



**МІНІСТЕРСТВО РЕГІОНАЛЬНОГО РОЗВИТКУ, БУДІВНИЦТВА ТА
ЖИТЛОВО-КОМУНАЛЬНОГО ГОСПОДАРСТВА УКРАЇНИ**

НАКАЗ

11.07.2018 № 173

**Зареєстровано в Міністерстві
юстиції України
16 липня 2018 р.
за № 826/32278**

**Про затвердження Методики обстеження інженерних систем
будівлі**

Відповідно до частини першої статті 13 Закону України «Про енергетичну ефективність будівель» **НАКАЗУЮ**:

1. Затвердити Методику обстеження інженерних систем будівлі, що додається.
2. Департаменту з питань проектування об'єктів будівництва, технічного регулювання та науково-технічного розвитку (О. Рябова) разом з Юридичним департаментом (О. Чепелюк) подати цей наказ в установленому порядку на державну реєстрацію до Міністерства юстиції України.
3. Цей наказ набирає чинності з дня його офіційного опублікування.
4. Контроль за виконанням цього наказу покласти на заступника Міністра Л. Парцхаладзе.

**Віце-прем'єр-міністр України -
Міністр регіонального
розвитку, будівництва
та житлово-комунального
господарства України**

Г. Зубко

ПОГОДЖЕНО:

Голова Державної регуляторної служби України

К. Ляпіна

Голова Державного агентства з енергоефективності

С. Савчук

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ
Міністерства регіонального
розвитку, будівництва
та житлово-комунального
господарства України
11 липня 2018 року № 173

Зареєстровано в Міністерстві
юстиції України
16 липня 2018 р.
за № 826/32278

МЕТОДИКА

обстеження інженерних систем будівлі

I. Загальні положення

1. Ця Методика визначає методи та умови проведення обстеження інженерних систем будівель на виконання вимог Закону України «Про енергетичну ефективність будівель» з урахуванням вимог Директиви 2012/27EU Європейського Парламенту та Ради від 25 жовтня 2012 року про енергоефективність.

2. Метою цієї Методики є визначення послідовності дій фахівців з обстеження інженерних мереж під час проведення збору та аналізу інформації щодо фактичного стану інженерних систем будівель і їх елементів (у тому числі обладнання), за результатом якого встановлюються фактичні показники енергетичної ефективності систем.

3. Ця Методика визначає:

рівні енергетичної ефективності систем;

загальні вимоги до порядку проведення обстеження інженерних систем;

порядок проведення обстеження систем опалення будівлі;

порядок проведення обстеження систем гарячого водопостачання;

порядок проведення обстеження систем вентиляції та кондиціонування;

порядок проведення обстеження систем освітлення будівлі або її частини;

порядок розроблення рекомендацій щодо забезпечення (підвищення рівня) енергетичної ефективності інженерних систем;

форму та вимоги до оформлення звіту про результати обстеження інженерних систем.

4. Скорочення та терміни, що використовуються у цій Методиці, вживаються у таких значеннях:

коефіцієнт корисної дії (далі - ККД) - відношення кількості тепла, що передається воді в котлі, до кількості тепла, що виділяється під час згоряння палива при постійній кількості спожитого палива за одиницю часу;

котел - частина системи опалення, що приєднана до системи згоряння, з метою вироблення тепла для опалення, кондиціонування повітря та приготування гарячої води для побутових потреб у будівлях;

номінальна потужність котла - постійна максимальна теплотворна здатність котла, що визначається у кВт, яка може бути досягнута під час сталої роботи котла, водночас підтримуючи гарантований ККД, заявлений виробником;

система теплоспоживання - комплекс теплоспоживчих установок, з'єднаний з системою теплопостачання, призначений для задоволення потреб споживача;

типове приміщення - окреме за функціональним призначенням приміщення будівлі, яке відображає типову геометрію та інженерні системи приміщень будівлі;

якість теплоносія - сукупність термодинамічних, гідравлічних характеристик теплоносія для задоволення потреб споживача.

Інші терміни, використані у цій Методиці, вживаються у значеннях, визначених Законами України «Про енергетичну ефективність будівель», «Про регулювання містобудівної діяльності», «Про комерційний облік теплової енергії та водопостачання».

Обстеження інженерних систем опалення та гарячого водопостачання проводиться з урахуванням положень ДСТУ EN 15378-1:2017 «Енергоефективність будівель. Системи опалення та гарячого водопостачання будівель. Частина 1. Інспектування котлів, систем опалення та гарячого водопостачання», ДСТУ CEN/TR 15378-2:2017 «Енергоефективність будівель. Системи опалення та гарячого водопостачання будівель. Частина 2. Пояснення та обґрунтування», ДСТУ EN 15378-3:2017 «Енергоефективність будівель. Системи опалення та гарячого водопостачання будівель. Частина 3. Вимірювана енергетична ефективність», ДСТУ CEN/TR 15378-4:2017 «Енергоефективність будівель. Системи опалення та гарячого водопостачання будівель. Частина 4. Пояснення та обґрунтування».

II. Загальні вимоги до порядку проведення обстеження інженерних систем

1. Обстеження інженерних систем здійснюється фахівцями з обстеження інженерних систем на замовлення та за рахунок власника (співвласників) будівлі (для багатоквартирних будинків - на замовлення та за рахунок власника (співвласників) будинку, житлово-будівельного кооперативу, об'єднання співвласників багатоквартирного будинку, управителя багатоквартирного будинку):

під час виконання заходів із забезпечення (підвищення рівня) енергетичної ефективності будівлі за рахунок коштів державної підтримки;

за бажанням замовника з метою проведення перевірки технічного стану інженерних систем будівлі.

