, або вміст двоокису вуглецю	
Вміст моноокису вуглецю	
Температура вихідних газів	
Температура повітря для спалювання	

Оцінені дані	
назва	Метод розрахунку
Вміст двоокису вуглецю	Розрахунок від найвищого вмісту CO <sub>2</sub> конкретного виду палива, виміряного вмісту кисню та виміряного вмісту двоокису вуглецю
Втрати з вихідними газами	Розрахунок від температури вихідних газів, температури повітря для спалювання, вмісту кисню, або вмісту двоокису вуглецю та параметрів палива

2.2 Перед вимірюванням необхідно перевірити виконання потрібних вимог, бути вільними від будь-якого порушення роботи під час вимірювання, що може негативно вплинути на його проведення.

2.3 Для проведення вимірювань можуть використовуватись операційні вимірювальні прилади кваліфікованих фахівців.

2.4 При вимірюванні параметрів, необхідних для розрахунку втрат з вихідними газами, підхід має ґрунтуватись на наступних принципах:

- a) Вимірювання можуть розпочинатись тільки тоді, коли котел працює в усталеному режимі з постійною подачею палива та повітря для згоряння;
- b) У випадку котлів, які працюють з використанням твердих видів палива з непостійною подачею палива, та фільтруючих котлів, вимірювання починається тільки після достатнього всмоктування палива та після стабілізації операційних параметрів з урахуванням режиму експлуатації котла, особливо, для постійної або періодичної експлуатації та використання палива;
- c) Вимірювання зондуючого елемента, розташованого в отворі в трубку вихідних газів, після останньої поверхні теплообміну котла з метою уникнення розводнення вихідного газу та спотворення вимірних значень;
- d) Вимірювання, що здійснюється повторно, щонайменше, три рази протягом періоду 10 хвилин при номінальній тепловіддачі котла або найближчої можливої тепловіддачі і середніх вимірних значень, використовуються для розрахунку.

3. Порівняння ККД котла з нормативним значенням.

3.1 Значення ККД котла, що оцінюється згідно з пунктом 1.1, має порівнюватись за значеннями, переліченими у Таблиці 2.

**Таблиця 2. Мінімальний ККД котла**

Номінальна тепловіддача (кВт)	Мінімальний ККД котла [%]										
	Природний газ, пропан-бутан	Рідкі види палива		Низка температура котла	Конденсуочий котел	Тверді види палива					
		Мазут	Інші			Біомаса	Кокс	Вугільний брикет	Чорний вугілля	Буре вугілля	Буре вугілля, не класифіковане
Від 20 до 100 включно	89	-	83	90	95	71	73	71	72	70	66
Від 100 до 500 включно	88	-	83	91	96	71	73	71	72	70	66
Від 500 до 3000 включно	88	-	83	92	97	72	-	72	73	71	67

3.2 Результати порівняння ККД з нормативним значенням мають бути основою для рекомендацій у звіті про обстеження.

## Оцінка ККД котлів з фактичною тепловіддачею котла від 100 кВт включно

### 1. Загальна інформація

1.1 Для оцінки ККД котла беруться до уваги тільки втрати з вихідними газами. Інші втрати, напр., втрати від механічних або хімічних неспалювальних залишків та втрати від емісії в навколишнє середовище, не враховуються. ККД котла має визначатись шляхом віднімання втрат з вихідними газами як процентне співвідношення від значення на рівні 100 %.

1.2 Якщо котел призначений для використання різних типів палива, тоді його ККД оцінюється для кожного типу палива на час наявного обстеження (див. пояснення у Додатку 3, пункт 1.2) і це відбувається згідно з технічними параметрами специфікацій виробника.

### 2. Оцінка ККД котла

2.1 ККД котла оцінюється шляхом застосування:

- a) Непрямого методу, згідно з якими втрати з вихідними газами мають оцінюватись на основі Додатку № 2, пункт 2 згідно з окремим типом втрат і вираженим у %, and i;
- b) Прямого методу з результатів операційних вимірювань, основою якого є визначення кількості тепла, поданого до теплоносія з котла до кількості тепла, поставленого в котел за допомогою палива та повітря упродовж однакового періоду часу

2.2 Якщо різниця вимірюваних значень ККД котла згідно з пунктом 2.1 a) і пунктом 2.1 b) є вищою за  $\pm 3\%$ , тоді потрібно проаналізувати та обґрунтувати її.

2.3 Якщо немає жодних даних для оцінки ККД котла з використанням прямого методу, тоді треба використовувати тільки непрямий метод.

### 3. Порівняння ККД котла з нормативним значенням.

3.1 Значення ККД котла, що оцінюється згідно з пунктом 2, має порівнюватись за значеннями, переліченими у Таблиці 2 Додатку 4.

3.2 Результати порівняння ККД з нормативним значенням мають бути основою для рекомендацій у звіті про обстеження

## Метод порівняння середньої тепловіддачі з номінальною тепловіддачею котла або котлів

Для оцінки придатності котла або визначення розміру котла стосовно попиту на тепло для опалення та підготовки гарячої води для побутових потреб у будівлі, має використовуватись метод порівняння середньої тепловіддачі з номінальною тепловіддачею котла або котлів.

Енергія, яка міститься у відпрацьованому паливі  $Q_f$  за визначений період часу  $t_m$ , тобто, середня тепловіддача, повинна порівнюватись з номінальною тепловіддачею встановленого котла або котлів у котельні  $P_n$ . Енергія у відпрацьованому паливі включає споживання тепла для опалення та підготовки гарячої води для побутових потреб. Довідковий діапазон  $L_{av}$  в якості коефіцієнту середньої тепловіддачі до номінальної тепловіддачі розраховується за формулою:

$$L_{av} = \frac{Q_f}{P_n \cdot t_m}$$

де  $L_{av}$  (-) безрозмірний параметр, що представляє коефіцієнт середньої тепловіддачі котлів у котельній, до номінальної тепловіддачі,  
 $P_n$ , (kW), встановлена тепловіддача котла або котлів у котельній,  
 $t_m$  (h) часовий інтервал (найкраще рекомендований: опалювальний сезон),  
 $Q_f$  (kWh) енергія, яка міститься у паливі, відпрацьованому за відповідний інтервал часу.

Довідковий діапазон значень  $L_{av}$  наведено у наступній таблиці № 3.

**Таблиця № 3 Довідковий діапазон значень  $L_{av}$**

Довідковий діапазон значень $L_{av}$		
Тип будівлі	Довідковий діапазон $L_{av}$	
	Температура навколишнього середовища протягом опалювального сезону	Проектна розрахункова температура навколишнього середовища
Окремий будинок/будівля	0,15 – 0,3	0,5 – 0,7
Одноквартирний (блочний) будинок/будівля	0,2 – 0,3	0,6 – 0,8

Примітка 6 У випадку відповідного визначення розміру котла або котлів у котельні значення  $L_{av}$  мають бути рівними або вищими за ті, які наведені у Таблиці № 3.

Розрахований результат потрібно перевірити шляхом порівняння встановленої номінальної тепловіддачі котла або котлів у котельній з сумою встановлених номінальних тепловіддач усіх нагрівальних приладів (напр., радіаторів), приєднаних, зокрема, до системи опалення будівлі.

### Тепловий баланс котла

Баланс складається для визначення економічних показників роботи котла і визначає ступінь досконалості процесів горіння палива.

Тепловим балансом встановлюється рівновага потоків тепла (надходження та витрата), яка підводиться та відводиться від агрегату.

При спалюванні усіх видів палива, крім сланцю, і в разі, коли паливо і повітря, які надходять в топку котла, не підігріваються, приходна частина балансу котла визначається теплотою, яка виділяється при згоранні палива, тобто теплота, яка розраховується, дорівнює нижчій теплоті згорання палива:

$$Q_p^p = Q_n^p,$$

де  $Q_p^p$  – розрахункова теплота, ккал/кг (ккал/м<sup>3</sup>);

$Q_n^p$  – нижча теплота згорання палива, ккал/кг (ккал/м<sup>3</sup>).

Тепловий баланс котельного агрегату, для 1 кг твердого або рідкого палива або для 1 м<sup>3</sup> газоподібного палива, розраховується за формулою:

$$Q_n^p = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_{\phi}^{\text{шл}},$$

де  $Q_n^p$  – нижча теплота згорання палива, ккал/кг (ккал/м<sup>3</sup>);

$Q_1$  – корисна теплота, ккал/кг (ккал/м<sup>3</sup>);

$Q_2$  – теплота, яка втрачається з відхідними газами, ккал/кг (ккал/м<sup>3</sup>);

$Q_3$  – теплота, яка втрачається від хімічної неповноти згорання, ккал/кг (ккал/м<sup>3</sup>);

$Q_4$  – теплота, яка втрачається внаслідок механічної неповноти згорання, ккал/кг (ккал/м<sup>3</sup>);

$Q_5$  – теплота, яка втрачається у навколишнє середовище, ккал/кг (ккал/м<sup>3</sup>);

$Q_{\phi}^{\text{шл}}$  – теплота, яка втрачається з шлаком та золою, ккал/кг (ккал/м<sup>3</sup>)

або у відсотках від теплоти, яка вноситься в топку котла:

$$100\% = q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5 + q_{\phi}^{\text{шл}},$$

де  $q_1$  – корисна теплота, %;

$q_2$  – теплота, яка втрачається з відхідними газами, %;

$q_3$  – теплота, яка втрачається від хімічної неповноти згорання, %;

$q_4$  – теплота, яка втрачається внаслідок механічної неповноти згорання, %;

$q_5$  – теплота, яка втрачається у навколишнє середовище, %;

$q_{\phi}^{\text{шл}}$  – теплота, яка втрачається з шлаком та золою, %.

ККД брутто котлоагрегату за прямим балансом для водогрійного котла визначається за формулою:

$$\eta_{\text{бр}} = \frac{G_{\text{в}} \cdot (t_2 - t_1) \cdot c}{V_{\text{п}} \cdot Q_{\text{н}}^{\text{р}}} \cdot 100,$$

де  $\eta_{\text{бр}}$  – ККД брутто котлоагрегату за прямим балансом, %;

$G_{\text{в}}$  – кількість води, яка подається на котел, кг/год, (визначається за показаннями приладу обліку, а за його відсутності – розраховується, виходячи з витрат газу котлом при відповідному навантаженні);

$t_1$  – температура води «до» котла, °С;

$t_2$  – температура води «після» котла, °С;

$c$  – питома теплоємність води, ккал/кг·°С;

$V_{\text{п}}$  – витрата палива, що визначається приладами, кг/год;

$Q_{\text{н}}^{\text{р}}$  – нижча робоча теплота згорання палива, ккал/кг.

Перевитрати умовного палива внаслідок зниження ККД котла (котлоагрегату), визначаються за формулою:

$$\Delta V = V^{\phi} \cdot \frac{(\eta^{\text{н}} - \eta^{\phi})}{100},$$

де  $\Delta V$  – перевитрати умовного палива, тонн умовного палива (далі т у. п.);

$V^{\phi}$  – фактичні витрати умовного палива, т у. п.;

$\eta^{\text{н}}$  – нормативний ККД котлоагрегату брутто, %;

$\eta^{\phi}$  – фактичний ККД котлоагрегату брутто, %.

Для вимірювання об'ємної частки  $O_2$ ,  $CO$ ,  $NO_x$ , у жиомвих газах, температури відхідних газів та зовнішнього повітря, а також для обчислення коефіцієнту надлишку повітря та ефективності спалювання палива (ККД) використовують газоаналізатори.

Втрату теплоти від хімічної неповноти згорання палива визначають за формулою:

$$Q_3 = 30,18 \cdot CO \cdot V_{\text{сг}},$$

де  $Q_3$  – втрата теплоти від хімічної неповноти згорання палива, ккал/кг (ккал/м<sup>3</sup>);

CO – вміст в димових газах окису вуглецю, %;

$V_{\text{сг}}$  – об'єм сухих газів,  $\text{м}^3$  – визначається за формулою:

$$V_{\text{сг}} = V_{\text{CO}_2} + V_{\text{SO}_2} + V_{\text{O}_2} + V_{\text{N}_2},$$

де  $V_{\text{CO}_2}$  – об'єм двоокису вуглецю,  $\text{м}^3$ ;

$V_{\text{SO}_2}$  – об'єм двоокису сірки,  $\text{м}^3$ ;

$V_{\text{O}_2}$  – об'єм кисню,  $\text{м}^3$ ;

$V_{\text{N}_2}$  – об'єм азоту,  $\text{м}^3$ .

Якщо наявні прилади не дозволяють визначати в димових газах наявність метану та водню, застосовується формула:

$$q_3 = 30,18 \cdot \frac{\text{CO}}{(\text{CO}_2 + \text{CO})},$$

де  $Q_3$  – втрата теплоти від хімічної неповноти згоряння палива, %;

$\text{CO}_2$  – вміст в димових газах двоокису вуглецю, %;

CO – вміст в димових газах окису вуглецю, %.

У таблицях і формулах характеристики повітря, газу і продуктів згоряння приведені до нормальних фізичних умов щодо температури і тиску: 273,15 К (0°C), 101325 Па = 760 мм рт. ст. = 1,0332 кгс/см<sup>2</sup>.

Розрахунки за спожитий газ ведуться за витратою газу, приведеною до нормальних технічних умов (стандартний газ): 293,15 К (20°C), 101325 Па = 760 мм рт. ст. = 1,0332 кгс/см<sup>2</sup>.

Робочі показання лічильників газу у  $\text{м}^3/\text{год}$  приводять до нормальних умов, тобто до  $\text{Нм}^3/\text{год}$ , за формулою:

$$V_c = \frac{V_r \cdot P_a \cdot 293}{101,3 T_\phi},$$

де  $V_c$  – об'єм газу, приведений до нормальних умов,  $\text{м}^3$ ;

$V_r$  – об'єм газу за показаннями лічильника,  $\text{м}^3$ ;

$P_a$  – абсолютний тиск газу перед лічильником, кПа;

$$P_a = P_b + P_n,$$

де  $P_b$  – барометричний тиск, кПа;

$P_n$  – надлишковий тиск, кПа;

$T_\phi$  – абсолютна фактична температура газу перед лічильником, К;

$$T_\phi = (t_\phi + 273),$$

де  $t_\phi$  – фактична температура газу перед лічильником, °С.

Витрату газу приводять до різних по температурі і тиску умов шляхом введення поправочного коефіцієнт.

При спалюванні в котельних агрегатах газоподібного і рідкого палива значне зниження трудомісткості замірів і скорочення часу їх проведення може бути досягнуто при використанні для визначення складових теплового балансу котельного агрегату і допоміжного обладнання котелень спрощеної методики розрахунку (далі – СМ).

Згідно зі СМ для визначення теплового балансу котельного агрегату необхідно приладно-аналітичним методом визначити такі характеристики палива:

- жаропродуктивність палива – максимальна температура, яка досягається при повному спалюванні палива з теоретично необхідною кількістю повітря без підігрівання палива і повітря;  $t_{ж}$ , °С;
- кількість теплоти, яка виділяється при повному згоранні палива, в перерахунку на 1 м<sup>3</sup> сухих продуктів згорання,  $P$ , ккал/м<sup>3</sup>;
- хімічний склад сухих продуктів повного згорання палива.

Використання зазначених характеристик дозволяє виконувати порівняльні теплотехнічні розрахунки і визначати втрати теплоти котельним агрегатом з відхідними газами  $q_2$  і від хімічної неповноти горіння  $q_3$ , не виконуючи при цьому приладних аналізів складу палива і теплоти його згорання. Об'єм приладних замірів зводиться до визначення складу відхідних продуктів згорання і їх температури:

- жаропродуктивність природного газу дорівнює  $t_{ж} = 2010$ °С;

кількість теплоти, яка виділяється при повному згоранні природного газу, в перерахунку на 1 м<sup>3</sup> сухих продуктів згорання  $P = 1000$  ккал/м<sup>3</sup>;

- максимальний вміст  $CO_2$  в сухих продуктах згорання природного газу  $CO_2 = 11,8\%$  (для мазуту – 16%, для вугілля – 19–20%).

