

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВИЗНАЧЕННЯ ВАРТОСТІ РОБІТ З ЕНЕРГЕТИЧНОГО АУДИТУ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ



В цих методичних рекомендаціях викладені загальні підходи щодо визначення вартості енергетичного аудиту промислових об'єктів в залежності від обраного типу аудиту та специфіки об'єкту аудиту, а також меж, характеру та обсягу робіт з енергетичного аудиту. Ці методичні рекомендації було розроблено в рамках проекту «Консультації підприємств щодо енергоефективності», який виконується Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH за дорученням Федерального міністерства економічного співробітництва та розвитку (BMZ).

Видавець:
Проект «Консультації підприємств
щодо енергоефективності»

За дорученням:
Проект виконується Deutsche Gesellschaft
für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
за дорученням Федерального міністерства економічного
співробітництва та розвитку Німеччини (BMZ).

Юридична адреса:
01004, м. Київ, вул. Антоновича (Горького), 16Б
+38 044 594 07 60
+38 044 594 07 64
www.giz.de/ukraine-ua

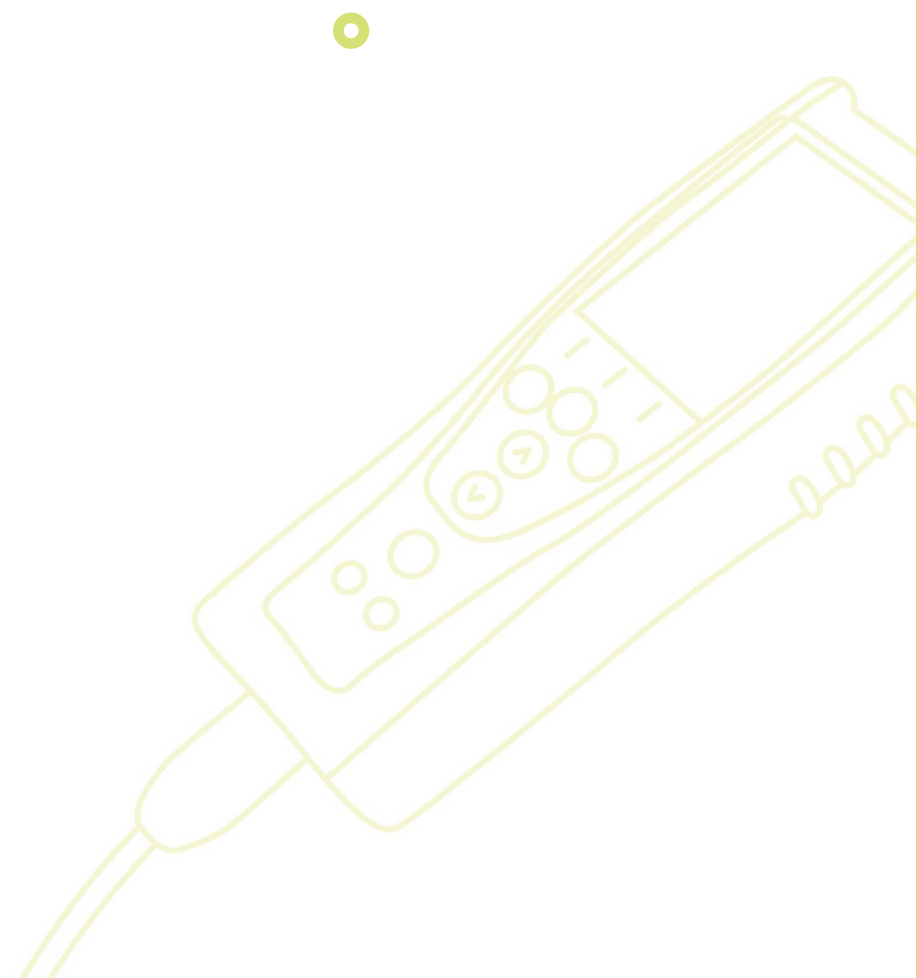
Авторський колектив:
Анатолій Чернявський, к. т. н., доц.;
Павло Пертко;
Наталія Усенко.

Дизайн: Димарська Анна
Київ, 2021

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВИЗНАЧЕННЯ ВАРТОСТІ РОБІТ З ЕНЕРГЕТИЧНОГО АУДИТУ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ

Зміст

ПЕРЕДМОВА.....	8	ДОДАТКИ	32
1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ.....	10	Додаток А. Форма типового опитувального листа для проведення оцінки вартості робіт з енергетичного аудиту.....	32
2. ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ ЦІНОУТВОРЕННЯ В ЕНЕРГОАУДИТІ.....	14	Додаток Б. Форма для визначення рівня деталізації (глибини) для обстеження окремих об'єктів енергоаудиту.....	37
2.1 Загальні положення.....	14	Додаток В. Коефіцієнти перерахування основних енергоресурсів.....	39
2.2 Кваліфікаційні вимоги до аудитора.....	15	Додаток Г. Приклад визначення рівня складності робіт.....	40
2.3 Принципи визначення вартості робіт з енергоаудиту.....	16	Додаток Д. Приклад розрахунку вартості послуг з енергетичного аудиту.....	42
3. МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ ВАРТОСТІ ЕНЕРГОАУДИТОРСЬКИХ ПОСЛУГ.....	18		
3.1 Загальні положення.....	18		
3.2 Норма часу.....	19		
3.3 Складність робіт.....	21		
3.4 Галузева приналежність.....	22		
3.5 Розташування об'єктів.....	24		
3.6 Приладове забезпечення.....	25		
3.7 Кількість показників енергоефективності.....	25		
3.8 Рівень залучення персоналу підприємства до енергоаудиту.....	26		
3.9 Кваліфікація виконавців.....	26		
3.10 Середньозважена вартість людино-дня роботи енергоаудиторів.....	27		
3.11 Визначення загальної кількості людино-днів роботи енергоаудиторів.....	27		
3.12 Визначення витрат на оплату праці енергоаудиторів.....	28		
3.13 Визначення витрат на відрядження та використання вимірювального обладнання.....	28		
3.14 Визначення загальних витрат коштів на виконання енергоаудиту.....	29		
3.15 Визначення загальної вартості енергоаудиту.....	29		



Скорочення та позначення

EA

енергетичний аудит

ПДВ

податок на додану вартість

ПЕР

паливно-енергетичні ресурси

ТЗ

технічне завдання

A

кількість аудиторів, що перебувають у відрядженні

B

вартість міжнародних авіаперельотів в обидві сторони для одного енергоаудитора (за наявності)

C

вартість авіаперельотів Україною для одного енергоаудитора (за наявності)

D

вартість внутрішніх переміщень автотранспортом для одного енергоаудитора (за наявності)

dp

базова вартість людино-дня роботи енергоаудиторів

E

вартість однієї ночі проживання одним аудитором під час відрядження

F

вартість внутрішніх переміщень залізницею/автобусом одним аудитором (за наявності)

G

вартість добових на одного аудитора

IC₁ ... IC_m

початкова вартість окремого виду обладнання

K₀

коефіцієнт, що враховує обсяг річного споживання ПЕР

K₁

коефіцієнт, що враховує складність робіт

K₂

коефіцієнт, що враховує галузеву приналежність підприємства (складність технологічних процесів і обладнання, енергоємність обладнання, його однотипність)

K₃

коефіцієнт, що враховує кількість окремо розташованих виробничих площадок енергоємних об'єктів з окремим комерційним обліком ПЕР та їх віддаленість від головного виробничого майданчика

K₄

коефіцієнт, що враховує рівень деталізації та охоплення підприємства приладами технічного обліку споживання паливно-енергетичних ресурсів

K₅

коефіцієнт, що враховує кількість показників енергоефективності, які необхідно визначити

K₆

коефіцієнт, що враховує рівень залучення персоналу підприємства до EA

K₇

коефіцієнт, що враховує рівень кваліфікації енергоаудиторів

LC₁ ... LC_m

залишкова вартість окремого виду обладнання

MP_{заг}

загальні витрати на використання вимірювального обладнання (загальні амортизаційні відрахування по всьому парку вимірювального обладнання, що використовується під час проведення енергетичного аудиту)

MP₁ ... MP_m

амортизаційні відрахування по окремому виду обладнання

n

загальна кількість енергоаудиторів

N_(1...5)

час залучення енергоаудиторів відповідної кваліфікації (днів)

NH

кількість ночей проживання одним аудитором під час відрядження

Nд

кількість днів перебування на об'єкті одним аудитором

Nt₁ ... Nt_m

кількість днів використання окремого обладнання в межах виконання одного договору

P

загальні витрати на оплату праці енергоаудиторів

t

норма часу на виконання робіт з енергоаудиту

T

загальна кількість людино-днів роботи енергоаудиторів

TC

загальні витрати на відрядження групи енергоаудиторів.

TD

тривалість виконання робіт

TM₁ ... TM_m

кількість днів використання окремого виду обладнання в гарантійний період, визначений постачальником обладнання

TP

загальна вартість енергоаудиту

Z

середньозважена вартість людино-дня роботи енергоаудиторів.

Передмова

Енергетичний аудит є однією з форм реалізації державної політики з енергозбереження, яка полягає в наданні допомоги в підвищенні рівня ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР).

Метою проведення енергоаудиту є сприяння керівництву підприємства у визначенні стану споживання ПЕР, потенціалу енергозбереження, джерел втрат та обсягу нераціонального використання ПЕР виробничими і допоміжними підрозділами, технологічними процесами та окремими споживачами, у розробленні енергоощадних заходів, їх техніко-економічному оцінюванню та оцінюванню їх впливу на навколишнє природне середовище.