2. На вимогу замовника відповідно до вимог цієї Методики може здійснюватися обстеження лише певного виду інженерних систем.

3. Порядок проведення обстеження інженерних систем включає такі етапи:

підготовку до проведення обстеження;

попереднє та/або основне (детальне) обстеження;

розробку рекомендацій щодо забезпечення (підвищення рівня) енергетичної ефективності інженерних систем;

оформлення звіту про результати обстеження.

4. Підготовка до проведення обстеження здійснюється шляхом:

ознайомлення з будівлею, її функціональним призначенням, об'ємно-планувальними, архітектурними, конструктивними, технічними, технологічними рішеннями;

проведення аналізу наявної проектної та технічної документації;

складення програми робіт з обстеження;

проведення заходів щодо забезпечення можливості безперешкодного доступу до інженерних систем та здійснення операцій, необхідних для проведення обстеження (увімкнення або вимкнення систем та обладнання; присутність кваліфікованого персоналу, якщо це потрібно для функціонування інженерних систем, забезпечення достатньої кількості необхідного палива).

5. Попереднє обстеження проводиться за зовнішніми ознаками з метою визначення необхідності проведення основного (детального) обстеження і уточнення програми робіт шляхом:

суцільного візуального обстеження;

виявлення дефектів і пошкоджень за зовнішніми ознаками з проведенням необхідних вимірювань, фотофіксацією, складенням схем їх розташування;

попереднього оцінювання технічного стану інженерних систем і їх відповідності інформації, що міститься в наявній проектній та технічній документації.

Не допускається проведення обстеження систем виключно за фотографіями, відеозаписами, кресленнями без візуального обстеження.

6. Основне (детальне) обстеження проводиться у разі відсутності або неповноти проектної та технічної документації будівлі, або виявлення фахівцем з обстеження інженерних систем дефектів і пошкоджень, що знижують міцність, стійкість, надійність та експлуатаційні характеристики інженерних систем, або наявності змін в інженерних системах, що не відображені в проектній та технічній документації.

Обстеження проводиться шляхом:

детального вимірювання необхідних геометричних параметрів інженерних систем, їх елементів і вузлів;

визначення фактичних експлуатаційних навантажень на інженерні системи;

проведення аналізу дефектів і пошкоджень, які змінили основні проектні характеристики інженерних систем за період експлуатації об'єкта;

визначення за допомогою засобів вимірювальної техніки параметрів дефектів і пошкоджень, їх фотофіксації, складення схем їх розташування;

визначення випадків неефективного використання енергії та джерел енерговитрат;

проведення аналізу причин виникнення дефектів, пошкоджень і додаткових непередбачених проектною та технічною документацією енерговитрат;

узагальнення інформації про технічний стан інженерних систем і їх енергетичні характеристики.

7. Під час проведення обстеження інженерних систем застосовуються засоби вимірювальної техніки, що відповідають вимогам законодавства про метрологію та метрологічну діяльність.

8. Вимірювання температури, вологості внутрішнього повітря та температури, вологості, швидкості руху, атмосферного тиску зовнішнього повітря здійснюється згідно з ДСТУ Б.В.2.6-101:2010 «Метод визначення опору теплопередачі огорожувальних конструкцій».

9. Вимірювання температури теплоносія та витрат теплової енергії в системах опалення, температури та витрат води в системі гарячого водопостачання, витрат електричної енергії здійснюється згідно з ДСТУ Б В.2.2-21:2008 «Метод визначення питомих тепловитрат на опалення будинків».

10. Інструментальне обстеження проводиться для отримання повної інформації, необхідної для оцінки ефективності використання енергії, або у разі виникнення сумніву в достовірності наданої вихідної інформації.

11. Проводячи вимірювання, слід використовувати наявні у будівлі системи та засоби вимірювальної техніки.

Вимірювання параметрів проводять у типових приміщеннях з різним функціональним призначенням.

12. Склад проектної та технічної документації, яка має бути представлена для здійснення обстеження, включає:

текстові та графічні матеріали, якими визначаються містобудівні, об'ємно-планувальні, архітектурні, конструктивні, технічні, технологічні рішення будівлі;

виконавча документація щодо систем опалення, вентиляції, гарячого водопостачання та кондиціонування повітря, освітлення;

пояснювальну записку з розрахунками теплоізоляційної оболонки будівлі та інженерних систем;

енергетичний паспорт будівлі або енергетичний сертифікат будівлі;

паспорт об'єкта будівництва;

документ, оформлений за результатами технічної інвентаризації будівлі;

експлуатаційну та ремонтну документацію щодо інженерних систем;

плани технічного обслуговування будівлі;

плани підготовки до роботи в осінньо-зимовий період (за наявності).

13. Для фіксування та графічного відображення стану інженерних систем або їх окремих складових під час проведення обстеження інженерних систем застосовується фото- та відеофіксація.

14. Періодичність обстеження інженерних систем наведено у додатку 1 до цієї Методики.