Втрату теплоти котельним агрегатом з відхідними газами визначають за формулою:

$$q_2 = 0,01 \cdot (t_n - t_{хп}) Z,$$

де  $q_2$  – втрата теплоти котельним агрегатом з відхідними газами, %;

$t_n$  – температура продуктів згорання, °С;

$t_{хп}$  – температура повітря, що йде на горіння, °С;

$Z$  – за даними додатка

Втрату теплоти котельним агрегатом від хімічної неповноти згорання палива  $q_3$

визначають шляхом аналізу складу продуктів згоряння.

Склад продуктів згоряння газового палива включає такі основні компоненти:  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{CH}_4$ . Теплота згоряння  $1\text{ м}^3$  не розбавлених повітрям продуктів згоряння газового палива  $P = 1000$  ккал. Запас хімічної теплоти в димових газах, тобто теплоту згоряння наявних у них горючих елементів, містять  $\text{CO}$ ,  $\text{H}_2$ , і  $\text{CH}_4$ . Теплота згоряння  $1\text{ м}^3$   $\text{CO}$  дорівнює 3000 ккал;  $\text{H}_2$  – 2580 ккал,  $\text{CH}_4$  – 8500 ккал. Кожний відсоток  $\text{CO}$  в продуктах згоряння має запас теплоти 30 ккал, водню  $\text{H}_2$  – 25,8 ккал; метану – 85 ккал.

Річну очікувану економію натурального палива за рахунок підвищення ККД котельної установки визначають за формулою:

$$\Delta B = \frac{1000 \cdot Q \cdot \tau \cdot (\eta_2 - \eta_1)}{Q_H^p \cdot \eta_1 \cdot \eta_2},$$

де,  $\Delta B$  – річна очікувана економія натурального палива, т;

$Q$  – встановлена теплопродуктивність котельні, Гкал/год;

$\tau$  – число годин використання встановленої теплопродуктивності, год;

$\eta_1$  – ККД котельної установки до здійснення заходів з його підвищення, у долях одиниці;

$\eta_2$  – ККД котельної установки після здійснення заходів з його підвищення у долях одиниці;

$Q_H^p$  – нижня теплота згоряння палива, ккал/ $\text{м}^3$  (ккал/кг).

## Шаблони звітних анкет з обстеження системи опалення будівлі

Реєстраційний номер звіту обстеження:	
№ печатки:	

Власник будівлі					
Місце проживання власника будівлі	регіон		район		
	місто			поштовий код	
	вулиця			описовий №	
Оператор обстеженої системи опалення (котел)					
Місце проживання оператора обстеженої системи опалення (котел)	регіон		район		
	місто			поштовий код	
	вулиця			описовий №	
Місцезнаходження обстеженої системи опалення (котел)	регіон		район		
	місто			поштовий код	
	вулиця			описовий №	

Експерт з обстеження інженерних систем	
Номер дозволу експерта	

Дата регулярного обстеження	
Дата наступного обстеження	

Звіт про обстеження складається з		сторінок
-----------------------------------	--	----------

Цей звіт було надано і з результатами обстеження ознайомлено пана (прізвище), (функція), відповідальну особу власника будівлі.

.....  
В (місце) (дата)

.....  
Підпис власника  
(або відповідальної особи)

.....  
В (місце) (дата)

.....  
Експерт з обстеження інженерних систем (прізвище та підпис)

**Перелік розсилки:**

Печатка № 2 – Власник будівлі

Печатка № 3 – ....

Печатка № 4 – Експерт з обстеження інженерних систем

**Звіт на основі обстеження системи опалення будівлі**

Це є першим обстеженням, здійсненим згідно з цим Регламентом, або першим обстеженням після введення котла та системи опалення в експлуатацію	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні
--	---

<p>Якщо це не є першим обстеженням, здійсненим згідно з Методикою, або першим обстеженням після введення системи опалення в експлуатацію, тоді потрібно поставити галочку в частинах звіту на основі обстеження системи опалення будівлі, де є посилання на Додаток 8, Частина А та Частина В, якщо нічого не змінилося з часу попереднього обстеження.</p> <p>Якщо це не так, тоді невід'ємною частиною чинного звіту на основі обстеження системи опалення будівлі має бути копія попереднього звіту на основі обстеження системи опалення будівлі, де зазначено усі заходи та дані, визначені у розділі 6 Методики</p>	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні
---	---

**Частина А – Детальні ідентифікаційні дані будівлі, котла, системи опалення та мережі розподілу тепла**

Адреса будівлі	
Вулиця	
Описовий номер	
Реєстраційний номер, якщо присвоєно	
Поштовий код	
Місцезнаходження	
Дата введення будівлі в експлуатацію	
Дата основних змін у збудованій будівлі	
– зміни, що стосуються системи опалення	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні
Власник будівлі (назва, або ім'я, прізвище чи назва або бізнес назва власника(ів) системи опалення)	
Адреса постійного проживання або зареєстрована адреса чи адреса для доставки пошти	
Вулиця	
Описовий номер	
Реєстраційний номер, якщо присвоєно	
Поштовий код	
Місцезнаходження	
Ідентифікаційний номер організації, якщо присвоєно	
Контактні дані	
Номер телефону /ел. пошта	
Тип власника будівлі	<input type="checkbox"/> Приватний <input type="checkbox"/> Державний

<b>Оператор котельної</b>	
Володар дозволу на виробництво та постачання тепла	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні

Доказовий номер дозволу на виробництво та постачання тепла	
Інші дозволи на експлуатацію котлів – конкретизувати:	
Власник дозволу (назва, або ім'я, прізвище чи назва або бізнес назва)	
Адреса постійного проживання або зареєстрована адреса чи адреса для доставки пошти	
Вулиця	
Описовий номер	
Реєстраційний номер, якщо присвоєно	
Поштовий код	
Місцезнаходження	
Ідентифікаційний номер організації, якщо присвоєно	
Контактні дані	
Номер телефону /ел. Пошта	
Дата останніх змін у котельній	

<b>Оператор мережі розподілу тепла (зовнішньої – якщо розташована за межами будівлі)</b>	
Володар дозволу на розподіл тепла	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні
Доказовий номер дозволу на розподіл тепла	
Інші дозволи на експлуатацію мережі розподілу тепла – конкретизувати:	
Власник дозволу (назва, або ім'я, прізвище чи назва або бізнес назва)	
Адреса постійного проживання або зареєстрована адреса чи адреса для доставки пошти	
Вулиця	
Описовий номер	
Реєстраційний номер, якщо присвоєно	
Поштовий код	
Місцезнаходження	
Ідентифікаційний номер організації, якщо присвоєно	
Контактні дані	
Номер телефону /ел. Пошта	
Дата останніх змін у зовнішній тепловій мережі	

<b>Оператор мережі розподілу тепла (внутрішньої – якщо розташована в будівлі)</b>	
Володар дозволу на розподіл тепла	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні
Доказовий номер дозволу на розподіл тепла	

Інші дозволи на експлуатацію з розподілу тепла – конкретизувати:	
Власник дозволу (назва, або ім'я, прізвище чи назва або бізнес назва)	
Адреса постійного проживання або зареєстрована адреса чи адреса для доставки пошти	
Вулиця	
Описовий номер	
Реєстраційний номер, якщо присвоєно	
Поштовий код	
Місцезнаходження	
Ідентифікаційний номер організації, якщо присвоєно	
Контактні дані	
Номер телефону /ел. пошта	
Дата останніх змін у внутрішній мережі розподілу тепла	

<b>Спосіб постачання теплової енергії з котельної</b>	
а) котельня розташована в будівлі (сама будівля визначена в ідентифікаційних даних будівлі)	
Котельня постачає тепло тільки будівлі, де вона розташована	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні
Котельня постачає тепло будівлі, де вона розташована, та іншій будівлі(ям)	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні
Адреса(и) іншої будівлі(вель), куди постачається тепло	
б) котельня не розташована в будівлі (сама будівля визначена в ідентифікаційних даних будівлі)	
Адреса котельної, яка постачає тепло в будівлі, що зазначена в ідентифікаційних даних будівлі	

## Частина В – Детальний опис будівлі, котла та системи опалення

### **I. Детальний опис будівлі та дані щодо енергетичної ефективності**

<input type="checkbox"/> Односімейний будинок	<input type="checkbox"/> Багатоквартирна/ Багатоповерхова будівля	<input type="checkbox"/> Готель/будівля для проживання та/або ресторанних послуг
<input type="checkbox"/> Офісна будівля	<input type="checkbox"/> Медичний заклад/лікарня	<input type="checkbox"/> Школа/освітній заклад
<input type="checkbox"/> Спортивна споруда	<input type="checkbox"/> Будівля для оптової та роздрібної торгівлі	<input type="checkbox"/> Культурна споруда
<input type="checkbox"/> Інший тип будівлі – опис:		

Видано сертифікат енергоефективності будівлі	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні
Клас енергоефективності для опалення	
Клас енергоефективності для приготування гарячої води для побутових потреб	

### **II. Детальний опис системи опалення**

#### **а) Опис котельної та котлів**

Вік будівлі (рік будівництва)	
Рік встановлення системи опалення	
Загальна встановлена тепловіддача котла(ів) у котельній	
Тип регулювання	
Котельня з постійним моніторингом	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні
Опис системи регулювання	
Розміщення котельні	<input type="checkbox"/> Дах <input type="checkbox"/> Горище <input type="checkbox"/> Інше -
Кількість котлів у котельні	
Нумерація /маркування котла ( <i>визначення для обстеження</i> )	K_1, ..., K_xу
Кількість зовнішніх контурів розподілу тепла, підключених до котельні	
Нумерація/маркування зовнішніх контурів розподілу тепла ( <i>визначення для обстеження</i> )	
Кількість контурів внутрішньої системи розподілу тепла, підключених до котельні	
Нумерація/маркування контурів внутрішньої системи розподілу тепла ( <i>визначення для обстеження</i> )	НС_1, ...НС_xу
Використання котла	<input type="checkbox"/> опалення <input type="checkbox"/> приготування гарячої води для побутових потреб

	<p>(DHW)</p> <p><input type="checkbox"/> опалення та приготування гарячої води для побутових потреб</p> <p><input type="checkbox"/> опалення та вентиляція</p> <p><input type="checkbox"/> опалення та вентиляція і приготування гарячої води для побутових потреб</p> <p><input type="checkbox"/> вентиляція і приготування гарячої води для побутових потреб</p> <p><input type="checkbox"/> інше -</p>
--	---

<b>Нумерація котлів (визначення для обстеження, серійний номер)</b>	<b>Котел К_1</b>
<b>Опис котла</b>	
Номінальна тепловіддача котла	
Паливо, яке використовується	<input type="checkbox"/> тверде паливо – конкретизувати: <input type="checkbox"/> рідке паливо – конкретизувати: <input type="checkbox"/> газоподібне паливо – конкретизувати: <input type="checkbox"/> багатопаливний котел – конкретизувати:
Виробник котла	
Рік виробництва	
<b>Регулювання котла</b>	
Тип регулювання	<input type="checkbox"/> автоматичний <input type="checkbox"/> ручний
Параметр регулювання	<input type="checkbox"/> температура води підігрівання <input type="checkbox"/> температура в еталонній кімнаті <input type="checkbox"/> зовнішня температура
<b>Інші частини котла</b>	
Тип пальника	
Виробник пальника	
Діапазон тепловіддачі пальника	
<b>Інша інформація стосовно котла</b>	
Котли, що працюють на твердому паливі – клас викидів	
Інша інформація	

<b>Нумерація котлів (визначення для обстеження, серійний номер)</b>	<b>Котел К_2 ... К_ху</b>
<b>Опис котла</b>	
Номінальна тепловіддача котла	
Паливо, яке використовується	<input type="checkbox"/> тверде паливо – конкретизувати: <input type="checkbox"/> рідке паливо – конкретизувати: <input type="checkbox"/> газоподібне паливо – конкретизувати: <input type="checkbox"/> багатопаливний котел – конкретизувати:
Виробник котла	
Рік виробництва	
<b>Регулювання котла</b>	
Тип регулювання	<input type="checkbox"/> автоматичний <input type="checkbox"/> ручний
Параметр регулювання	<input type="checkbox"/> температура води підігрівання <input type="checkbox"/> температура в еталонній кімнаті <input type="checkbox"/> зовнішня температура
<b>Інші частини котла</b>	

Тип пальника	
Виробник пальника	
Діапазон тепловіддачі пальника	
<b>Інша інформація стосовно котла</b>	
Котли, що працюють на твердому паливі – клас викидів	
Інша інформація	

**б) Опис мережі розподілу тепла**

<b>Опис зовнішньої мережі розподілу тепла</b>	
<b>Характеристики мережі розподілу тепла</b>	
Тип опалення та приготування гарячої води для побутових потреб	<input type="checkbox"/> 2-трубна <input type="checkbox"/> 4-трубна
Теплоносій	<input type="checkbox"/> пара <input type="checkbox"/> вода <input type="checkbox"/> комбінована (пара та вода)
Падіння проектної температури теплоносія в °С	/
<b>Теплоізоляція системи розподілу</b>	
Тип теплоізоляції	конкретизувати: <input type="checkbox"/> неізольована

<b>Опис внутрішньої мережі розподілу тепла</b>	<b>НС_1 –</b>
<b>Характеристики мережі розподілу тепла</b>	
Теплоносій	<input type="checkbox"/> система на основі пари <input type="checkbox"/> система на основі води <input type="checkbox"/> система на основі повітря
Вид розподільчої мережі по відношенню до нагрівальних приладів	<input type="checkbox"/> вертикальний розподіл <input type="checkbox"/> горизонтальний розподіл <input type="checkbox"/> зіркоподібний розподіл <input type="checkbox"/> інше -
Діапазон температури теплоносія	<input type="checkbox"/> система низької температури <input type="checkbox"/> система теплої води <input type="checkbox"/> система гарячої води
Будівництво розширювального баку	<input type="checkbox"/> відкрита система <input type="checkbox"/> закрита система
Падіння проектної температури теплоносія в °С	/
Циркуляція теплоносія	<input type="checkbox"/> система з природньою циркуляцією (самотік) <input type="checkbox"/> система з примусовою циркуляцією (за допомогою насосу)
Тип водяної схеми системи опалення (взаємне приєднання нагрівальних приладів)	<input type="checkbox"/> 2- трубна – зустрічний потік <input type="checkbox"/> 2- трубна – прямоточний <input type="checkbox"/> 1- трубна – не оминаючи прилад <input type="checkbox"/> 1- трубна – оминаючи прилад