III. Обстеження систем опалення будівлі

1. Під час обстеження системи опалення визначаються такі основні дані:

загальна інформація про системи опалення: тип джерела тепlopостачання, рік прийняття в експлуатацію внутрішньобудинкової системи опалення, опалювана площа, опалюваний об'єм, теплове навантаження системи опалення, середня температура теплоносія [°C], середня температура в опалюваних і неопалюваних об'ємах, тривалість опалювального періоду (кількість годин роботи за місяць) за останні 3 роки, обсяг споживання енергії під час опалення, виміряний засобами вимірювальної техніки, наявність індивідуального теплового пункту та його характеристики, інформація щодо встановлених приладів обліку енергоресурсів;

інформація про опалювальні прилади (підсистеми тепловіддачі):

вид системи тепловіддачі (гідравлічна, електрична, повітряна), тип опалювальних приладів, кількість за типами, наявність автоматичних регуляторів температури повітря на опалювальних приладах (спосіб регулювання температури в приміщеннях), наявність балансувальної арматури на стояках, температурний напір, місцезнаходження, загальна потужність опалювальних приладів, стан експлуатації;

інформація про підсистеми розподілення:

довжина та діаметр трубопроводів, матеріал трубопроводу, наявність ізоляції трубопроводу, матеріал ізоляції, наявність балансувальних кранів та термостатів, кількість секцій, довжина та діаметр трубопроводів, для водяних систем опалення зазначається тип системи опалення (однотрубна, двотрубна, інший); тип розведення трубопроводів (горизонтальний, вертикальний та інший), розташування циркуляційного трубопроводу, для вертикальних систем опалення додатково визначається тип розведення системи опалення по будівлі (верхнє, нижнє, змішанє);

інформація про підсистему виробництва та акумулювання теплоти: джерело теплозабезпечення, вид енергоносія/послуги, рік виробництва обладнання, ККД, наявність автоматичного регулювання (стан, назва, тип).

2. Під час обстеження автономної котельної будівлі виконують такі дії:

перевіряють проектну та технічну документацію котла;

візуально обстежують котел та оцінюють технічний стан котла: витоки палива або теплоносія; зовнішній стан котла (теплова ізоляція, корпус, витоки з труби відпрацьованих газів); забруднення камери згоряння, пальників та поверхонь теплообміну; функціонування

клапанів та інших частин котла, що вимагають регулярного технічного обслуговування; якість теплоносія і води в циркуляційному контурі котла; функціональний стан засобів вимірювальної техніки; стан системи управління котлом, її відповідність вимогам інструкції з експлуатації, виданої виробником котла, та проектній документації системи опалення;

оцінюють результати технічного обслуговування котла;

перевіряють функціонування котла, проводять 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;

оцінюють ККД котла у порядку, визначеному пунктами 3, 4 цього розділу, та порівнюють його з нормативними (проектними) значеннями;

перевіряють внутрішні мережі розподілу тепла та гарячої води для побутових потреб, якщо їхня підготовка забезпечується котлом, що обстежується;

складають тепловий баланс котла для визначення економічних характеристик роботи котла у порядку, визначеному пунктом 5 цього розділу.

3. Оцінка ККД котлів з фактичною потужністю котла до 100 кВт здійснюється з дотриманням таких вимог:

1) для оцінки ККД котла беруться до уваги тільки втрати з вихідними газами. Інші втрати (наприклад, втрати від механічних або хімічних неспалюваних 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 %;

2) ККД котла, призначеного для використання різних типів палива, оцінюється для кожного типу палива згідно з технічними параметрами специфікацій виробника;

3) втрати теплоти з вихідними газами оцінюються з використанням непрямого методу на основі виміряних значень:

вмісту кисню або вмісту двоокису вуглецю, вмісту моноокису вуглецю у вихідних газах;

температури вихідних газів;

температури повітря для спалювання;

параметрів палива;

4) під час вимірювання параметрів, необхідних для розрахунку втрат з вихідними газами, має бути дотримано таких умов:

вимірювання здійснюються під час роботи котла в усталеному режимі з постійною подачею палива та повітря для згорання;

під час вимірювання параметрів 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;

вимірювання кількості вихідних газів здійснюється в отворі виходу газів одразу після останньої поверхні теплообміну котла з метою уникнення розрідження вихідного газу та спотворення виміряних значень;

вимірювання здійснюється повторно тричі протягом 10 хвилин при номінальній тепловіддачі котла або найближчої можливої тепловіддачі та середніх виміряних значень;

5) значення ККД котла порівнюється з даними проектною та технічною документації. У разі відсутності таких даних приймаються мінімальні значення ККД котла, що наведені у додатку 2 до цієї Методики;

6) результати порівняння ККД з нормативним значенням є основою для рекомендацій у звіті про обстеження інженерних систем.

4. Оцінка ККД котлів з фактичною потужністю котла від 100 кВт включно здійснюється з дотриманням таких вимог:

1) для оцінки ККД котла беруться до уваги тільки втрати з вихідними газами. Інші втрати (наприклад, втрати від механічних або хімічних неспалюваних 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 %;

2) ККД котла, призначеного для використання різних типів палива, оцінюється для кожного типу палива згідно з технічними параметрами специфікацій виробника;

3) ККД котла оцінюється шляхом застосування:

непрямого методу, згідно з яким втрати з вихідними газами оцінюються за процедурою, встановленою у підпунктах 3, 4 пункту 3 цього розділу;

прямого методу за результатами операційних вимірювань, основою якого є визначення співвідношення кількості тепла, поданого до теплоносія з котла, до кількості тепла, поставленого в котел за допомогою палива та повітря упродовж однакового періоду часу;

4) у разі отримання різниці вимірюваних значень ККД котла за непрямим та прямим методами вищої за ± 3 % проводиться аналіз та обґрунтування такої різниці;

5) непрямий метод оцінювання використовується у разі відсутності жодних даних для оцінки ККД котла з використанням прямого методу;

6) значення ККД котла порівнюються зі значеннями, вказаними у додатку 2 до цієї Методики;

7) результати порівняння ККД з нормативним значенням є основою для оформлення рекомендацій у звіті про обстеження інженерних систем.

5. Тепловий баланс котла складається для визначення економічних характеристик роботи котла, визначення ступеня досконалості процесів горіння і здійснюється з урахуванням таких умов:

1) під час спалювання усіх видів палива, крім сланцю, і в разі, якщо паливо і повітря, які надходять у топку котла, не підігріваються, приходна частина балансу котла визначається теплотою, яка виділяється при згорянні палива, тобто теплота, яка розраховується, дорівнює нижчій теплоті згорання палива:

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

де Q_p^p - розрахункова теплота, Дж/кг (Дж/м³);

Q_n^p - нижча теплота згорання палива, Дж/кг (Дж/м³);

2) тепловий баланс котельного агрегату для 1 кг твердого або рідкого палива або для 1 м³ газоподібного палива розраховується за такою формулою:

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

де Q_n^p - нижча теплота згорання палива, Дж/кг (Дж/м³);

- Q1 - корисна теплота, Дж/кг (Дж/м³);
- Q2 - теплота, яка втрачається з відхідними газами, Дж/кг (Дж/м³);
- Q3 - теплота, яка втрачається від хімічної неповноти згоряння, Дж/кг (Дж/м³);
- Q4 - теплота, яка втрачається внаслідок механічної неповноти згоряння, Дж/кг (Дж/м³);
- Q5 - теплота, яка втрачається у навколишнє середовище, Дж/кг (Дж/м³);
- $Q_{\text{ф}}^{\text{шп}}$ - теплота, яка втрачається зі шлаком та золою, Дж/кг (Дж/м³) або у відсотках від теплоти, яка вноситься в топку котла, що визначається за такою формулою:

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

- де q_1 - корисна теплота, %;
- q_2 - теплота, яка втрачається з відхідними газами, %;
- q_3 - теплота, яка втрачається від хімічної неповноти згоряння, %;
- q_4 - теплота, яка втрачається внаслідок механічної неповноти згоряння, %;
- q_5 - теплота, яка втрачається у навколишнє середовище, %;
- $q_{\text{ф}}^{\text{шп}}$ - теплота, яка втрачається зі шлаком та золою, %;

3) ККД бруто котлоагрегату за прямим балансом для водогрійного котла визначається за такою формулою:

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

- де $\eta_{\text{бр}}$ - ККД бруто котлоагрегату за прямим балансом, %;
- $G_{\text{в}}$ - кількість води, яка подається на котел, кг/год (визначається за показниками 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, Дж/кг°С;
- $B_{\text{п}}$ - витрата палива, що визначається приладами, кг/год;

Q_H^p - нижча робоча теплота згоряння палива, Дж/кг;

4) перевитрати умовного палива внаслідок зниження ККД котла визначаються за такою формулою:

$$\Delta B = B^{\Phi} \cdot \frac{(\eta^H - \eta^{\Phi})}{100},$$

де ΔB - перевитрати умовного палива, тон умовного палива (далі - т у. п.);

B^{Φ} - фактичні витрати умовного палива, т у. п.;

η^H - нормативний ККД котлоагрегату брутто, %;

η^{Φ} - фактичний ККД котлоагрегату брутто, %;

5) для вимірювання об'ємної частки O_2 , CO , NO_2 у відхідних газах, температури відхідних газів та зовнішнього повітря, а також для обчислення коефіцієнта надлишку повітря та ефективності спалювання палива (ККД) використовують газоаналізатор;

6) втрату теплоти від хімічної неповноти згоряння палива визначають за такою формулою:

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

де Q_3 - втрата теплоти від хімічної неповноти згоряння палива, ккал/кг (ккал/м³);

CO - вміст в димових газах окису вуглецю, %;

$V_{ст}$ - об'єм сухих газів, м³ - визначається за такою формулою:

$$V_{ст} = V_{CO_2} + V_{SO_2} + V_{O_2} + V_{N_2},$$

де V_{CO_2} - об'єм двоокису вуглецю, м³;

V_{SO_2} - об'єм двоокису сірки, м³;

V_{O_2} - об'єм кисню, м³;

V_{N_2} - об'єм азоту, м³;

7) у разі неможливості визначення наявності метану та водню в димових газах за допомогою обладнання застосовується така формула:

$$q_3 = 30,18 \cdot \frac{CO}{(CO_2 + CO)},$$

де q_3 - втрата теплоти від хімічної неповноти згоряння палива, %;

CO₂ - 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° С), 101325 Па = 760 мм рт. ст. = 1,0332 кгс/см²;

8) під час проведення розрахунків застосовують характеристики нормальних технічних умов (стандартний газ): 293,15 К (20° С), 101325 Па = 760 мм рт. ст. = 1,0332 кгс/см²;

9) робочі показники лічильників газу у м³/год приводять до нормальних умов, тобто до Нм³/год, за такою 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, м³;

V_r - об'єм газу за показниками лічильника, м³;

P_a - абсолютний тиск газу перед лічильником, кПа;

T_φ - абсолютна фактична температура газу перед лічильником, К, що визначається за такою формулою:

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

де t_φ - фактична температура газу перед лічильником, ° С;

10) для визначення складових теплового балансу котла визначаються 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 згорянні палива, в перерахунку на 1 м³ сухих продуктів згоряння, Р, Дж/м³;

хімічний склад сухих продуктів повного згоряння палива;

жаропродуктивність природного газу дорівнює t_ж = 2010° С;

кількість теплоти, яка виділяється при повному згорянні природного газу, в перерахунку на 1 м³ сухих продуктів згоряння Р = 4184 Дж/м³;

максимальний вміст CO₂ в сухих продуктах згоряння природного газу CO₂ = 11,8 % (для мазуту - 16 %, для вугілля - 19 - 20 %);

11) втрату теплоти котельним агрегатом з відхідними газами визначають за такою формулою:

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

де q₂ - втрата теплоти котельним агрегатом з відхідними газами, %;

- t_n - температура продуктів згоряння, ° С;
- t_{xn} - температура повітря, що йде на горіння, ° С;
- Z - за даними технічної документації на котел, наданої виробником;

12) втрату теплоти котельним агрегатом від хімічної неповноти згоряння палива q_3 визначають шляхом аналізу складу продуктів згоряння;

13) річну очікувану економію натурального палива за рахунок підвищення ККД котельної установки визначають за такою формулою:

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

- де ΔB - річна очікувана економія натурального палива, кг;
- Q - встановлена теплопродуктивність котельні, Дж/год;
- τ - число годин використання встановленої теплопродуктивності, год;
- η_1 - ККД котельної установки до здійснення заходів з його підвищення, у долях одиниці;
- η_2 - ККД котельної установки після здійснення заходів з його підвищення у долях одиниці;
- Q_H^p - нижня теплота згоряння палива, Дж/м³ (Дж/кг).