<b>Теплоізоляція розподільчої мережі</b>	
Тип теплоізоляції	<input type="checkbox"/> ізольована <input type="checkbox"/> неізольована <input type="checkbox"/> частково ізольована
<b>Циркуляційний насос</b>	
Характеристики регулювання	<input type="checkbox"/> не регульований <input type="checkbox"/> регульований
<b>Водяне балансування</b>	
Встановлення водяного балансування	<input type="checkbox"/> реалізовано <input type="checkbox"/> не реалізовано
<b>Нагрівальні прилади</b>	
Вид нагрівального приладу	<input type="checkbox"/> радіатор <input type="checkbox"/> панель <input type="checkbox"/> трубка <input type="checkbox"/> конвектор <input type="checkbox"/> інше -
Регулювання нагрівального приладу	<input type="checkbox"/> не регульований <input type="checkbox"/> ручне коригування <input type="checkbox"/> термостат <input type="checkbox"/> регулятор з програмою часу <input type="checkbox"/> інше -
Установки підготовки повітря	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні
Децентралізовані установки гарячого повітря	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні
Дверні повітряні екрани	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні
Підігрів підлоги	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні
Підігрів стелі	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні
Інше – конкретизувати:	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні
<b>Система приготування гарячої води для побутових потреб</b>	
Тип приготування гарячої води для побутових потреб	<input type="checkbox"/> миттєво <input type="checkbox"/> напівзберігання <input type="checkbox"/> зберігання <input type="checkbox"/> інше -
Нумерація теплообмінників для приготування гарячої води для побутових потреб (визначення для обстеження, серійний номер)	
Виробник теплообмінника для приготування гарячої води для побутових потреб	
Рік виробництва	
Тип теплообмінника для приготування гарячої води для побутових потреб	<input type="checkbox"/> трубчатий <input type="checkbox"/> пластинчатий

	<input type="checkbox"/> інше - <input type="checkbox"/> зустрічний потік <input type="checkbox"/> прямоточний <input type="checkbox"/> інше -
Нумерація акумулюючого баку для приготування гарячої води для побутових потреб (визначення для обстеження, серійний номер)	
Виробник акумулюючого баку для приготування гарячої води для побутових потреб	
Рік виробництва	
Об'єм акумулюючого баку для приготування гарячої води для побутових потреб в л	
Опис акумулюючого баку для приготування гарячої води для побутових потреб	
Теплоізоляція акумулюючого баку для приготування гарячої води для побутових потреб (тип/товщина)	<input type="checkbox"/> ізольована <input type="checkbox"/> неізольована <input type="checkbox"/> частково ізольована
Теплоізоляція розподільчої мережі для приготування гарячої води для побутових потреб (тип/товщина)	<input type="checkbox"/> ізольована <input type="checkbox"/> неізольована <input type="checkbox"/> частково ізольована
Водяне балансування системи розподілу для приготування гарячої води для побутових потреб	<input type="checkbox"/> реалізовано <input type="checkbox"/> нереалізовано
Окреме вимірювальне обладнання з метою вимірювання тепла для приготування гарячої води для побутових потреб	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні



**Частина С – Контрольний лист обстеження системи опалення****I. Документація та документи котлів та системи опалення**

Тип документації котлів та котельної	Наявність	Повнота	Своєчасність
Проектна документація котла(ів) або котельні	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні
Документація щодо введення в експлуатацію котла(ів) та/або системи опалення	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні
Експлуатаційні правила виробників котла(ів)	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні
Журнал експлуатації котла(ів) або котельні	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні
Записи та документи стосовно вимірювань спожитої електроенергії, тепла або води	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні
Записи стосовно технічного обслуговування та регулярних робіт з обслуговування котла(ів) та котельні	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні
Записи стосовно заміни котла(ів) або їхніх частин та робіт з ремонту і відновлення	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні
Звіти на основі попередніх обстежень котла або системи опалення	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні
Звіт щодо перегляду напряму вихідних газів	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні
Звіт щодо вимірювання викидів	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні
Кваліфікаційні документи оператора котла чи котельні	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні

Тип документації зовнішньої мережі розподілу тепла*	Наявність	Повнота	Своєчасність
Проектна документація зовнішньої мережі розподілу тепла	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні
Документація щодо введення в експлуатацію зовнішньої мережі розподілу тепла	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні
Записи стосовно технічного обслуговування зовнішньої мережі розподілу тепла	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні

Записи стосовно заміни частин зовнішньої мережі розподілу тепла або їхніх частин та робіт з ремонту і відновлення	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні
Звіти на основі попередніх обстежень зовнішньої мережі розподілу тепла	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні

\*Примітка: Залишити незаповненим, якщо немає розподілу тепла за межами будівлі.

Тип документації внутрішньої зовнішньої мережі розподілу тепла або системи опалення	Наявність	Повнота	Своєчасність
Проектна документація внутрішньої мережі розподілу тепла або системи опалення	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні
Документація щодо введення в експлуатацію внутрішньої мережі розподілу тепла або системи опалення	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні
Записи стосовно технічного обслуговування та регулярних робіт з обслуговування внутрішньої мережі розподілу тепла або системи опалення	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні
Записи стосовно заміни внутрішньої мережі розподілу тепла або системи опалення або їхніх частин та робіт з ремонту і відновлення	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні
Звіти на основі попередніх обстежень внутрішньої мережі розподілу тепла або системи опалення	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні

<b>Оцінка документації та документів для котла(ів) та мережі розподілу тепла і системи опалення</b>	<input type="checkbox"/> придатно <input type="checkbox"/> придатно тільки після коригувальних дій/заходів <input type="checkbox"/> не придатно
Коригувальні дії/заходи	
Причини для непридатності	

## II. Візуальне обстеження та контроль придатності до експлуатації і технічного обслуговування котла(ів) та системи опалення

	Виконані заходи	
	ТАК	НІ
<b>Котел</b>		
Зовнішній стан котла, включаючи теплоізоляцію		
Витоки палива чи теплоносія		
Стан покриття та витоки з частини димової труби котла		

Канал/труба вихідних газів та їхній зв'язок з димоходом		
Забруднення камери згоряння, поверхні пальника та теплопередачі		
Якість теплоносія, включаючи його чистоту (відсутність домішок)		
Правильність вимірних даних та точність калібрування інструментів вимірювання		
Елементи регулювання та регулювання котла, прилади системи захисту та блокування		
Функціональність котла в дії		
Функціональність котла при забезпеченні достатньої теплової енергії		
Перевірка максимальної та мінімальної тепловіддачі і автоматична дія при стандартній тепловіддачі котла (котли з газоподібним та рідким паливом)		
<b>Мережа (зовнішня) розподілу тепла</b>	<b>ТАК</b>	<b>НІ</b>
Перевірка функціональності, включаючи перевірку насосів та клапанів		
Теплоізоляція мережі розподілу тепла (доступних частин)		
Якість теплоносія, включаючи його чистоту (відсутність домішок)		
<b>Система розподілу тепла/системи опалення (всередині в будівлі)</b>	<b>ТАК</b>	<b>НІ</b>
Перевірка функціональності, включаючи перевірку насосів та клапанів		
Елементи регулювання системи опалення згідно з інструкціями та правилами експлуатації, технічного обслуговування та використання системи опалення, налаштувань внутрішньої температури, графіків опалення, налаштувань зниження температури		
Теплоізоляція мережі розподілу тепла /системи опалення (доступні частини)		
Якість теплоносія, включаючи його чистоту (відсутність домішок)		
<b>Дані та записи обладнання моніторингу</b>	<b>ТАК</b>	<b>НІ</b>
Записи налаштувань часових даних на засобах контролю		
Стан теплових датчиків для контролю теплової зони		
Записи та документи щодо вимірювань (спожита електроенергія, тепло або вода) або записи щодо роботи приладів, контрольно-вимірювального обладнання		

<b>Технічне обслуговування котла(ів) та мережі розподілу тепла або системи опалення</b>	
<input type="checkbox"/>	жодного технічного обслуговування
<input type="checkbox"/>	регулярне .....-разів на рік
<input type="checkbox"/>	згідно з вимогами оператора, вказати які

<b>Оцінка візуального обстеження та обстеження придатності до експлуатації і технічного обслуговування котла(ів), котельні і мережі розподілу тепла або системи опалення</b>	<input type="checkbox"/> придатно <input type="checkbox"/> придатно тільки після коригувальних дій/заходів <input type="checkbox"/> не придатно
Коригувальні дії/заходи	
Підстави для непридатності	
Недоліки, визначені під час обстеження	
Недолік № 1	

Недолік № ху	
--------------	--

### III. Оцінка проекту системи опалення

Порівняння тепловіддачі котла з попитом будівлі на тепло та підготовку гарячої води для побутових потреб	
Правильний розмір котла(ів)	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні
Пропозиція щодо коригування проекту котла (тепловіддача)	
Еталонний діапазон значення $L_{av}$ для окремих будівель	
Розраховане значення $L_{av}$	
Річне енергоспоживання (енергія, що міститься у відпрацьованому паливі) (кВт)	
Номінальна встановлена тепловіддача котельні (кВт)	
Робочий інтервал часу (год)	

### IV. Оцінка ККД котла та мережі розподілу тепла

Оцінка ККД котла непрямим методом							
Нумерація котла	К_ (номер котла)						
Виміряні дані/кількість вимірювань	1. вимірювання		2. вимірювання		3. вимірювання		Середнє значення
Час	(час)		(час)		(час)		
Вміст кисню $X_{O_2,fg,dry}$		%		%		%	%
Вміст монооксиду вуглецю $X_{CO,fg,dry}$		ppm		ppm		ppm	ppm
Температура вихідних газів $\theta_{fg}$		°C		°C		°C	°C
Температура згоряння повітря $\theta_{air}$		°C		°C		°C	°C
Розраховані дані							
Вміст двоокису вуглецю $X_{CO_2,fg,dry}$		%		%		%	%
Коефіцієнт надлишкового повітря (надлишок повітря для горіння), $\lambda$							
Тип вимірювального обладнання (аналізатор) - конкретизувати							

ККД обстеженого котла	Одиниця	Показник
Вимірний/розрахований під час обстеження	%	$K_1 = \dots \%$ $K_2 = \dots \%$ $K_{xy} = \dots \%$
<ul style="list-style-type: none"> <li>Метод для оцінки ККД</li> </ul>		<input type="checkbox"/> прямий <input type="checkbox"/> непрямий
Визначено виробником (гарантованим) котла під час монтажу	%	.... %
<ul style="list-style-type: none"> <li>В документації (<i>конкретизувати</i>)</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Визначено виробником (<i>конкретизувати джерело інформації</i>)</li> </ul>		
ККД нового найефективнішого котла, що використовує те саме паливо	%	... %
<i>конкретизувати джерело інформації</i>		
ККД котла згідно з Таблицею 2 у Додатку 2 до цього Регламенту	%	... %
Виконання вимоги щодо ККД згоряння згідно з Таблицею 2 у Додатку 2 до цього Регламенту	-	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні
ККД зовнішньої мережі розподілу тепла	%	
ККД внутрішньої мережі розподілу тепла	%	... %

Оцінка ККД котла(ів) та мережі розподілу тепла/системи опалення	<input type="checkbox"/> придатно <input type="checkbox"/> придатно тільки після коригувальних дій/заходів <input type="checkbox"/> не придатно
<i>Коригувальні дії/заходи:</i>	
<i>Підстави для непридатності:</i>	

**V. Рекомендації щодо удосконалень сучасного стану котла та мережі розподілу тепла/системи опалення або альтернативні рішення**

	Рекомендації щодо удосконалень	Опис рекомендації
<b>Котел /котельня</b>		
Котел придатний для використання тепла згоряння (конденсації) і система опалення дозволяє це зробити	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	
Приєднання або ремонт теплоізоляції	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	
Модифікація проекту котла/визначення розміру згідно з потребою будівлі для опалення та приготування води для побутових потреб	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	
Інші рекомендації		
<b>Мережа (зовнішня) розподілу тепла</b>		
Приєднання або ремонт контрольних приладів	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	
Приєднання або ремонт теплоізоляції	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	
Інші рекомендації		
<b>Мережа розподілу тепла (внутрішня – всередині будівлі)</b>		
Приєднання або ремонт контрольних приладів	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	
Приєднання або ремонт теплоізоляції	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	
Рідинне балансування	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	
Коригування циркуляційного насосу	<input type="checkbox"/> запровадити регулювання <input type="checkbox"/> коригування регулювання <input type="checkbox"/> коригування розміру <input type="checkbox"/> обмін насосами	
Встановлення окремого регулювання для нагрівальних приладів	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	
Інші рекомендації		
<b>Система підготовки гарячої води для побутових потреб</b>		
Рекомендації		
<b>Система вимірювання та контролю</b>		

Приєднання або ремонт вимірювальних приладів	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	
Приєднання або ремонт контрольних приладів	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	
Інші рекомендації		

## VI. Загальний висновок експерта з обстеження інженерних систем

а) Часткова оцінка обстеження котла та мережі розподілу тепла/системи опалення

Оцінка документації та документів щодо котла та мережі розподілу тепла /системи опалення	<input type="checkbox"/> придатний <input type="checkbox"/> непридатний
<i>Підстави для непридатності:</i>	
Оцінка візуального обстеження та обстеження придатності до експлуатації і технічного обслуговування котла та мережі розподілу тепла /системи опалення	<input type="checkbox"/> придатний <input type="checkbox"/> непридатний
<i>Підстави для непридатності:</i>	
Оцінка проекту котла та мережі розподілу тепла /системи опалення і їх обладнання	<input type="checkbox"/> придатний <input type="checkbox"/> непридатний
<i>Визначення непридатного обладнання/приладів</i>	
<i>Підстави для непридатності:</i>	
Оцінка ККД котла та мережі розподілу тепла /системи опалення	<input type="checkbox"/> придатний <input type="checkbox"/> непридатний
<i>Підстави для непридатності:</i>	
Оцінка розмірів котла	<input type="checkbox"/> придатний <input type="checkbox"/> непридатний
<i>Підстави для непридатності:::</i>	

б) загальна остаточна оцінка обстеження котла та мережі розподілу тепла /системи опалення

	Моніторинг системи	
<input type="checkbox"/> придатний	<input type="checkbox"/> Так	<input type="checkbox"/> Ні
<input type="checkbox"/> придатний тільки після коригувальних дій/заходів	<input type="checkbox"/> Так	<input type="checkbox"/> Ні
<i>Коригувальні дії/заходи</i>		
<input type="checkbox"/> непридатний	<input type="checkbox"/> Так	<input type="checkbox"/> Ні
<i>Підстави</i>		

**Частина D – Ідентифікаційні дані експерта з обстеження інженерних систем, котрий виконав обстеження**

<b>Експерт з обстеження інженерних систем</b>	
Ім'я та прізвище	
Номер дозволу експерта	
Дата видачі дозволу	
Дата останнього тривалого навчання/перепідготовки	
Підпис експерта з обстеження інженерних систем	

**Частина E – Дата обстеження**

Дата обстеження	
Дата наступного обстеження	

**Частина F – Інші дані звіту на основі обстеження котла та/або системи опалення**

- I. Фотодокументування, зроблене під час обстеження системи опалення (котли, мережа розподілу тепла та приготування гарячої води для побутових потреб і їхні частини)
- II. Схеми системи, надані під час обстеження
- III. Опис підходу та огляду, вимірювань та розрахунків, які були виконані під час обстеження
- IV. Копія дозволу експерта з обстеження інженерних систем

### Визначення річної витрати теплоти абонентськими системами

Річні витрати теплоти споживачами району або населеного пункту використовуються в техніко – економічних розрахунках при порівнянні варіантів систем теплопостачання, при розробці систем теплопостачання, при визначенні витрат палива, при розробці режимів використання обладнання, графіків його ремонту і завантаження, а також при складанні графіка відпусток обслуговуючого персоналу.