6. Під час проведення обстеження систем опалення фіксують показники засобів вимірювальної техніки.

7. Під час проведення обстеження вперше або якщо після останнього проведеного обстеження було внесено зміни до системи опалення або змінено вимоги до опалення будівлі, номінальна потужність котла щодо попиту на тепло в будівлі оцінюється з урахуванням таких вимог:

1) для оцінки придатності котла або визначення розміру котла щодо попиту на тепло для опалення та підготовки гарячої води для побутових потреб у будівлі використовують метод порівняння середньої тепловіддачі з номінальною тепловіддачею котла;

2) енергія, яка міститься у відпрацьованому паливі Q_f за визначений період часу t_m , (тобто середня тепловіддача), має 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} як коефіцієнт середньої тепловіддачі до номінальної тепловіддачі розраховується за такою формулою:

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

- де $L_{av} (-)$ - безрозмірний параметр, що є коефіцієнтом співвідношення середньої тепловіддачі котлів у котельній до номінальної тепловіддачі;

- P_n (кВт), - встановлена тепловіддача котла або котлів у котельній;
- t_m (год) - часовий інтервал (найкраще рекомендований: опалувальний сезон);
- Q_f (кВт/год) - енергія, яка міститься у паливі, відпрацьованому за відповідний інтервал часу;

3) довідковий діапазон значень L_{av} наведено у додатку 3 до цієї Методики;

4) розрахований результат перевіряється шляхом порівняння встановленої номінальної тепловіддачі котла або котлів у котельній з сумою встановлених номінальних тепловіддач усіх нагрівальних приладів, приєднаних до системи опалення будівлі.

IV. Обстеження систем гарячого водопостачання

Під час обстеження системи гарячого водопостачання визначаються такі основні дані:

загальна інформація щодо системи гарячого водопостачання: тип, стан, вид енергоносія;

інформація щодо характеристик теплообмінника: тип, назва, термін експлуатації, потужність, температура гарячої води;

інформація щодо характеристик автоматичного регулятора температури: наявність, стан, тип, назва, принцип автоматичного регулювання;

інформація щодо систем розподілення: максимальна подача (витрата), потужність та ККД системи гарячого водопостачання; матеріал труб, наявність теплоізоляції, матеріал теплоізоляції, наявність рециркуляційного насосу, наявність обладнання автоматизації рециркуляційного насосу, втрати тепла;

інформація щодо підсистеми розподілення гарячого водопостачання: характеристики індивідуального розподільного трубопроводу, характеристики циркуляційного контуру (за наявності).

V. Обстеження систем вентиляції, охолодження та кондиціонування повітря

1. Під час обстеження встановлених у будівлях систем вентиляції та кондиціонування повітря для охолодження та/або обігріву приміщень визначається така загальна інформація:

відповідність системи вентиляції та кондиціонування повітря проектній та технічній документації, фактичні вимоги до зазначених систем та наявний стан будівлі;

відповідність стану функціонування системи вимогам, визначеним проектною та технічною документацією;

працездатність і налаштування регульовальних пристроїв;

працездатність і стан з'єднань різних елементів системи кондиціонування повітря;

стан системи природної вентиляції;

використана потужність і загальна вихідна потужність, витрати повітря (продуктивність по повітрю системи вентиляції), питома вентиляційна потужність.

2. За наявності декількох однотипних зон будівлі з ідентичним устаткуванням системи, яка їх обслуговує, обстеження здійснюється вибірково. Кількість вибіркового обстеження визначає фахівець з обстеження інженерних систем із зазначенням обґрунтування зазначеного рішення у звіті про результати обстеження інженерних систем.

3. Під час здійснення обстеження перевіряються зони будівлі, які мають значне навантаження з вологи, зокрема щодо ознак конденсації вологи на поверхнях та відповідність її кількості розрахунковим показникам, зазначеним у проектній документації.

4. Під час обстеження перевіряється працездатність і режими роботи систем вентиляції, призначених для зниження концентрації шкідливих газів з навколишнього середовища (наприклад, радону).

5. Під час детального обстеження повітропроводів візуально перевіряється їх стан, цілісність і визначаються такі дані:

повітропроникність: герметичність з'єднань та перехідних вузлів повітропроводів (стан, якість і тип матеріалів ущільнювальних прокладок, стрічок, мастик, гнучких вставок, зварних швів);

якість ізоляції повітропроводів: тип ізоляції, якість поверхні ізоляції, належне ізоляційне покриття з'єднань повітропроводів, герметичність ізоляції, причини погіршення стану ізоляції, наприклад, від конденсації вологи;

чистота повітропроводів і наявність доступу для виконання технічного обслуговування та очищення;

наявність пошкоджень або дефектів конструкції.