Вибирають згідно ДСТУ-Н Б В.1.1-27 кліматологічні дані: тривалість опалювального періоду  $n_o$ , тривалість дії різних температур навколишнього повітря за опалювальний період  $n_1, n_2, \dots, n_m$ , середньодобові температури, які відповідають цим періодам,  $t_{n1.сер} \dots t_{n2.сер}$ , а також розрахункові температури навколишнього повітря для проектування систем опалення  $t_{н.о.}$  і вентиляції  $t_{н.в.}$ , температура навколишнього повітря середня за опалювальний період  $t_{н.в. сер}$

Початком і кінцем опалювального періоду рахується температура  $t_{н.к.} = + 8$  С°. Оскільки підвід теплоти в приміщення через систему опалення призначений головним чином для компенсації тепловтрат теплопередач через зовнішні огороження. Теоретично, з врахуванням цієї обставини, початок і кінець опалювального періоду повинні здійснюватись при температурі навколишнього повітря, яка рівна допустимій або оптимальній температурі всередині приміщення. Однак з врахуванням тепловиділень всередині приміщень розрахункову температуру повітря всередині приміщення  $t^p_v$  приміщень, що опалюються, для житлових будівель приймають рівною 18 С°, а початок і кінець опалювального періоду здійснюється при більш низькій температурі навколишнього повітря.

Річні витрати теплоти споживачами:

$$Q_{річ} = Q_{річ}^o + Q_{річ}^B + Q_{річ}^{ГВ} + Q_{річ}^T, \quad \text{МДж/рік}$$

Річні витрати теплоти на опалення:

$$Q_{річ}^o = Q^o \left[ \frac{t_{BP} - t_{HO}^{сер}}{t_{BP} - t_{HO}} n_o \times 24 \times 3600 \right], \quad \text{МДж/рік}$$

де  $t_{BP}$  – розрахункова середня внутрішня температура повітря опалювальних приміщень, С° ( $t_{BP} = 18$  С°);

$t_{н.о.}^{сер}$  – температура навколишнього повітря середня за опалювальний період, С°;

$n_o$  – тривалість опалювального періоду, діб/рік.

Річні витрати теплоти на вентиляцію:

$$Q_{\text{річ}}^B = Q^B \times 2400 \times \left[ n_B + \frac{t_{BP} - t_{HO}^{cep}}{t_{BP} - t_{HO}} (24 \times n_o - n_B) \right], \text{МДж/рік}$$

де,  $n_B$  – тривалість опалювального періоду з температурою навколишнього повітря  $t_H < t_{H.B}$ , год/рік;

$t_{H.B}^{cep}$  – середня температура навколишнього повітря в інтервалі від початку опалювального періоду,  $t_H = t_{H.K}$  до  $t_H = t_{H.B}$ ,  $^{\circ}\text{C}$ .

Річні витрати теплоти на гаряче водопостачання:

$$Q_{\text{річ}}^{ГВ} = 3600 \times Q_{\text{серт}}^{ГВ} \left[ n_o + 24 \times \Psi^{ГВЛ} \frac{t_T - t_{хл}}{t_T - t_{хз}} (n^{ГВ} - n_o \times 24) \right], \text{МДж/рік}$$

де,  $\Psi^{ГВЛ}$  – коефіцієнт зменшення витрат води на гаряче водопостачання в літній період;

$n^{ГВ}$  - тривалість роботи гарячого водопостачання, год/рік;

Для розрахунку приймаємо, що  $n^{ГВ} = 8400$  год/рік,  $\Psi^{ГВЛ} = 0,8$

За формулою

Річні витрати на технологічні потреби:

Річні витрати на технологічні потреби визначаються на основі даних про режим роботи технологічного обладнання, вказаного в завданні.

$$Q_{\text{річ}}^T = 3600 \times Q^T n_T, \text{МДж/рік}$$

де,  $n_T$  – тривалість використання теплоти для технологічних потреб, год/рік.

$n_T = 24 \times 255 = 6120$  год/рік (де 24 – робочі години, 255 – кількість робочих днів на рік).

При перевірці стану енергетичного стану енергоспоживаючого об'єкту зустрічаються випадки, коли необхідно визначити втрату теплоти бойлером який працював певний час при непрацездатних терморегуляторах, тобто коли місцеве регулювання теплового режиму бойлера не проводилось.

Найпростіше це зробити шляхом аналізу показань приладів, коли маємо одноступеневий бойлер, оснащений витратомірами води і приладами для визначення їх температур. В цьому випадку, за даними попередніх замірів, коли працювали терморегулятори, визначають середню температуру гарячої води і води, яка нагрівається  $\Delta t_{cp}$ ,  $^{\circ}\text{C}$ ; з технічної документації на бойлер визначають величину коефіцієнта теплопередачі  $K$ ,  $\text{Вт/м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}$  від первинного теплоносія до води, яка

нагрівається через стінку труби і проектну поверхню нагріву  $F_n$ ,  $m^2$ . З використанням приведених вихідних даних визначають максимальну годинну витрату теплоти на нагрівання води при працюючих терморегуляторах за формулою:

$$Q_1 = F_n \cdot K (\Delta t_{cp}), \text{ Вт.}$$

За формулою:

$$Q_2 = F_n \cdot K (\Delta t'_{cp}), \text{ Вт,}$$

визначають максимальну годинну витрату теплоти на нагрівання води при непрацездатних терморегуляторах.

$\Delta t'_{cp}, ^\circ\text{C}$  – середня температура гарячої води і води, яка нагрівається при непрацездатних терморегуляторах.

Різниця між  $Q_2$  і  $Q_1$  буде складати величину годинної перевитрати теплоти у разі непрацездатності терморегуляторів на бойлерах:

$$Q_{пр} = Q_2 - Q_1, \text{ Вт.}$$

За годинними або добовими перевитратами теплоти визначають сумарні витрати теплоти за період, коли терморегулятори на бойлерах були непрацездатними.

У випадках, коли бойлер не оснащений приладами для замірів витрат і температури води і в разі відсутності технічної документації на бойлер, визначення перевитрат теплоти при непрацюючих терморегуляторах можна визначити приблизно таким чином: терморегулятори на бойлерах забезпечують економію приблизно 25% теплоти, яка надходить на опалення та гаряче водопостачання. Якщо позначити годинну кількість теплоти на нагрівання води у бойлері при працюючих терморегуляторах через  $Q_1$ , Вт (її визначають згідно актів на експлуатацію бойлера), тоді годинна кількість теплоти при непрацездатних терморегуляторах  $Q_2$  буде складати:  $Q_2 = 1.25 Q_1$ , Вт

## Розрахунок тепла на гаряче водопостачання

Середньотижневі витрати теплоти на гаряче водопостачання житлових і громадських будівель

$$Q_{\text{серт}}^{\text{ГВ}} = \frac{m \times (a+b) \times (t_r - t_{\text{хз}}) \times C_p \times \rho}{24 \times 3600}, \text{Вт}$$

де,  $m$  - число жителів району (населеного пункту), люд;

$b$  – норма витрат гарячої води для громадських будівель, віднесена до одного жителя району, л/добу (приймаємо  $b = 20$ );

$a$  – норма витрат гарячої води при  $t_r = 60 \text{ C}^\circ$  на одного жителя, л/добу;

$t_r$  – температура гарячої води для систем гарячого водопостачання,  $\text{C}^\circ$ ;

$t_{\text{хз}}$  – температура холодної води в опалювальний період,  $\text{C}^\circ$ ;

$C_p$  – масова ізобарна теплоємність води,  $\text{кДж}/(\text{кг} \times \text{К})$  ( $C_p = 4,19$ );

$\rho$  – густина води,  $\text{кг}/\text{м}^3$  (при  $t_r = 60 \text{ C}^\circ$ ,  $\rho = 983,24$ ).

## Оцінка параметрів транспортування теплоносія.

## Д10 Визначення витрати теплоносія

Д.10.1 Розрахункові витрати теплоносія на опалення визначаються за формулою

$$Q^0 = \frac{Q^0}{c_p \cdot (\tau_1^p - \tau_2^p)}, \text{ кг/с}$$

де,  $\tau_1^p$  – розрахункова температура теплоносія в прямому теплопроводі, °С ;

$\tau_2^p$  – розрахункова температура теплоносія в зворотньому теплопроводі, °С

Д.10.2 Розрахункові витрати теплоносія на гаряче водопостачання для закритих систем теплопостачання при двохступінчастих послідовних і змішаній схемах приєднання підігрівачів

$$G_{\text{сер}}^{\text{ГВ}} = \frac{Q_{\text{сер}}^{\text{ГВ}}}{c_p \cdot (\tau_{1\text{в}}^p - \tau_2^0)} \cdot \frac{t_r - t_n}{t_r - t_{\text{кз}}}, \text{ кг/с}$$

де,  $t_n$  – температура водопровідної води після підігрівача першої ступені, °С

$\tau_2^0$  – температура теплоносія в звітному теплопроводі в точці перелому графіка, °С

Д.10.3 Розрахункові сумарні витрати теплоносія в двохтрубних магістралях і розподільних мережах закритих систем теплопостачання:

Прямого трубопроводу:

$$G = G^0 + G^{\text{В}} + G_{\text{сер}}^{\text{ГВ}}, \text{ кг/с}$$

зворотнього трубопроводу

$$G = G^0 + G^{\text{В}}, \text{ кг/с}$$

Д.10.4 Схема приєднання споживачів до теплової мережі визначається видом їх теплового навантаження, температурним графіком роботи, видом і параметрами теплоносія на вході і призначення будівлі, що опалюється.

В залежності від температури навколишнього повітря вода на гаряче водопостачання наступає з прямого або зворотного трубопроводу. При низьких температурах навколишнього повітря її беруть із зворотнього трубопроводу, на початок опалювального періоду – з прямого. Якщо температура теплоносія в прямому трубопроводі вище 60 °С, а в зворотному нижче 60 °С, то воду приготують в змішувачі шляхом змішування з прямого і зворотного трубопроводів. Для підтримання необхідної температури води встановлюють регулятор температури, а для обробки – оброблювач води. Щоб виключити

перетікання води через змішувач з прямого до зворотнього трубопроводу, встановлюють зворотній клапан.

## Додаток 12

### Регулювання відпуску теплоти споживачам

#### Д.11.1 Загальні основи

Системи теплопостачання являють собою взаємозв'язаний комплекс споживачів тепла, які відрізняються як характером, так і величиною споживання тепла. Режим витрати тепла різними абонентами не однакові. Теплове навантаження опалювальних установок знімається в залежності від температури зовнішнього повітря, залишаючись практично стабільною на протязі доби. Витрата тепла на гаряче водопостачання і для певних технологічних процесів не залежить від температури зовнішнього повітря, але змінюється як по годинах доби, так і по днях тижня.

В цих умовах необхідна штучна зміна параметрів і витрат теплоносія відповідності з фактичною потребою абонентів. Регулювання підвищує якість теплопостачання, скорочує перевитрату теплової енергії і палива. Якість централізованого теплопостачання і економічність виробленої теплоти джерелом теплопостачання, а також її транспортування залежить від вибраного методу регулювання.

Так як основним навантаженням міста є опалення, то доцільно здійснювати центральне регулювання відпуску теплоти по опалювальному навантаженні, поєднуючи його з місцевим, груповим чи індивідуальним регулюванням. Центральне якісне регулювання доповнюється на місцевих теплових пунктах (МТП) чи групових (ГТП) кількісними.

Центральне регулювання проводиться в центральних теплових пунктах для груп однорідних споживачів в ЦТП підтримуються потрібна витрата і температура теплоносія, який поступає в розподільчу мережу.

Міське регулювання передбачене на абонентському вводі для додаткового корегування параметрів теплоносія з врахуванням місцевих факторів.

Індивідуальне регулювання здійснюється безпосередньо біля приладів, що споживають тепло, наприклад біля нагрівальних приладів систем опалення, і доповнює інші види регулювання.

Якісне регулювання здійснюється зміною температури при постійній витраті теплоносія. Якісний метод є найбільш розповсюдженим видом центрального регулювання водяних теплових мереж.

Кількісне регулювання відпуску тепла проводиться зміною витрати теплоносія при постійній його температурі в трубопроводі подачі.

Розрахунок якісного регулювання полягає у визначенні температур води в тепловій мережі в залежності від теплового навантаження при постійному еквіваленті витрати теплоносія  $W$ .

### Д.11.2 Побудова температурних графіків

Температурні графіки виражають залежність необхідних температур води в тепловій мережі від температури навколишнього повітря, тобто  $\tau=f(t_n)$ .

Будуються залежності  $\tau_1=f(t_n)$ ,  $\tau_2=f(t_n)$ ,

де  $\tau_1$  і  $\tau_2$  – температура води відповідно в прямому і зворотньому теплопроводі;  
 $t_n$  – плинне значення температури навколишнього повітря, °С.

Будуються попередні температурні графіки з допомогою рівнянь:

$$\tau_1 = 18 + 64.5 \bar{Q}_0^{0.8} + 67.5 \bar{Q}_0, \text{ } ^\circ\text{C};$$

$$\tau_2 = 18 + 64.5 \bar{Q}_0^{0.8} - 12.5 \bar{Q}_0, \text{ } ^\circ\text{C};$$

$$t_n = t_B^p - (t_B^p - t_{no}) \bar{Q}_0, \text{ } ^\circ\text{C};$$

де,  $\bar{Q}_0$  – відносне теплове навантаження опалення.

Знаходять попереднє значення температури точку злому  $t_{пз}$  на перетині ліній  $\tau=f(t_n)$  і лінії  $\tau_1=70$  °С. Температура точки злому графіка означає перехід від кількісного регулювання до якісного.

Визначають еквіваленти витрат теплоносіїв (водяних еквівалентів) для системи вентиляції.

Еквівалент витрат первинного (який нагріває) теплоносія.

$$W_{п}^p = \frac{Q^B}{\tau_{1в}^p - \tau_{2в}^p}, \text{ МВт/К}$$

де,  $W_{п}^p$  - еквівалент витрат первинного теплоносія;

$\tau_{1в}^p$  - розрахункова температура теплоносія в прямому трубопроводі для систем вентиляції, °С;

$\tau_{2в}^p$  - розрахункова температура теплоносія в зворотньому трубопроводі після системи вентиляції, °С.

Еквівалент витрат вторинного (який нагрівається) теплоносія

$$W_{п}^p = \frac{Q^B}{t_{в}^p - t_{нв}}, \text{ МВт/К}$$

де,  $W_{п}^p$  – еквівалент витрат вторинного теплоносія.

Розрахунковий середній температурний напір

$$\Delta t^p = \frac{\tau_{1в}^p + \tau_{2в}^p}{2} - \frac{t_{в}^p + t_{нв}}{2}, \text{ } ^\circ\text{C};$$

Режимний коефіцієнт калорифера для розрахункового режиму

$$\omega = \frac{Q^B}{\Delta t^P - W_M^P}$$

де,  $W_M^P$  - еквівалент теплоносія менший (первинний або вторинний),  $W_M^P = W_n^P$ , МВт/К.

Витрати теплоти на вентиляцію для плитної температури навколишньо середовища  $t_n$

$$Q_B = Q^B \frac{t_B^P - t_n}{t_B^P - t_{нБ}}, \text{ МВт}$$

Допоміжний коефіцієнт

$$\beta = \frac{1}{\omega} \left( \frac{W_n^P}{W_M^P} \right)^{0.15} \cdot \left( \frac{W_B^P}{W_M^P} \right)^{0.5} \cdot \left( \frac{W_B}{W_M^P} \right)^{0.35}$$

де,  $W_B$  – еквівалент витрат теплоносія для не розрахункового режиму, МВт/К ( $W_B = W_B^P$ ).

Середній температурний напір підігрівача

$$\Delta t^{ГВ} = \frac{(\tau_{2ГВ}^P - t_x) - (\tau_{1ГВ}^P - t_r)}{h \frac{\tau_{2ГВ}^P - t_x}{\tau_{1ГВ}^P - t_r}}, \text{ } ^\circ\text{C}$$

де,  $\tau_{1ГВ}^P$  - розрахункова температура гарячої води на вході в підігрівач,  $^\circ\text{C}$ ;

$\tau_{2ГВ}^P - t_x$  - розрахункова температура води після підігрівача,  $^\circ\text{C}$

Еквівалент витрат первинного теплоносія системи гарячого водопостачання

$$W_n^{ГВ} = \frac{Q_{септ}^{ГВ}}{\tau_{1сеп}^P - \tau_{2сеп}^P}, \text{ МВт/К}$$

Еквівалент витрат вторинного теплоносія системи гарячого водопостачання

$$W_s^{ГВ} = \frac{Q_{септ}^{ГВ}}{t_r - t_x}, \text{ МВт/К}$$

де,  $t_r$  - температура гарячої води на виході із підігрівача,  $^\circ\text{C}$

Параметр водо – водяного підігрівача системи гарячого водопостачання

$$\Phi = \frac{Q_{серп}^{ГВ}}{\Delta t^{ср} \times \sqrt{W_n^{ГВ} \times W_{\varepsilon}^{ГВ}}}, \text{ МВт/К}$$

Згідно отриманих даних будують графіки  $n = f(t_H)$ .

### Д.11.3 Побудова графіка тривалості теплових навантажень.

Графік тривалості теплових навантажень дозволяє врахувати повторність теплових навантажень на протязі року. Це необхідно знати для встановлення економічного режиму роботи теплового обладнання, вибору найвигідніших параметрів теплоносія, розрахунку вироблення енергії і т.п.

Цей графік являє собою залежність теплового навантаження від середньої температури навколишнього повітря і тривалості дії цих температур, тобто  $Q = f(t_H)$  і  $Q = f(n)$ .

Графік будується в двох квадрантах: у верхньому лівому будуються залежності

$$Q^o = f(t_H), Q^B = f(t_H), Q^{ГВ} = f(t_H), \Sigma Q = f(t_H), \text{ де } \Sigma Q = Q^o + Q^B + Q^{ГВ}_{серл.г.}$$

У верхньому правому квадранті будується залежність сумарного теплового навантаження від кількості годин за опалювальний період з середньодобовою температурою навколишнього повітря для умов району або населеного пункту ( $\Sigma Q = f(n)$ ).

Значення  $\Sigma Q$  переноситься з лівого квадранту на весь ординат. На перетині значень сумарних теплових навантажень відповідно середньодобовій температурі навколишнього повітря, з числом годин за опалювальний період, відповідно до прийнятих значень середньодобової температури, отримують точки для побудови графіка в правому квадранті.

Побудова графіків проводиться з допомогою таблиці 4

Площа обмежена осями і координат і графіком тривалості сумарного теплового навантаження, дорівнює річним витратам теплоти споживачами району без врахування витрат теплоти на технологічні потреби.

Таблиця 4 – розрахункові теплові навантаження

Теплове навантаження,  МВт	Температура навколишнього повітря, °С		
	$t_{HK}$	$t_{HB}$	$t_{HO}$

$Q_T^O = Q^O \frac{t_B^P - t_H}{t_B^P - t_{HO}}$			
$Q_T^B = Q^B \frac{t_B^P - t_H}{t_B^P - t_{HO}} \times \frac{16}{24}$ при $t_H \leq t_{HB}$ $Q_T^B = Q^B \times \frac{16}{24}$			
$Q_{серт}^{ГВ}$			
Всього			

Розрахункові витрати теплоти на опалення, вентиляцію, гаряче водопостачання і задане технологічне навантаження заносять у таблицю :  
Таблиця– Витрати теплоти

$Q^O,$ МВт	$Q^B,$ МВт	$Q_{серт}^{ГВ},$ МВт	$Q_{max}^{ГВ},$ МВт	$Q_{серт}^{ГВЛ},$ МВт	$\Sigma Q,$ МВт	$\Sigma Q^T,$ МВт	$\Sigma Q',$ МВт

## Форми фіксація результатів обстеження системи гарячого водопостачання будівель

№		Дата	
До Акта №		Дата	

Посада, прізвище, ім'я та по батькові фахівця з обстеження інженерних систем будівель, який здійснив захід	
--	--

Повне найменування суб'єкта господарської діяльності	
--	--

## Інформація про систему розподілення ГВП:

Тип підсистеми розподілення гарячого водопостачання	індивідуальний розподільний трубопровід до водорозбору гарячої води користувача	Загальні параметри	
	циркуляційний контур		
	Інше		
Максимальна подача системи ГВП, л/год			
Максимальна потужність системи ГВП, кВт			
ККД системи розподілення ГВП, %			
Балансувальні крани	ні		
	Так		
	Частково		
Матеріал труб			
Стан теплоізоляції	Відсутня		
	Незадовільний		
	Прийнятний		
	Добрий		
Матеріал теплоізоляції			
Товщина теплоізоляції, мм			
Рециркуляційний насос	Ні		
	Так		
Таймер для рециркуляції	Ні		
	Так		
Втрати, %			

Лінійний коефіцієнт теплопередачі трубопроводу, Вт/(м·К)			
Довжина секції трубопроводу, м			
Температура гарячої води у секціях трубопроводу, °С			
Середня температура середовища навколо секції трубопроводу або температура опалюваного чи неопалюваного приміщення, °С			
Період користування ГВП, год/рік			

### Покази приладів обліку під час аудиту

				Покази	
Тип теплотічильника					
Виробник					
Розташування					
Доступність		Добра	Погана		
Накопичений об'єм, м <sup>3</sup>	Прямий				
	Зворотній				
Витрати, м <sup>3</sup> /год	Прямий				
	Зворотній				
Енергія, Гкал					
Миттєве споживання теплоти, Гкал/год					
Час роботи, год.					
Час відключення, год.					
Миттєва T <sub>1</sub> , °С					
Миттєва T <sub>2</sub> , °С					
Миттєва T <sub>1</sub> -T <sub>2</sub> , °С					
Діаметр теплотічильника					
Покази лічильника холодної води, м <sup>3</sup>					
Покази лічильника гарячої води, м <sup>3</sup>					

**Примітка.** Характеристики трубопроводів: Т<sub>1</sub>-постачальний тепломережі; Т<sub>2</sub>-зворотній тепломережі

### Загальна інформація:

Стан системи ГВП	Відсутня
	незадовільний
	прийнятний
	Добрий
	не працює
Тип системи ГВП	Відсутня
	індивідуальна
	централізована
Енергоносії	природний газ
	Вугілля
	Деревина
	Біопаливо
	Інше

### Інформація про теплообмінник:

Назва/тип	
Рік введення в експлуатацію	
Потужність, кВт	
ККД теплообмінника, %	
Температура гарячої води, °С	

### Інформація про автоматичне регулювання:

Наявність автоматичного регулювання	Так
	Ні
Стан автоматичного регулювання	робочий
	не робочий
	тимчасово виведений з експлуатації
Назва/тип	
Встановлення термостату регулятора	
Принцип автоматичного регулювання	

### Інформація про бак-акумулятор:

Об'єм баку-акумулятору, м <sup>3</sup>	
Температура гарячої води, що подається, °С	
Температура холодної води, що подається, °С	
Температура гарячої води, що подається нижня межа, °С	
Температура холодної води, що подається верхня межа, °С	

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Дата заповнення

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/

Підпис

ПІБ

## Визначення системи кондиціонування повітря

<b>Загальні дані</b>	
Власник	V
Адреса власника	V
Оператор	V
Адреса оператора системи кондиціонування повітря	V
Адреса будівлі, де встановлено систему кондиціонування повітря	P
Загальна площа будівлі	P
Загальний об'єм будівлі	P
Вік будівлі	P
Висота	P
Проектна температура навколишнього середовища	P
Призначення будівлі	P
Висота будівлі	P
Тип теплової ізоляції будівлі	P
Стан теплової ізоляції будівлі	P
Перелік зон кондиціонування повітря	P
Графік використання	P
Рік встановлення системи кондиціонування повітря	P
Проект системи кондиціонування повітря	P
Функціональна схема	P
Тип системи управління	P
<b>Опис охолодження (технологія)</b>	
Кількість встановлених елементів охолодження	P
Типи та технічні параметри елементів охолодження	P
Загальна встановлена холодовіддача	P
Холодоагент	P
Функціональна схема машинної зали для охолодження	P
Технічні параметри холодообмінників	P
Опис ізоляції трубної обв'язки для охолодження	P
Децентралізовані установки технології охолодження	P
<b>Опис машинної зали для кондиціонування</b>	
Кількість встановлених елементів кондиціонування	P
Типи та технічні параметри вентиляторів	P
Фільтрація повітря	P
Функціональна схема of системи кондиціонування	P
Опис приладу постачання свіжого повітря	P
Опис розподілу кондиційованого повітря, включаючи проект та управління випускними отворами	P
Об'єми обміну повітря в окремих зонах	P
<b>Управління системою кондиціонування повітря</b>	
Перелік кондиційованих приміщень будівлі із зазначенням робіт, виконаних всередині	P
Перелік підсистем управління за зонами будівлі	P
Схема управління окремих зон із зазначенням датчиків	P

та приводів	
Вибір часу для управління в окремих зонах	P
Перевірка встановлення параметрів управління – температура, час, опалення, охолодження	P
Блокування систем опалення та охолодження	P
Метод управління, можливість втручання з боку користувача	P
Суб'єктивна оцінка кондиціонування повітря користувачами будівлі	P

Умовні позначення: P – необхідні дані, V – додаткові дані

**Орієнтовні переліки контрольних операцій  
із зазначенням спостережень і відповідних пропозицій і заходів по системам  
кондиціонування**

**1 Перелік контрольних операцій для проектної документації та документації до системи кондиціонування**

	об'єкт оцінки	Відмітки і пропозиції
1.1	Перевірка наявності документації	При відсутності або неповноті документації (див. Додаток D) - підготовка деякої основної інформації
1.2	Локалізація конкретної системи і порівняння відомостей	За необхідності підготовка проаналізованої інформації
1.3	Перевірка діючої програми обстеження і режиму технічного обслуговування	Забезпечення наявності серед документації виробника журналів обліку поточного технічного обслуговування і дотримання приписань
1.4	Зіставлення продуктивності системи з виникаючими навантаженнями по охолодженню	У разі надмірної продуктивності - розробка рекомендацій за додатковими обстеженням або заміні в окремих випадках
1.5	Оцінка питомої потужності при роботі вентилятора конкретних систем вентиляції	При відсутності даних з витрати повітря і потужності вентиляторів, встановлених при введенні в експлуатацію, - пропозиція по їх виміру і порівняно з існуючими рекомендаціями (див. [1]); при перевищенні рекомендованих значень - встановлення при обстеженні причин такого перевищення
1.6	Опитування користувачів / власника будівлі про надходження неодноразових скарг на мікроклімат приміщення	Перевірка причин неодноразових скарг. Вимога до користувачів / власнику звертати увагу на повторювані скарги

## 2 Перелік контрольних операцій для холодильного обладнання.2)

	об'єкт оцінки	Відмітки і пропозиції
2.1	Зовнішній вигляд холодильної установки і навколишнє середовище	Відзначається чистота установки і наявність безперешкодного доступу. При наявності забруднень і перешкод, коли регулярно проведення обстежень і технічного обслуговування мало ймовірно, це повинно бути зазначено. Відзначаються також видимі ознаки витоку холодоагентів, а також вжиті в окремих випадках тимчасові заходи. Якщо заходи не вживалися, рекомендується негайне технічне обслуговування фахівцями
2.2	Розміщення холодильної установки і перевірка експлуатаційної придатності	Встановлюється наявність відхилень між фактичним розміщенням установки і документацією. Крім цього, відзначається експлуатаційна придатність установки
2.3	Наявність результатів вимірювань	Записи, при наявності, використовуються для проведення обстеження експлуатаційної придатності обладнання. При відсутності записів рекомендується проведення вимірювань і відповідна документація на: тиск в трубопроводах всмоктування і нагнітача компресорів (компресора); температуру холодоагенту на вході компресора / виході випарника; споживану потужність обладнання. Як правило, ці значення вимірювань доступні в разі використання великих установок або на самій установці або надаються через систему управління для виявлення відмов
2.4	Перевірка роботи пристрою холодильної установки за допомогою оцінки різниці температур і спостереження через оглядове віконце для холодоагенту (при вільному доступі). Перевірка кількості холодоагенту і візуальний контроль його можливого витоку	Відзначається відсутність або недостатнє кількість холодоагенту в установці і дається рекомендація по негайному технічному обслуговування фахівцями. Холодоагент є в необхідній кількості, якщо оглядове віконце розширювального пристрою не каламутне і переохолодження становить не менше 5 ° C
2.5	Ізоляція трубопроводів холодоагенту	Перевірка ізоляції трубопроводів холодоагенту (насамперед з довгими контурами циркуляції). При відсутності ізоляції дають рекомендації по влаштуванню відповідної ізоляції з пароізоляцією
2.6	Вібрації і рівень шуму	При сильних вібраціях і високих рівнях шуму дають рекомендації з проведення фахівцями перевірки і ремонту

2.7	Тиск при конденсації	Перевірка настройки пристрою регулювання тиску при конденсації на максимальну енергоефективність. Змінюється температура, при якій можна здійснити зріджування, надає значні можливості для енергозбереження.
2.8	Дані про ККД холодильних установок	Дані виробника про ККД холодильної установки порівнюють з експлуатаційними характеристиками новітніх моделей установок. На основі цієї інформації проводиться оцінка ймовірності підвищення ККД при заміні холодильної установки

### 3 Перелік контрольних операцій для мережі трубопроводів, включаючи ізоляцію

	об'єкт оцінки	Відмітки і пропозиції
3.1	Перевірка стану, ізоляції трубопроводів охолодженої води. Перевірка ознак витоків з трубопроводів	При виявленні витоків відзначається джерело їх появи: безпосередньо з трубопроводу або як результат конденсації через незадовільну ізоляцію трубопроводів

### 4 Перелік контрольних операцій для зовнішніх пристроїв по відведенню тепла

	об'єкт оцінки	Відмітки і пропозиції
4.1	Візуальний контроль стану і працездатності для зовнішніх пристроїв по відведенню тепла	Відзначається, мають чи ні пристрої досить вільний доступ до зовнішнього повітря. Дають рекомендації щодо усунення відкладень або, в окремих випадках, за збільшення отворів в огорожах
4.2	Перевірка наявності перешкод для потоку повітря через теплообмінники для відводу тепла	Дають рекомендації з очищення або з ремонту, за необхідності
4.3	Перевірка на наявність ознак витоків холодоагентів	Відзначаються видимі ознаки витоків холодоагентів, а також вжиті в окремих випадках тимчасові заходи. Якщо заходи не вживалися, рекомендується негайне технічне обслуговування фахівцями
4.4	Перевірка коректності напрямку обертання вентиляторів. При можливості, спостереження узгодження декількох вентиляторів на зміну навантаження.	Відзначається коректність напрямку обертання вентилятора і справність регулювання частоти обертання. Якщо напрямок обертання некоректне або є дефекти, рекомендують усунути дефекти або поліпшити технічне обслуговування

## 5 Перелік контрольних операцій для ефективності теплообміну з внутрішніми вузлами холодильних систем роздільної конструкції і систем розподілу (4.3.5)