6. Під час детального обстеження вентиляційних установок обробки повітря (блоків обробки повітря) або вентиляторів визначаються такі дані:

відповідність фактично встановленого обладнання вимогам проектної та технічної документації;

наявність доступу до обладнання для регулювання, технічного обслуговування та очищення;

наявність гнучких з'єднань для зменшення передачі вібрації;

належне розташування віброопор/віброізоляторів згідно з їх призначенням, а також відповідне розташування і кріплення монтажної рами вентилятора (якщо її застосовано) для зменшення передачі вібрації;

стан ременя вентилятора (центрування, паралельність шківів вентилятора і двигуна по осі, збіжність середніх ліній шківів, натяг і знос ременя);

стан засобів звукопоглинання та зниження шуму (розташування та технічний стан шумоглушників та інших засобів зниження шуму, їх несправності, забруднення, швидкість обертання робочого колеса вентилятора, кути установки лопаток повітряних клапанів, розташування та стан вентиляційних заслінок і решіток, наявність антивібраційних пристроїв, стан підшипників вентиляторів, стан віброізоляторів/віброопор монтажних рам (коли застосовуються) і кріплення до них вентиляторів та відповідність їх монтажу діючим навантаженням);

стан кабелів електроживлення;

наявність і стан секцій повітряних фільтрів та їх відповідність проектній та технічній документації;

наявність і стан секцій теплообмінників та теплоутилізаторів;

наявність і стан регулюючої установки системи попереднього підігріву повітря;

наявність і стан регулювальної установки системи зволоження повітря.

7. За результатами детального обстеження або даними проектної та технічної документації розраховуються такі показники:

витрата витяжного та/або припливного повітря для кожної вентиляційної установки обробки повітря;

споживана електрична потужність вентилятора(ів);

для централізованої системи: тиск до та після блоку(ів) обробки повітря і тиск до та після повітряного фільтра(ів).

8. Під час детального обстеження повітряних фільтрів встановлюються такі дані:

відповідність розмірів, розташування, чистоти, цілісності та якості монтажу вимогам проектної та технічної документації;

наявна інформація щодо енергетичних характеристик повітряних фільтрів, їх енергетичного класу або розрахункового річного енергоспоживання в кВт/год;

стан монтажних рам фільтрів, їх закріплення на опорах та стан ущільнень між рамками комірок фільтра під час їх установки у вигляді матриці;

стан ущільнювальних смуг/затискачів, які використовуються під час збирання повітряних фільтрів або для монтажних рам, наявність витоків повітря повз повітряний фільтр;

стан та працездатність сигнальних попереджувальних пристроїв або систем контролю (включаючи прилади дистанційного контролю), які використовуються для контролю перепаду тиску на повітряних фільтрах.

9. Під час детального обстеження зовнішніх або внутрішніх пристроїв для переміщення повітря (приплив або витяжка) у приміщеннях встановлюються такі дані:

розташування отворів, решіток, повітророзподільників та дифузорів для подачі повітря в приміщеннях, виявлення випадків замикання потоків повітря і в результаті чого низької ефективності вентиляції;

чистота і належне функціонування пристроїв входу і виходу повітря;

відповідність фактично встановлених пристроїв припливного і витяжного повітря вимогам проектної документації;

наявність пристроїв контролю і регулювання;

стан з'єднань між витяжними/припливними пристроями і повітроводами та наявність доступу для обслуговування;

площа поперечного перерізу пристроїв для виходу повітря, розташованих у вікнах, стінах, даху або стелі.

10. Під час детального обстеження системи природної вентиляції встановлюються такі дані:

кількість встановлених пристроїв припливного/витяжного повітря має відповідати необхідним витратам повітря;

належні розміри пристроїв припливного повітря та відповідні площі поперечного перерізу отворів для вільного входу повітря у стінах та вікнах;

належні розміри пристроїв витяжного повітря та відповідні площі поперечного перерізу повітроводів для вільного пересування витяжного повітря;

придатність пристроїв припливного повітря для зниження шуму;

висота повітряного стовпа (до гирла шахти) і площа поперечного перерізу витяжної вентиляційної шахти мають відповідати вимогам до необхідних витрат повітря;

розміри та чистота дефлекторів та дахових кінцевих пристроїв (отворів) для викиду повітря;

можливість вилучення пристроїв припливного/витяжного повітря для очищення;

можливість доступу для очищення всередині повітровоходів, вентиляційних шахт природної вентиляції;

наявність і правильне визначення розмірів проходів для циркуляції повітря між різними приміщеннями будівлі.

11. За результатами детального обстеження системи кондиціонування повітря визначаються шляхи зменшення енергоспоживання системою, включаючи реконструкцію, модернізацію та технічне переоснащення системи, а також удосконалення технічного обслуговування та режимів експлуатації, в тому числі налаштування засобів управління, та визначаються такі показники:

питоме холодильне навантаження, кВт;

питома потужність охолодження;

оцінка ефективності (продуктивності та ККД) системи кондиціонування повітря;

порівняльна оцінка параметрів системи та вимог до охолодження будівлі.

12. Під час обстеження холодильного обладнання перевіряється відповідність його характеристик, розташування та якості монтажу вимогам проектної та технічної документації.

13. Під час детального обстеження насосів і трубопроводів охолодженої води визначаються такі дані:

стан і працездатність трубопроводів охолодженої води;

повнота та цілісність теплової ізоляції, стан теплової ізоляції щодо трубної обв'язки охолоджувальної речовини;

наявність витоків з трубопроводів;

стан і працездатність насосів і клапанів для розподілення води як холодоносія;

стан і працездатність кінцевих пристроїв з водою або водяним розчином як холодоносія та кінцевих пристроїв з холодильним агентом.

14. Під час детального обстеження зовнішніх пристроїв тепловідведення системи кондиціонування визначаються такі дані:

розташування, стан і працездатність пристроїв відведення теплоти назовні;

стан і працездатність трубопроводів тепловідведення та стан їх ізоляції;

наявність витоків з трубопроводів і оболонки корпусу пристрою тепловідведення;

стан і працездатність насосів і клапанів підсистеми розподілення води як енергоносія;

стан і працездатність вентиляторів;

стан і працездатність теплообмінників.