	об'єкт оцінки	Відмітки і пропозиції
5.1	Візуальний контроль стану і працездатність внутрішніх пристроїв	Відзначається, є чи ні в пристроях достатньо точно вільний доступ зовнішнього повітря. При необхідності дають рекомендації щодо усунення відкладень або блокування
5.2	Перевірка приймальних пристроїв повітря і прийомних отворів для видалення повітря на наявність закупорювань	Відзначається, є чи ні в пристроях достатньо точно вільний доступ до повітря в приміщенні. При необхідності дають рекомендації щодо усунення відкладень або блокування
5.3	Перевірка витрати повітря через теплообмінник на наявність закупорювань	Дають рекомендації з очищення або, в окремих випадках, з ремонту
5.4	Перевірка стану впускних віз задушливих фільтрів	Дають рекомендації з очищення або, в окремих випадках, з ремонту
5.5	Перевірка наявності ознак витоку холодоагентів	Відзначаються видимі ознаки витоку холодоагентів, а також вжиті в окремих випадках тимчасові заходи. Якщо заходи не вживалися, рекомендується негайне технічне обслуговування фахівцями
5.6	Перевірка коректності напрямку обертання вентиляторів. За можливості спостереження узгодження декількох вентиляторів на вимірювання навантаження	Відзначається коректність обертання вентилятора і справність регулювання частоти обертання. Якщо напрямок обертання некоректне або наявні дефекти, рекомендують усунути дефекти або поліпшити технічне обслуговування

## 6 Перелік контрольних операцій для систем подачі повітря в кондиціоновані приміщення

	об'єкт оцінки	Відмітки і пропозиції
6.1	Перевірка прийомних отворів, решіток або дифузоров і шляхів видалення повітря з приміщень. Перевірка наявності ознак того, що спосіб подачі повітря для людей в приміщенні неприйнятний	При наявності проблем дають рекомендації, які охоплюють детальне обстеження фахівцем з вентиляції
6.2	Оцінка стану та геометрії притяжних отворів щодо витяжних отворів	Відзначається можливість освіти короткозамкнутої циркуляції повітря між притяжними отворами і отворами відводиться повітря. При імовірності її виникнення виробляють візуальний контроль за допомогою димової індикації

## 7 Перелік контрольних операцій для систем подачі повітря в установках з обробки повітря і пов'язаних з ними повітропроводах (4.3.7)

	об'єкт оцінки	Відмітки і пропозиції
7.1	Перевірка періодичності заміни або очищення фільтрів	Дають рекомендації щодо застосування встановлених інструкціями виробників вказівок по очищенню або заміні фільтрів, якщо зазначені інструкції не виконуються
7.2	Оцінка фактичного стану фільтрів на чистоту або закупорювання	Дають рекомендації по заміні, при необхідності, а також щодо застосування встановлених інструкціями виробників вказівок по очищенню або заміні
7.3	Оцінка стану фільтрів по диференційному манометру на фільтрі	Дають рекомендації по заміні фільтра в окремих випадках
7.4	Оцінка посадки і стану ущільнення між фільтром і корпусом	У разі незадовільної посадки дають рекомендації по ремонту фільтра фахівцями
7.5	Дослідження теплообмінників на наявність пошкоджень або сильне закупорювання брудом або пилом	Дають рекомендації з очищення або, при необхідності, ремонту фахівцями
7.6	Додаткове дослідження охолоджуючих теплообмінників на ознаки витoku холодоагентів	Відзначаються також видимі ознаки витoku холодоагентів, а також вжиті в окремих випадках тимчасові заходи. Якщо заходи не вживалися, рекомендується негайне технічне обслуговування фахівцями
7.7	Вказівка типу вентилятора і способу регулювання швидкості повітря	Порівняння з методами усталеної практики та вказівку можливостей удосконалення
7.8	Дослідження зволжених або мокрих ділянок і піддону на наявність іржі, відкладень і закупорювання труб	Дають рекомендації з очищення та, при необхідності, по ремонту

## 8 Перелік контрольних операцій для припливних отворів

	об'єкт оцінки	Відмітки і пропозиції
8.1	Перевірка на наявність перешкод або закупорювання впускних решіток, сит та фільтрів попереднього очищення	Дають рекомендації щодо усунення відкладень або з очищення, при необхідності
8.2	Перевірка розташування припливних отворів по відношенню до місцевих джерел тепла або витяжним отворів	Описується розташування припливних отворів і при їх некоректному розміщенні вказується на необхідність залучення фахівців для рекомендацій

## 10 Перелік контрольних операцій для пристроїв системи управління будівлею і параметрів управління

	об'єкт оцінки	Відмітки і пропозиції
10.1	Оцінка зонування в частині таких факторів, як місцеві рівні внутрішніх надходжень тепла, орієнтація будівлі і вплив сонячного випромінювання	Вказати доцільність зонування і рекомендації по додатковим обстеженням, якщо існують невизначеності у встановленні доцільності зонування; залучення фахівців в разі, якщо зонування неприйнятно. Аналіз можливості переходу від управління при зонуванні до управління по окремих приміщеннях
10.2	Порівняння дня тижня і поточного часу, зазначених на пристроях управління і регулювання з фактичними	При необхідності в разі некоректних установок дають рекомендації по налаштуванню
10.3	Вказівка установок періодів експлуатації та простою (по робочих і вихідних днях, якщо така можливість є для конкретного таймера)	Вказівка будь-яких несправностей в роботі таймерів, при необхідності дають рекомендації по налаштуванню
10.4	Ідентифікація та оцінка зон обігріву та охолодження, керованих датчиками температури	Вказівка про відповідність типу і розміщення датчиків щодо опалювальних приладів (пристроїв для передачі тепла) або пристроїв для емісії холоду, потоків тепла або ймовірного розподілу температури в зоні або в просторі з встановленням передбаченої функції датчиків. Рекомендації по додатковим дослідженням, якщо існують не визначеності, і рекомендації щодо залучення фахівців в разі непридатних датчиків
10.5	Вказівка установки значень температур в кожній зоні для обігріву та охолодження в залежності від виду діяльності і рівня заселеності в зонах і просторах і щодо цілей системи управління	Вказівка про відповідність встановлених температур, при необхідності дають рекомендації по налаштуванню. У разі невизначеності розробляють рекомендації щодо подальших обстежень
10.6	Вказівка про наявність або можливості установки так званої «зони нечутливості» між режими обігріву та охолодження	При необхідності розробляють рекомендації по налаштуванню. У разі невизначеності видають рекомендації щодо подальших обстежень. В окремих випадках видають рекомендації по влаштуванню взаємозалежної блокування між пристроями управління обігріву та пристроями управління охолодження
10.7	Оцінка холодильного (-их) компресора (-ів) холодильних машин і метода регулювання холодопродуктивності	Оцінка ефективності в порівнянні з усталеною практикою; при досить високому потенціалі можливого удосконалення видають рекомендації щодо подальших досліджень

Кінець таблиці

	об'єкт оцінки	Відмітки і пропозиції
10.8	Оцінка методу узгодження або регулювання об'ємної витрати повітря в каналах припливного і витяжного повітря	<p>Оцінка можливої ефективності в порівнянні з усталеною практикою, включаючи:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- регулювання об'ємної витрати повітря за часом / рівню заселеності / якості повітря в приміщенні;</li><li>- використання об'ємної витрати повітря для вентиляції в нічний час або природного охолодження;</li><li>- регулювання рекуперації тепла відповідно потреби обігріву / охолодження.</li></ul> <p>При досить високому потенціалі можливих удосконалень видають рекомендації щодо подальших обстежень</p>

## Шаблони звітних анкет з обстеження системи кондиціонування повітря будівлі

Реєстраційний номер звіту обстеження:	
№ печатки:	

### Звіт на основі обстеження системи кондиціонування будівлі

Власник будівлі			
Місце проживання власника будівлі	регіон	район	
	місто		поштовий код
	вулиця	описовий №	
Оператор обстеженої системи кондиціонування повітря			
Місце проживання оператора обстеженої системи кондиціонування повітря	регіон	район	
	місто		поштовий код
	вулиця	описовий №	
Місцезнаходження обстеженої системи кондиціонування повітря	регіон	район	
	місто		поштовий код
	вулиця	описовий №	

Експерт з обстеження інженерних систем	
Номер дозволу експерта	

Дата регулярного обстеження	
Дата наступного обстеження	

Звіт про обстеження складається з		сторінок
-----------------------------------	--	----------

Цей звіт було надано і з результатами обстеження ознайомлено пана (прізвище), (функція), відповідальну особу власника будівлі.

.....  
В (місце) (дата)

.....  
Підпис власника  
(або відповідальної особи)

.....  
В (місце) (дата)

.....  
Експерт з обстеження інженерних систем (прізвище та підпис)

#### Перелік розсилки:

Печатка № та 2 – Власник будівлі

Печатка № 3 – ....

Печатка № 4 – Експерт з обстеження інженерних систем

### **Звіт на основі обстеження системи кондиціонування повітря**

Це є першим обстеженням, здійсненим згідно з Методикою, або першим обстеженням після введення в експлуатацію системи кондиціонування повітря	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні
Якщо це не є першим обстеженням, здійсненим згідно з цим Регламентом, або першим обстеженням після введення системи опалення в експлуатацію системи кондиціонування повітря, тоді потрібно поставити галочку в частинах звіту на основі обстеження системи кондиціонування повітря де є посилання на Частина А та Частина В цього Додатку, якщо нічого не змінилося з часу попереднього обстеження. Якщо це не так, тоді невід'ємною частиною чинного звіту на основі обстеження системи кондиціонування має бути копія попереднього звіту на основі обстеження системи кондиціонування, де зазначено усі заходи та дані, визначені у розділі 8 цієї Методики.	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні

### **Частина А – Детальні ідентифікаційні дані будівлі та системи кондиціонування повітря**

Адреса будівлі	
Вулиця	
Описовий номер	
Реєстраційний номер, якщо присвоєно	
Поштовий код	
Місцезнаходження	
Дата введення будівлі в експлуатацію	
Дата основних змін у збудованій будівлі	
– зміни, що стосуються системи кондиціонування повітря	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні
Власник системи кондиціонування повітря (назва, або ім'я, прізвище чи назва або бізнес назва власника(ів) системи кондиціонування повітря або установки кондиціонування повітря)	
Адреса постійного проживання або зареєстрована адреса чи адреса для доставки пошти	
Вулиця	
Описовий номер	
Реєстраційний номер, якщо присвоєно	
Поштовий код	
Місцезнаходження	
Ідентифікаційний номер організації, якщо присвоєно	

Контактні дані	
Номер телефону /ел. пошта	
Тип власника будівлі	<input type="checkbox"/> Приватний <input type="checkbox"/> Державний
Номер системи кондиціювання повітря	ACS_01 ... ACS_xy
Оператор системи кондиціювання повітря (назва, або ім'я, прізвище чи назва або бізнес назва компанії оператора системи кондиціювання повітря)	
Адреса постійного проживання або зареєстрована адреса чи адреса для доставки пошти	
Вулиця	
Описовий номер	
Реєстраційний номер, якщо присвоєно	
Поштовий код	
Місцезнаходження	
Ідентифікаційний номер організації, якщо присвоєно	
Контактні дані	
Номер телефону /ел. пошта	

## **Частина В – Детальний опис будівлі та системи кондиціонування повітря**

### **I. Детальний опис будівлі**

#### **а) Тип/категорія будівлі**

<input type="checkbox"/> Односімейний будинок	<input type="checkbox"/> Багатоквартирна/Багатоповерхова будівля	<input type="checkbox"/> Готель/будівля для проживання та/або рестораних послуг
<input type="checkbox"/> Офісна будівля	<input type="checkbox"/> Медичний заклад/лікарня	<input type="checkbox"/> Школа/освітній заклад
<input type="checkbox"/> Спортивна споруда	<input type="checkbox"/> Будівля для оптової та роздрібної торгівлі	<input type="checkbox"/> Культурна споруда
<input type="checkbox"/> Інший тип будівлі – опис:		

#### **б) Основна інформація з сертифікату енергоефективності будівлі**

Видано сертифікат енергоефективності будівлі	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні
Клас енергоефективності або кондиціонування повітря /охолодження/вентиляції	... / ... / ...

#### **с) Перелік окремих зон кондиціонування повітря у будівлі**

Номер зони	Назва зони кондиціонування повітря
Z_01	
Z_xy	

**d) Опис окремих зон кондиціювання повітря у будівлі**

	Одиниця	Зона кондиціювання повітря
<b>Номер установки кондиціювання повітря – назва зони</b>	–	<b>Z_01 - ... Z_xy</b>
<b>Режим використання зони (за типом будівлі) (дні/години)</b>	–	... / ...
<b>Проектні параметри площі кондиціювання повітря</b>		
<b>a) температура повітря</b>		
зовнішня взимку	(°C)	
зовнішня влітку	(°C)	
внутрішня взимку	(°C)	
внутрішня влітку	(°C)	
<b>b) відносна вологість повітря</b>		
зовнішня взимку	(%)	
зовнішня влітку	(%)	
внутрішня взимку	(%)	
внутрішня влітку	(%)	
<b>c) швидкість подачі повітря*</b>		
подача	(м <sup>3</sup> /год)	
зовнішня	(м <sup>3</sup> /год)	
циркуляція	(м <sup>3</sup> /год)	

Примітка: \*тільки у випадку системи кондиціювання повітря

<b>Вентиляція в будівлі</b>		
Тип вентиляції	тип	<input type="checkbox"/> природня <input type="checkbox"/> примусова/механічна <input type="checkbox"/> примусова/механічна з рекуперацією тепла <input type="checkbox"/> кондиціювання повітря
Кратність повітрообміну	(1/год)	
<b>Кількість людей в зоні</b>	(осіб)	



## II. Детальний опис системи кондиціонування повітря

### а) Перелік окремих систем кондиціонування повітря у будівлі

Номер системи кондиціонування повітря	Назва системи кондиціонування повітря	Назва зони кондиціонування (номер зони)
ACS_01 ... ACS_xy		Z_01 - ... Z_xy

### б) Визначення окремого обладнання системи кондиціонування повітря

<i>Номер системи кондиціонування повітря</i>		
<b>Тип системи кондиціонування повітря</b>		
<input type="checkbox"/> система кондиціонування повітря на основі повітря	<input type="checkbox"/> одно канална з постійним потоком повітря <input type="checkbox"/> одно канална зі змінним потоком повітря <input type="checkbox"/> двоканальна <input type="checkbox"/> інше –	
<input type="checkbox"/> система кондиціонування повітря на основі води	<input type="checkbox"/> за допомогою вентиляторів-доводчиків <input type="checkbox"/> охолодження стель <input type="checkbox"/> інше –	
<input type="checkbox"/> система кондиціонування повітря на основі холодоагента	<input type="checkbox"/> конкретизувати –	
<input type="checkbox"/> комбінована система кондиціонування повітря	<input type="checkbox"/> повітря/вода з ежекційними доводчиками <input type="checkbox"/> інше –	
<input type="checkbox"/> Інші системи кондиціонування повітря	<input type="checkbox"/> конкретизувати –	
Рік введення в експлуатацію		
Рік останньої реконструкції системи		
Система, що постійно моніториться		<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні
Опис моніторингу		

### Окреме обладнання системи кондиціонування повітря

а) Обладнання перенесення повітря – подача	Одиниця	Значення/параметри
<i>Номер системи кондиціонування повітря</i>		ACS_01 ... ACS_xy
Тип та номінальна вхідна потужність вентилятора	(кВт)	...; ... кВт
Загальний тиск подачі	(Па)	
Швидкість вентилятора	(–)	<input type="checkbox"/> постійна <input type="checkbox"/> змінна/контрольована

а) Обладнання перенесення повітря – витяжка	Одиниця	Значення/параметри
<i>Номер системи кондиціонування повітря</i>		ACS_01 ... ACS_xy
Тип та номінальна вхідна потужність вентилятора	(кВт)	...; ... кВт
Загальний тиск подачі	(Па)	500/680
Швидкість вентилятора	(–)	<input type="checkbox"/> постійна <input type="checkbox"/> змінна/контрольована
б) Система утилізації тепла	Одиниця	Значення/параметри
<i>Номер системи кондиціонування повітря</i>		ACS_01 ... ACS_xy
Тип рекуперації тепла	(–)	<input type="checkbox"/> пластинчатий теплообмінник

		<input type="checkbox"/> ротацийний теплообмінник <input type="checkbox"/> ротацийний теплообмінник з передачею вологи <input type="checkbox"/> інше –
Номінальна тепловіддача	(кВт)	
Номінальний ККД	(%)	
Номінальна вхідна потужність	(кВт)	

с) Теплообмінники для опалення/ охолодження повітря	Одиниця	Значення/параметри
<i>Номер системи кондиціювання повітря</i>		<i>ACS_01 ... ACS_xu</i>
Тип теплообмінника	(–)	<input type="checkbox"/> підігрівач повітря (повітря – рідина) <input type="checkbox"/> електричний підігрівач повітря <input type="checkbox"/> охолоджувач повітря (повітря – рідина) <input type="checkbox"/> випаровувач (повітря – холодоагент) <input type="checkbox"/> регенеративний теплообмінник (ротаційний) <input type="checkbox"/> рекуперативний теплообмінник (повітря – повітря) <input type="checkbox"/> рекуперативний обмінник для рекуперації тепла (повітря – незамерзаюча рідина) <input type="checkbox"/> інше –
Номінальна тепло-/холодовіддача	(кВт)	
Тип управління	(–)	<input type="checkbox"/> двоступінчатий (увімкнено-вимкнено) <input type="checkbox"/> безступінчатий/поступовий <input type="checkbox"/> інше –
Номінальне падіння температури	(°C)	... / ...