15. Функціональність системи кондиціонування повітря перевіряється шляхом проведення випробувань того, як працює система кондиціонування повітря під час експлуатації усіх функцій згідно з інструкціями виробника, з досягненням максимальних і мінімальних результатів, а також у режимі автоматичної експлуатації зі звичайними показниками експлуатації.

16. Випробування здійснюються під час експлуатації, коли забезпечується достатнє споживання холоду та тепла.

VI. Обстеження систем освітлення будівлі

1. За результатами обстеження систем освітлення будівлі визначаються такі дані:

тип системи освітлення та розряди зорових робіт: тип та кількість освітлювальних приладів, їх потужність, стан та режим використання;

питома потужність з розрахунку на 1 м² площі;

стан приборів освітлення;

наявність засобів автоматичного управління системою освітлення, їх характеристики.

2. Витрати електроенергії на технологічні потреби визначають за такою формулою:

$$E_B = N_1 \cdot t_1 + t_2 + \dots + N_i \cdot t_i,$$

де E_B - витрата електроенергії на виробничі потреби, кВт/год;

$N_1, N_2, N_3, \dots, N_i$ - фактична потужність електродвигунів допоміжних механізмів та установок (вентиляторів, насосів тощо), кВт;

$t_1, t_2, t_3, \dots, t_i$ - тривалість роботи обладнання, год.

3. Витрату електроенергії на освітлення визначають за такою формулою:

$$E_n = N_0 \cdot t,$$

де E_n - витрата електроенергії на освітлення, кВт/год;

N_0 - потужність встановлених світильників, кВт;

t - число годин роботи світильників, год.

VII. Оцінка рівнів енергоефективності інженерних систем

1. Класи енергетичної ефективності обладнання та системи автоматизації, моніторингу та управління будівлями (далі - АСМУБ) встановлюють згідно з положеннями ДСТУ EN 15232-1:2017 «Енергоефективність будівель. Частина 1. Вплив автоматизованих систем моніторингу та управління будівлями. Модулі М10-4, 5, 6, 7, 8, 9, 10».

2. Клас енергетичної ефективності кожної з обстежених інженерних систем залежно від рівня їх автоматизації та додаткових енерговитрат встановлюють згідно з п. 4.10 ДСТУ Б А.2.2-8:2010 «Розділ «Енергоефективність» у складі проектної документації об'єктів».

3. Ефективність системи вентиляції і кондиціонування повітря залежить від ККД η_{tot} , який ґрунтується на ефективності окремих складових частин та розраховується за такою формулою:

$$\eta_{tot} = \eta_{fan} \times \eta_{motor} \times \eta_{drivt} \times \eta_{control},$$

де η_{tot} - ККД системи вентиляції і кондиціонування повітря;

η_{fan} - ефективність вентилятора;

η_{motor} - ефективність двигуна;

η_{drivt} - ефективність приводу;

$\eta_{control}$ - ефективність регулятора швидкості.

4. Питома вентиляційна потужність для всієї будівлі 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 такою формулою:

$$SFP = \frac{P_{sf} + P_{ef}}{g_{\max}},$$

- де SFP - питома вентиляційна потужність, Вт с/м³;
- P_{sf} - повна потужність при розрахунковій витраті повітряного потоку, Вт;
- P_{ef} - повна потужність витяжних вентиляторів при розрахунковій витраті повітряного потоку, Вт;
- G_{\max} - розрахункова витрата повітряного потоку через будівлю, який має відповідати потоку витяжного повітря, м³/с.

Значення питомої вентиляційної потужності використовується під час розроблення рекомендацій і вибору оптимальних рішень. Значення складових вентиляційних систем приймається від 40 % до 60 % від їх номінального значення.

5. Для здійснення розрахунків найнижчу категорію значення питомої вентиляційної потужності слід приймати відповідно до значень категорій питомої вентиляційної потужності (SFP), наведених у додатку 4 до цієї Методики.

6. Значення питомої вентиляційної потужності для окремих вентиляторів з теплоутилізаторами визначається за такою формулою:

$$SFP_E = \frac{P_{sft} + P_{eft}}{g_{\max}},$$

- де SFP_E - питома вентиляційна потужність з теплоутилізатором, Вт с/м³;
- 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, м³/с.

7. Значення питомої вентиляційної потужності для окремих вентиляторів визначається за такою формулою:

$$SFP_E = \frac{P_{mains}}{g},$$

- де SFP_E - питома вентиляційна потужність вентилятора, Вт с /м³;
- P_{mains} - споживана потужність вентилятора, Вт;
- g - витрати повітря через вентилятор, м³/с.

VIII. Порядок розроблення рекомендацій щодо забезпечення (підвищення рівня) енергетичної ефективності інженерних систем

1. Рекомендації з підвищення енергетичної ефективності інженерних систем розробляють з урахуванням віку інженерних 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.

2. Обсяг та перелік енергозберігаючих заходів визначається на підставі виду енергії, яку використовують інженерні системи будівлі, що є комбінацією всіх доставлених енергоносіїв та відновлюваної енергії, що виробляється на території будівлі.

3. Рекомендації щодо підвищення рівня енергетичної ефективності інженерних систем будівлі мають враховувати місцеві кліматичні умови та бути технічно та економічно обґрунтованими.