д) Охолоджувач	Одиниця	Значення/параметри
<i>Номер системи кондиціювання повітря</i>		<i>ACS_01 ... ACS_xu</i>
Тип охолоджувача	(–)	<input type="checkbox"/> на основі води <input type="checkbox"/> прямиий випаровувач <input type="checkbox"/> інше –
Номінальна холодовіддача	(кВт)	
Тип управління	(–)	<input type="checkbox"/> двоступінчатий (увімкнено-вимкнено) <input type="checkbox"/> безступінчастий/поступовий <input type="checkbox"/> інше -
Номінальне падіння температури	(°C)	... / ...

е) Зволожувач	Одиниця	Значення/параметри
<i>Номер системи кондиціювання повітря</i>		<i>ACS_01 ... ACS_xu</i>
Тип зволожувача	(–)	<input type="checkbox"/> пара <input type="checkbox"/> на основі води <input type="checkbox"/> інше – резервуар пароутворення зі стержнями електричного опору
Номінальна потужність	(кг/год)	120
Номінальна вхідна потужність	(кВт)	90
Тип управління	(–)	<input type="checkbox"/> двоступінчатий (увімкнено-вимкнено) <input type="checkbox"/> безступінчастий/поступовий <input type="checkbox"/> інше -

ф) Фільтри	Одиниця	Значення/параметри
------------	---------	--------------------

<i>Номер системи кондиціювання повітря</i>		<i>ACS_01 ... ACS_xu</i>
Тип фільтрів	(–)	<input type="checkbox"/> такий, що розкручується <input type="checkbox"/> паз під ріжучу пластину – F ... <input type="checkbox"/> електростатичний <input type="checkbox"/> інше –
Кількість етапів фільтрації	(штук)	

g) Камера змішування	Одиниця	Значення/параметри
<i>Номер системи кондиціювання повітря</i>		<i>ACS_01 ... ACS_xu</i>
частина системи кондиціювання повітря	(–)	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні
Співвідношення свіжого повітря	(%)	

h) Канали та розподіл повітря		
<i>Номер системи кондиціювання повітря</i>		<i>ACS_01 ... ACS_xu</i>
Щитки управління (частина приладу)		<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні
Вмонтовані циркуляційні блоки		<input type="checkbox"/> під вікнами <input type="checkbox"/> в стелі
Поглиначі шуму (частина приладу)		<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні
Теплова ізоляція каналів та розподільчих елементів		<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні <input type="checkbox"/> Частково
Всмоктування зовнішнього повітря (вказати метод)		
Відкачування повітря (конкретизувати метод)		

i) Охолоджувальний прилад	Одиниця	Значення/параметри
<i>Номер системи кондиціювання повітря</i>		<i>ACS_01 ... ACS_xu</i>
<u>тип охолоджувального приладу</u>	(–)	<input type="checkbox"/> компресор <input type="checkbox"/> конденсуюча установка <input type="checkbox"/> поглинання <input type="checkbox"/> адіабатичний <input type="checkbox"/> інше –
тип холодоагенту	(–)	
загальна вага холодоагенту	(кг)	
місцезнаходження охолоджувального приладу	(–)	<input type="checkbox"/> дах <input type="checkbox"/> машинне відділення <input type="checkbox"/> інше –
номінальна холодовіддача/при падінні температури	(кВт)	( ... / ... °C)
номінальна вхідна потужність/при падінні температури	(кВт)	( ... / ... °C)
<u>тип контролю потоку холодоагенту</u>		<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні
	(тип)	<input type="checkbox"/> багаторазовий ступінь <input type="checkbox"/> безступінчастий/поступовий
<u>компресори</u>	(штук)	6
	(тип)	<input type="checkbox"/> поршневий <input type="checkbox"/> спіральний <input type="checkbox"/> гвинтовий <input type="checkbox"/> турбокомпресор <input type="checkbox"/> інше –

<u>конденсатор</u>	(тип)	<input type="checkbox"/> охолодження повітрям <input type="checkbox"/> випаровуючий <input type="checkbox"/> охолодження водою
--------------------	-------	--

		<input type="checkbox"/> інше –
видалення тепла конденсації у випадку охолоджувальних конденсаторів	(тип)	<input type="checkbox"/> повітря – сухий охолоджувач <input type="checkbox"/> адіабатичний – камера охолодження <input type="checkbox"/> підземні води <input type="checkbox"/> інше –
вхідна потужність вентилятора, що використовується для видалення тепла конденсації		Включено до вхідної потужності джерела холоду <input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні
	(кВт)	
вхідна потужність циркуляційного насоса для видалення тепла конденсації	(кВт)	
тип камери охолодження	(тип)	<input type="checkbox"/> відкрито <input type="checkbox"/> закрито
вхідна потужність камери охолодження	(кВт)	
<u>охолоджений резервуар води</u>		
об'єм	(л)	
теплоізоляція	(–)	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні <input type="checkbox"/> частково
температура поверхні резервуара	(°C)	
<u>мережа розподілу охолодженої води</u>		
кількість контурів	(штук)	
теплоізоляція	(–)	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні <input type="checkbox"/> частково
номінальний потік	(м <sup>3</sup> /год)	
падіння тиску	(кПа)	
циркуляційний насос/насоси	(тип)	
кількість насосів	(рс)	
вхідна потужність насосів	(кВт)	

<b>j) Інші прилади</b>	Одиниця	Значення/параметри
<i>Номер системи кондиціювання повітря</i>		<i>ACS_01 ... ACS_xu</i>
<u>Тип приладу</u>	(тип)	<input type="checkbox"/> установки внутрішньої циркуляції – кондиціонери-доводчики на основі води <input type="checkbox"/> установки внутрішньої циркуляції – кондиціонери-доводчики на основі холодоагенту <input type="checkbox"/> інші прилади –
Кількість приладів	(штук)	
Швидкість подачі повітря	(м <sup>3</sup> /с)	
Загальна холодовіддача	(кВт)	
Загальне введення охолодження	(кВт)	
Система контролю	(–)	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні
	(тип)	

<b>к) Вимірювальні прилади</b>	
<i>Номер системи кондиціювання повітря</i>	<i>ACS_01 ... ACS_xu</i>
<u>Споживання електроенергії – виміряне</u>	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні
<u>Споживання тепла – виміряне</u>	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні
<u>Споживання води – виміряне</u>	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні

<u>Час експлуатації охолоджувальних приладів (години/рік)</u>	
---	--

## Частина С – Контрольний лист обстеження системи кондиціонування повітря

### VII. Документація та документи системи кондиціонування повітря

Тип документації	Наявність	Повнота	Своєчасність
Проектна документація системи кондиціонування повітря	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні
Документація щодо введення в експлуатацію системи кондиціонування повітря	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні
Експлуатаційні правила виробників обладнання, компонентів та частин системи кондиціонування повітря	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні
Журнал експлуатації або журнал записів щодо системи кондиціонування повітря	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні
Записи регулярних перевірок герметичності контура охолодження сертифікованою особою	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні
Записи та документи щодо вимірювань спожитої електроенергії, тепла або води	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні
Записи технічного обслуговування обладнання кондиціонування повітря, охолодження та теплообмінників	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні
Записи ремонту та заміни обладнання, частин та компонентів системи кондиціонування повітря	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні
Звіти з попередніх обстежень системи кондиціонування повітря	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні
Документи щодо кваліфікації оператора системи кондиціонування повітря/експлуатаційного персоналу	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні

<b>Оцінка документації та документів для системи кондиціонування повітря</b>	<input type="checkbox"/> придатно <input type="checkbox"/> придатно тільки після коригувальних дій/заходів <input type="checkbox"/> не придатно
Коригувальні дії/заходи	
Причини для непридатності	

### VIII. Візуальне обстеження та контроль придатності до експлуатації і технічного обслуговування системи кондиціонування повітря

	Виконані заходи	
	ТАК	НІ
<b>Охолоджувальний прилад</b>		
1. Стан охолоджувального приладу та його оточення		
2. Падіння температури охолодженої рідини		
3. Теплоізоляція трубної обв'язки холодоагента, її повнота та цілісність і функціональність трубопроводу		
4. Рівень вібрації та тиску		

5. Конденсуючий тиск (якщо існує)		
6. Дані щодо ККД установок охолодження		
<b>Розподільча мережа охолодженої води</b>	<b>ТАК</b>	<b>НІ</b>
1. Стан трубноної обв'язки охолодженої води та втрати тепла з труб (герметичність, конденсація)		
2. Теплоізоляція трубноної обв'язки охолодженої води, її повнота та цілісність і функціональність трубопроводу		
3. Перевірка функціональності та контроль насосів і клапанів у розподільчій мережі		
<b>Видалення тепла назовні</b>	<b>ТАК</b>	<b>НІ</b>
1. Стан та функціональність установок видалення тепла назовні		
2. Доступ повітря до конденсаторів		
3. Перевірка функціональності та контроль вентиляторів		
<b>Теплообмін у внутрішніх установках до системи охолодження</b>	<b>ТАК</b>	<b>НІ</b>
1. Стан та функціональність внутрішніх установок		
2. Перевірка перешкод та чистота вхідних та вихідних отворів повітря		
3. Доступ та перевірка перешкод для потоку повітря до теплообмінників		
4. Стан вхідного (всмоктування) фільтру повітря		
<b>Система подачі повітря у кондиційовані зони</b>	<b>ТАК</b>	<b>НІ</b>
1. Отвори, решітки та анемостати для подачі та випуску повітря		
2. Внутрішні мікрокліматичні умови та поява тяги у зв'язку з роботою системи кондиціонування повітря		
3. Місцезнаходження та розміри отворів подачі по відношенню до отворів випуску		
<b>Система подачі повітря для установок обробки повітря</b>	<b>ТАК</b>	<b>НІ</b>
1. Стан фільтрів – чистота, пошкодження та засмічування, частота заміни фільтра та очистки, час з моменту останньої заміни або очистки, пригонка та герметизація фільтрів і їхніх кришок (панелей)		
2. Пошкодження або засмічування теплообмінників та витік холодоагентів з охолоджувачів № х		
3. Стан вологих та мокрих секцій і вловлювачів конденсату стосовно корозії, утворення осадів та засмічення труб		
<b>Вхідні отвори повітря до системи</b>	<b>ТАК</b>	<b>НІ</b>
1. Перешкоди або блокування створом всмоктування, фільтруючих елементів та фільтрів № х		
2. Розташування вхідних отворів повітря зважаючи на близькість до джерел тепла (напр., конденсуючі блоки) або отвори для випускного повітря		
<b>Контрольно-вимірвальне обладнання</b>	<b>ТАК</b>	<b>НІ</b>
1. Придатність розділення на зони стосовно факторів впливу (орієнтація на напрямки світу, місцеві рівні внутрішнього притоку тепла тощо)		
2. Перевірка придатності місця знаходження датчиків виміряних параметрів		
<b>Дані та записи обладнання, яке моніториться</b>	<b>ТАК</b>	<b>НІ</b>
1. Запис набору даних часу щодо регулятора № х		
2. Стан датчиків температури для контролю зони опалення та охолодження		
3. Запис заданого значення температури повітря у кожній зоні для опалення та охолодження стосовно діяльності та зайнятості окремих зон і площ особами		
4. Реєстрація енергоспоживання (електроенергії, теплової енергії та води) або час експлуатації вимірвальних приладів		

### **Технічне обслуговування системи кондиціонування повітря**

<input type="checkbox"/>	жодного технічного обслуговування
<input type="checkbox"/>	регулярне .....-разів на рік
<input type="checkbox"/>	згідно з вимогами оператора, вказати які

<b>Оцінка візуального обстеження та обстеження придатності до експлуатації і технічного обслуговування системи кондиціонування повітря</b>	<input type="checkbox"/> придатно <input type="checkbox"/> придатно тільки після коригувальних дій/заходів <input type="checkbox"/> не придатно
Коригувальні дії/заходи	
Підстави для непридатності	
Недоліки, визначені під час обстеження	
Недолік № 1	
Недолік № ху	

### IX. Оцінка проекту системи кондиціонування повітря

<b>Захист від сонця</b>		
Тип елементів затінення, які використовуються	(-)	
Коефіцієнт затінення елемента	(-)	
Належна функція елемента затінення	(-)	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні
<b>Зовнішні притоки тепла (проект)</b>		
Джерело притоку тепла	(тип)	
Загальне значення притоку тепла з джерел	(кВт)	
<b>Внутрішні притоки тепла (проект)</b>		
Джерело притоку тепла	(тип)	<input type="checkbox"/> особи (кВт) <input type="checkbox"/> освітлення (кВт) <input type="checkbox"/> технологія (кВт) <input type="checkbox"/> інше –
Загальне значення притоку тепла з джерел	(кВт)	

<b>Порівняння розміру системи кондиціонування повітря з потребами будівлі</b>		
Потреба в охолодженні для будівлі		(кВт)
Загальна встановлена холодовіддача/потужність системи		(кВт)
Правильний розмір системи кондиціонування повітря	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	

### X. Оцінка ККД системи кондиціонування повітря

	Одиниця	Параметр
<b>Енергоспоживання</b>		
Річне загальне електроспоживання системи	(кВт/рік)	
Річне загальне теплоспоживання системи	(кВт/рік)	
Річне загальне споживання води системою (вода для зволоження)	(м <sup>3</sup> /рік)	
<b>Енергоспоживання – обладнання</b>		
Енергоспоживання для підігріву повітря подачі	(кВт/рік)	

Енергоспоживання для охолодження повітря подачі	(кВт/рік)	
Енергоспоживання для насосів та вентиляторів	(кВт/рік)	
<b>ККД перевіреного охолоджувального приладу</b>		
a) визначено під час обстеження (шляхом вимірювання)	(%)	
b) повідомлено виробником охолоджувальних приладів	(%)	
Номінальний коефіцієнт охолодження EER (COP)	(-)	
Сезонний коефіцієнт охолодження SEER	(-)	
<b>ККД найновішого найефективнішого еквівалентного охолоджувального приладу EER</b>		
Значення та джерело інформації	(-)	

<b>Оцінка ККД системи кондиціонування повітря</b>	<input type="checkbox"/> придатно <input type="checkbox"/> придатно тільки після коригувальних дій/заходів <input type="checkbox"/> не придатно
<i>Коригувальні дії/заходи</i>	
<i>Підстави для непридатності:</i>	