4. Рекомендації з енергозбереження мають містити, зокрема, такі заходи:

1) безвитратні заходи:

закупівля палива з більш дешевого джерела;

ощадливе використання наявних ресурсів;

корекція заданої температури та графіків у системі автоматичного контролю;

своєчасне вимкнення освітлення, зачинення дверей тощо;

2) низьковитратні заходи:

навчання персоналу або поліпшення процедур експлуатації та обслуговування;

контроль і оперативне планування;

модернізація або доповнення системи автоматичного контролю;

3) високовитратні заходи:

заміна або капітальна модифікація більшості енергетичних установок та інженерних систем;

встановлення комплексних систем керування;

утилізація теплоти;

впровадження джерел відновлювальної енергії або встановлення когенераційних чи тригенераційних установок.

5. Рекомендації з енергозбереження оформляються з обов'язковим зазначенням таких відомостей:

1) опис наявних проблем, які будуть вирішені після виконання запропонованого заходу;

2) технічні параметри та опис запропонованих заходів (передумови виконання заходів, характеристика нового обладнання/матеріалів, основні та додаткові роботи, що необхідно виконати).

Опис заходів має бути достатнім для оформлення технічного завдання на виконання робіт із цього заходу;

3) пропозиції щодо підвищення ефективності систем:

заощадження енергії та матеріальних витрат;

скорочення зайвих операцій;

підвищення ефективності використання енергії;

використання більш дешевих енергетичних ресурсів;

4) аналіз ефективності та опис фінансових витрат:

на проектування та планування;

на капітальні витрати (матеріали, обладнання та монтаж, тестування та прийняття в експлуатацію, виконавча документація);

на амортизацію устаткування;

на технічне обслуговування.

6. Під час оцінки рівня споживання енергії системою кондиціонування повітря оцінюють характеристики системи кондиціонування повітря порівняно з потребами будівлі в опаленні та охолодженні та пропонують заходи для заміни системи кондиціонування повітря, коригування системи кондиціонування повітря або альтернативні рішення.

7. Усі заходи з енергозбереження розглядаються в комплексі та встановлюється їх вплив один на одного.

ІХ. Вимоги до оформлення звіту про результати обстеження інженерних систем

1. Звіт про обстеження інженерних систем будівлі оформляється за формою, наведеною у додатку 5 до цієї Методики.

2. Звіт з обстеження інженерних систем має титульну сторінку, описову, розрахункову та аналітичну частини.

На титульній сторінці звіту про обстеження зазначаються:

назва та місцезнаходження будівлі, інженерні системи якої обстежуються;

дата (період) проведення обстеження інженерних систем;

прізвище, ім'я, по батькові фахівця з обстеження інженерних систем, відомості кваліфікаційного атестату.

В описовій частині зазначається інформація про будівлю та інженерні системи, що обстежуються:

загальні характеристики будівлі;

характеристики інженерних систем;

детальний опис проведених процедур з обстеження інженерних систем;

фотографії (у разі здійснення відеофіксації під час обстеження - інформацію про можливість доступу до таких матеріалів);

перелік проектної та технічної документації, використаної під час проведення обстеження.

У розрахунковій частині зазначаються числові позначення отриманих даних за результатами проведених процедур обстеження, порядок проведення їх розрахунків.

В аналітичній частині зазначають інформацію про рівень енергетичної ефективності інженерних систем, його відповідність встановленим вимогам та описують рекомендації з підвищення енергетичної ефективності інженерних систем. Зведену таблицю запропонованих рекомендацій щодо забезпечення (підвищення рівня) енергетичної ефективності інженерних систем виносять у кінець звіту та оформлюють у вигляді загального резюме (висновків) обстеження.

3. Якщо на вимогу замовника здійснювалось обстеження лише певного виду інженерних систем, у звіті оформляється описова, розрахункова та аналітична частини лише щодо таких систем.

**Директор Департаменту
з питань проектування
об'єктів будівництва,
технічного регулювання
та науково-технічного розвитку**

О. Рябова

Додаток 1
до Методики обстеження
інженерних систем будівлі
(пункт 14 розділу II)

ПЕРІОДИЧНІСТЬ
обстеження інженерних систем

| Періодичність обстеження котлів систем опалення та постачання гарячої води | | | |
|---|--|--|--------------|
| 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 |
| Періодичність обстеження системи вентиляції, охолодження та кондиціонування повітря | | | |
| номінальна 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 |
|----------------------|---|

Додаток 2
до Методики обстеження
інженерних систем будівлі
(підпункт 5 пункту 3 розділу III)

**ПОКАЗНИКИ
мінімального ККД котла**

Додаток 3
до Методики обстеження
інженерних систем будівлі
(підпункт 2 пункту 7 розділу III)

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 |

Додаток 4
до Методики обстеження
інженерних систем будівлі
(пункт 5 розділу VII)






ЗНАЧЕННЯ
категорії питомої вентиляційної потужності (SFP)

| Застосування | Категорія SFP з розрахунку на вентиляцію | |
|--|--|-----------------|
| | типовий діапазон | типове значення |
| Припливний вентилятор: система кондиціонування повітря; | SFP 1 - SFP 5 | SFP 4 |
| система вентиляції без теплоутилізації | SFP 1 - SFP 4 | SFP 3 |
| Витяжний вентилятор: система кондиціонування повітря або вентиляції з теплоутилізатором | SFP 1 - SFP 5 | SFP 3 |
| система вентиляції без теплоутилізатора | SFP 1 - SFP 4 | SFP 2 |

Додаток 5
до Методики обстеження
інженерних систем будівлі
(пункт 1 розділу IX)

ЗВІТ
обстеження інженерних систем будівлі

Документи та файли

-  Сигнальний документ —  f476358n361.doc
-  Сигнальний документ —  f476358n371.doc /  zip

Публікації документа

- **Офіційний вісник України** від 20.07.2018 — 2018 р., № 55, стор. 351, стаття 1954, код акта 90963/2018