## XI. Рекомендації щодо економічно можливих удосконалень сучасного стану системи кондиціонування повітря або альтернативні рішення

	<b>Рекомендації щодо удосконалень</b>	<b>Опис рекомендації</b>
<b>Зменшення потреби в охолодженні будівлі</b>	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	
1) Зменшення притоку тепла від сонячного світла	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	
2) Зменшення внутрішнього теплового навантаження	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	
<b>Покращення ефективності системи</b>	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	
1) Використання зовнішнього повітря	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	
2) Покращення ефективності передачі	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	
3) Покращення ефективності системи розподілу холоду	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	
4) Покращення ефективності виробництва холоду	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	
5) Покращення рекуперації відпрацьованого тепла	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	
6) Використання акумулювання	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	
<b>Коригування використання будівлі</b>	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	
<b>Зміни в системі кондиціонування повітря</b>	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	
1) Коригування експлуатації	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	
2) Коригування технічного обслуговування	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	
3) Часткова зміна несправностей приладу	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	

4) Покращення виявлення несправностей приладу	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	
5) Заміна обладнання	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	
6) Коригування вимірювання	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	
7) Коригування управління	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	
8) Коригування розміру	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	
9) Заміна холодоагенту, яка потрібна зважаючи на заборону використання	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	

## ХІІ. Загальний висновок фахівця з обстеження інженерних систем

с) Часткова оцінка обстеження системи кондиціонування повітря

Оцінка документації та документів щодо системи кондиціонування повітря	<input type="checkbox"/> придатно <input type="checkbox"/> придатно тільки після коригувальних дій/заходів <input type="checkbox"/> не придатно	
<i>Коригувальні дії/заходи</i>		
<i>Підстави для непридатності:</i>		
Оцінка візуального обстеження та обстеження придатності до експлуатації і технічного обслуговування системи кондиціонування повітря	<input type="checkbox"/> придатно <input type="checkbox"/> придатно тільки після коригувальних дій/заходів <input type="checkbox"/> не придатно	
<i>Коригувальні дії/заходи</i>		
<i>Підстави для непридатності:</i>		
<b>Оцінка розмірів системи кондиціонування повітря</b>	<input type="checkbox"/> придатно <input type="checkbox"/> придатно тільки після коригувальних дій/заходів <input type="checkbox"/> не придатно	
<i>Коригувальні дії/заходи</i>		
<i>Визначення непридатного обладнання/приладів</i>		
<i>Підстави для непридатності:</i>		
<b>Оцінка розмірів системи кондиціонування повітря</b>	<input type="checkbox"/> придатно <input type="checkbox"/> придатно тільки після коригувальних дій/заходів <input type="checkbox"/> не придатно	
<i>Коригувальні дії/заходи</i>		
<i>Підстави для непридатності:</i>		
<b>Оцінка розмірів системи кондиціонування повітря</b>	<input type="checkbox"/> придатно <input type="checkbox"/> придатно тільки після коригувальних дій/заходів <input type="checkbox"/> не придатно	
<i>Коригувальні дії/заходи</i>		
<i>Підстави для непридатності:</i>		
загальна остаточна оцінка обстеження системи кондиціонування повітря	<b>Моніторинг системи</b>	
<input type="checkbox"/> придатний	<input type="checkbox"/> Так	<input type="checkbox"/> Ні
<input type="checkbox"/> придатний тільки після коригувальних дій/заходів	<input type="checkbox"/> Так	<input type="checkbox"/> Ні
<i>Коригувальні дії/заходи</i>		
<input type="checkbox"/> непридатний	<input type="checkbox"/> Так	<input type="checkbox"/> Ні
<i>Підстави</i>		

**Частина D – Ідентифікаційні дані експерта з обстеження інженерних систем, котрий виконав обстеження**

<b>Експерт з обстеження інженерних систем</b>	
Ім'я та прізвище	
Номер дозволу експерта	
Дата видачі дозволу	
Дата останнього тривалого навчання/перепідготовки	
Підпис експерта з обстеження інженерних систем	

**Частина E – Дата обстеження**

Дата обстеження	
Дата наступного обстеження	

**Частина F – Інші дані звіту на основі обстеження системи кондиціонування повітря**

- I. Фотодокументування, зроблене під час обстеження системи кондиціонування повітря
- II. Схеми системи, надані під час обстеження
- III. Опис підходу та огляду, вимірювань та розрахунків, які були виконані під час обстеження
- IV. Копія дозволу експерта з обстеження інженерних систем

### **Приблизний зміст звіту про обстеження систем кондиціонування**

Відомості про будівлю, що обстежується і про особу (або організацію), відповідальну за проведення обстеження:

- адреса, найменування або інше ідентифікаційне позначення будівлі;
- власник або керуючий будинком;
- дата обстеження;
- для особи (або організації), відповідальної за проведення обстеження: найменування, адреса, контактна інформація і статус (наприклад, дозвіл, виданий реєструючим органом).

Перелік документів, що додаються:

- документація на системи;
- документи з експлуатації та технічного обслуговування системи.

Відомості систем, що обстежувались:

- опис фізичного стану систем, що обстежувались;
- список обладнання, що обстежувались та його розміщення.

Відомості за результатами обстеження:

- результати вимірювань або розрахунків, які були перевірені або проведені під час обстеження (включаючи відомості за вимірюваннями, методів вимірювань і вимірювальних приладів - погрішність вимірювань, калібрування);

- загальна витрата енергії та енергоефективність системи - при необхідності, підсумкові показники:

питома потужність вентилятора і тривалість роботи; теплове навантаження або навантаження на охолодження;

витрати енергії на обігрів припливного повітря (включаючи управління);  
витрати енергії на охолодження припливного повітря (включаючи управління);

характеристики потужності установок рекуперації тепла і характеристики потужності системи в частині бажаного і досягнутої якості повітря в приміщенні на підставі таких параметрів, як об'ємні витрати повітря, наявність протягів, концентрація CO<sub>2</sub> в зонах перебування і рівень шуму;

витрати енергії насосами;

витрати енергії на інші навантаження по охолодженню (блокові охолоджувачі); потужність системи кондиціонування повітря з обігріву або охолодження.

Ефективність холодильної системи:

- можлива ефективність системи і пропозиції щодо вдосконалення;
- дефекти, виявлені за період обстеження і рекомендовані заходи;
- відповідність технічного обслуговування обладнання і запропоновані заходи щодо вдосконалення;
- відповідність встановлених пристроїв управління їх налаштування і запропоновані заходи щодо вдосконалення;
- потужність встановлених систем по відношенню до навантажень з охолодження і пропозиції щодо вдосконалення;
- альтернативні рішення;
- узагальнені результати і рекомендації, що впливають з обстеження.

### Форми фіксації результатів обстеження вентиляційної установки

**Об'єкт обстеження:** наводиться найменування системи вентиляції, найменування будівельного об'єкта

**Виконавці обстеження:** наводяться найменування організації, яка проводить обстеження, П.І.Б. виконавців їх кваліфікація.

**Завдання обстеження:** перераховуються мета і завдання які необхідно вирішити в ході обстеження.

**Дата проведення обстеження:**

#### Д.16.1 Характеристика встановленого обладнання

Устаткування	Призначення і розміщення обладнання	Марка або модель обладнання	Технічні характеристики	Примітка
1	2	3	4	5

Діагностика вентиляційної установки і системи.....

---

.....

.....

.....

.....

.....

Результати замірів:.....

.....

.....

Результати обстеження:.....

.....

.....

.....

Висновок, рекомендації щодо подальшої експлуатації систем вентиляції:.....

.....

.....

.....

Представник замовника (власника) об'єкта.....

---

Фахівець з обстеження інженерних систем .....

-----

## Д.16.2 ПАСПОРТ вентиляційної системи .

**Об'єкт**.....

**Приміщення (зона обслуговування)**.....

**Призначення системи** .....

**Місце знаходження системи**.....

### ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМИ

#### 1. Вентілятор

Дані	Тип	№	Діаметр робочого колеса, мм	Витрати повітря м <sup>3</sup> /ч	Повний тиск Па	Частота обертів с <sup>-1</sup>
1	2	3	4	5	6	7

#### 2. Електродвигун

Дані	Тип	Потужність, кВт	Частота обертів с <sup>-1</sup>	Вид передачі
1	2	3	4	5

#### 3. Повітрянагрівачі, повітроохолоджувачі

Дані	Тип	Кількість	Схема		Від і параметри теплоносія
			Обв'язка по теплохолодною	По повітрю	

#### 4. Пилігазоочисне обладнання

Дані	Найменування	№	Число	Витрати повітря, м <sup>3</sup> /ч	% підсосу	Опір, Па
1	2	3	4	5	6	7

#### 5. Витрати повітря у приміщеннях

Номер вимірюваного перерізу	Найменування приміщення	Діаметр мм, переріз повітропроводу, м <sup>2</sup>	Витрати повітря, м <sup>3</sup> /час		Нев'язка,% відхилення від проекту
			Фактичні	По проекту	
1	2	3	4	5	6

Представник замовника (власника) об'єкта.....

Фахівець з обстеження інженерних систем

Дата:.....

Додаток 19

**Форми фіксації результатів обстеження системи електропостачання та освітлення будівель**

№		Дата	
До Акта №		Дата	

Посада, прізвище, ім'я та по батькові фахівця з обстеження інженерних систем будівель, який здійснив захід	
--	--

Повне найменування суб'єкта господарської діяльності	
--	--

**Характеристика приміщення**

№ / поверх приміщення			
Призначення			
Розміри	Площа		Висота
Одиниця виміру для питомих показників	Одиниця (чол., м <sup>2</sup> тощо)		
	Кількість одиниць		
Облік електроспоживання <sup>*)</sup>	<input type="checkbox"/> є	Тип лічильника	
	<input type="checkbox"/> немає		
Характеристика поверхонь приміщення (коефіцієнт відбиття)	Стеля		
	Стіни		
	Підлога		
Рівень освітленості	Нормований		Фактичний
Коефіцієнт природного освітлення	Нормований		Фактичний
*) Відмітити необхідне			

**Характеристика світильників**

№ по аксонометричній схемі і тип світильника	
Тип ламп	розжарювання
	флуоресцентні
	енергозберігаючі
	Інше
Потужність ламп, кВт	

Кількість ламп	Робочих	
	Неробочих	
Режим роботи світильника		
Рік установки		
Періодичність чистки		

**Силове навантаження**

	Установлена	Фактична
Загальна потужність навантаження, кВт		
Найменування і тип споживача - освітлення - вентиляція - охолодження - водопостачання та водовідведення - насоси та двигуни - ліфти		
Потужність, кВт	Номінальна	Фактична
cosφ	Номінальний	Фактичний
Умови та режим роботи		
Енергоефективні пропозиції		

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
Дата заповнення

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
Підпис ПІБ

**Форми фіксації результатів обстеження  
стану системи внутрішнього холодного водопроводу будівлі**

**Адреса будівлі** \_\_\_\_\_

**Призначення будівлі** (виробнича, адміністративна, житлова) \_\_\_\_\_

**Призначення системи** внутрішнього водопроводу (господарсько-питні, протипожежні, виробничі) \_\_\_\_\_

Стан системи внутрішнього водопроводу:

**Вводи в будівлю.**

приєднання (трійник, хрестовина, заглушення отворів; врізка трійника, безпосереднє приєднанням труби зварюванням; з допомогою седелкі) \_\_\_\_\_

стан (задовільний, потребує поточного ремонту, потребує капітального ремонту) \_\_\_\_\_

**Водомірні вузли.**

Категорія (прості (одне гілковий), без обвідної лінії; з обвідною лінією і з роздільним пожежогасінням (двох гілковий) \_\_\_\_\_

Стан складових : лічильника (водоміра), запірної арматури (засувок і затворів, кульових кранів, контрольно-спускового крана, фланцевих патрубків (сталевих або чавунних) і сполучних частин (колін, переходів, трійників) \_\_\_\_\_

**Розвідна мережа** (з нижньою розводкою, з верхньою розводкою) \_\_\_\_\_

Кріплення трубопроводів ( з обпиранням на стіни і перегородки в місцях монтажних отворів; з обпиранням на підлогу, з обпиранням на кронштейни уздовж стін і перегородок; з обпиранням на підвіски до перекриттів) \_\_\_\_\_

стан розвідної мережі (задовільний, потребує поточного ремонту, потребує капітального ремонту) \_\_\_\_\_

**Водопровідні стояки** (діаметр труб, матеріал труб) \_\_\_\_\_

Стан стояків (задовільний, потребує поточного ремонту, потребує капітального ремонту)\_\_\_\_\_

**Водопровідні підводки** до санітарних приладів і технологічних установок.

стан (задовільний, потребує поточного ремонту, потребує капітального ремонту) \_\_\_\_\_

**Водопровідна арматура:**

водорозбірна (крани водорозбірні, туалетні, поплавкові клапани змивних бачків унітазів)

стан (задовільний, потребує поточного ремонту, потребує капітального ремонту) \_\_\_\_\_

**змішувальна** (змішувачі для мийки, для умивальника, загальний для ванни і умивальника, з душовою сіткою тощо) \_\_\_\_\_

стан (задовільний, потребує поточного ремонту, потребує капітального ремонту) \_\_\_\_\_

**запірно-регулююча** (вентилі на діаметрах труб 15-40 мм, засувки на діаметрах 50 мм і більше)

стан (задовільний, потребує поточного ремонту, потребує капітального ремонту) \_\_\_\_\_

**Насосна установка** (насоси: робочі, резервні; електродвигуни (потужність), зворотні клапани; обвідна лінія, манометри, гідрофор тощо) \_\_\_\_\_

Стан складових (задовільний, потребує поточного ремонту, потребує капітального ремонту) \_\_\_\_\_

**Запасні та регулюючі ємності**, приєднані до системи внутрішнього водопроводу: безнапірний бак ( форма, матеріал, антикорозійний захист, кришка з люком, спускова труба з зворотний клапаном, засувкою та грязьову трубу, переливний трубопровід, поплавкові клапані, тощо) \_\_\_\_\_

Стан складових (задовільний, потребує поточного ремонту, потребує капітального ремонту) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

До листа додаються: поверхові плани з зазначенням санітарно-технічних приборів, водопровідних стояків; план підвалу з зазначенням вомірного вузлу, магістральних трубопроводів, насосного обладнання, баків та інш.; план технічного горища; аксонометричні схеми холодного водопроводу будівлі.

Учасники опитування

(підписи)

**Додаток 21**

Номінальна тепловіддача котла [кВт]	Паливо	Інтервал регулярного обстеження [рік]	
		Односімейні будинки та багатоквартирні житлові будинки	Інші будівлі
Від 20 (включно) до 70	Викопне тверде, рідке та газоподібне паливо, за винятком природного газу	10	7
	Природний газ	15	12
	Біомаса, біогаз	15	12
Від 70 (включно) до 100	Викопне тверде, рідке та газоподібне паливо, за винятком природного газу	4	4
	Природний газ	6	6
	Біомаса, біогаз	6	6
Понад 100 (включно)	Викопне тверде, рідке та газоподібне паливо, за винятком природного газу	2	2
	Природний газ	3	3
	Біомаса, біогаз	2	2

**Інтервали регулярного обстеження систе опалення будівель**

**Інтервали регулярних обстежень системи кондиціонування повітря**

Номинальна холодовіддача системи кондиціонування повітря [кВт]	Інтервал регулярного обстеження [рік]
Від 12 (включно) до 70	8
Від 70 (включно) до 250	6
Від 250 (включно) до 1000	4
Понад 1000 (включно)	2