Енергоаудит охоплює детальний аналіз енергетичної ефективності підприємства, обладнання, систем(и) або процесу(ів). Він ґрунтується на відповідному вимірюванні та спостереженні за використанням енергії, енергоефективністю та енергоспоживанням. Енергетичні аудити плануються і проводяться в певних межах шляхом визначення пріоритетних можливостей щодо підвищення рівня енергоефективності, скорочення втрат енергії і отримання пов'язаних з цим екологічних вигод. В залежності від специфіки підприємства обсяг робіт з енергетичного аудиту, складність проведення енергетичних розрахунків, рівень деталізації та економічної оцінки запропонованих заходів з енергоефективності можуть бути різними.

За своєю суттю процес енергоаудиту є простою хронологічною послідовністю кроків, але він не виключає можливості використання повторних ітерацій певних кроків. Хоча цей процес з точки зору енергоаудитора в міжнародних і національних стандартах описаний дуже детально, але розуміння вартості та рівня деталізації даних робіт для замовника може бути дуже важким і незрозумілим.

Якщо розглядати процес проведення енергоаудиту як певний проєкт, що має свій початок і завершення, то згідно з міжнародним стандартом ISO 21500:2012¹, під час його розроблення найважливішими параметрами очікуваної економічної ефективності є величини майбутніх витрат та доходів.

Що стосується доходу від проведення енергоаудиту, то більшості випадків до проведення енергоаудиту

дуже складно визначити скільки коштів може зекономити підприємство після реалізації заходів з енергоефективності (ЗЕЕ), які будуть розроблені та впроваджені за результатами проведення енергоаудиту.

В той же час, визначення витратної частини проєкту (вартості проведення енергоаудиту) не є таким складним завданням.

Розуміння формування вартості проведення енергетичного аудиту є важливим не тільки для консалтингових компаній, але й для підприємств, які замовляють дану послугу.

Метою цієї публікації є надання рекомендацій щодо визначення вартості енергетичного аудиту промислових об'єктів в залежності від обраного типу аудиту та специфіки об'єкту аудиту, а також меж, характеру та обсягу робіт з енергетичного аудиту.

Методичні рекомендації розроблені з урахуванням положень:

- Закону України «Про енергозбереження»;
- Наказу Національного агентства України з питань забезпечення ефективного використання енергетичних ресурсів від 20 травня 2010 р. № 56 «Про затвердження Типової методики «Загальні вимоги до організації та проведення енергетичного аудиту»;
- ДСТУ ISO 50002:2016 Енергетичні аудити. Вимоги та настанова щодо їх проведення (ISO 50002:2014, IDT);
- ДСТУ EN 16247-1:2015 Енергетичні аудити. Частина 1. Загальні вимоги (EN 16247-1:2012, IDT);
- ДСТУ EN 16247-2:2015 Енергетичні аудити. Частина 2. Будівлі (EN 16247-2:2014, IDT);
- ДСТУ EN 16247-3:2015 Енергетичні аудити. Частина 3. Процеси (EN 16247-3:2014, IDT);
- ДСТУ EN 16247-4:2015 Енергетичні аудити. Частина 4. Транспорт (EN 16247-4:2014, IDT);

- ДСТУ EN 16247-5:2016 Енергетичні аудити. Частина 5. Компетентність енергетичних аудиторів (EN 16247-5:2015, IDT);
- ДСТУ 4713:2007 Енергозбереження. Енергетичний аудит промислових підприємств. Порядок проведення та вимоги до організації роботи.

В основу методики визначення вартості робіт з енергетичного аудиту покладено застосування нормативного методу визначення витрат на виконання певних аналітичних чи вимірювальних процедур (завдань). За одиницю виміру такої норми обрано «людино-день». Тривалість одного людино-дня складає 8 годин. Базова вартість робіт, що виконується протягом одного людино-дня, визначена на рівні фактичних цін, що діють на момент 1 травня 2021 року. В подальшому методика дозволяє коригувати базову вартість робіт без порушення всього алгоритму визначення вартості робіт з енергетичного аудиту.

Методичні рекомендації можуть використовуватись як енергоаудиторськими компаніями для підготовки комерційних пропозицій, так і представниками промислових підприємств, відповідальними за проведення енергоаудиту, для формування бюджету на проведення енергоаудиту або оцінки пропозиції учасника конкурсних торгів, договірної ціни та проведення взаєморозрахунків за обсяги виконаних робіт.

Застосування методики формування вартості робіт з енергоаудиту, викладеної в цих методичних рекомендаціях, має обумовлюватися договором на проведення енергоаудиту.



¹ ISO 21500:2012 Guidance on project management.

1. Загальні положення

- 1.1. Ці методичні рекомендації описують порядок визначення замовником вартості енергетичного аудиту, що проводиться відповідно до вимог ДСТУ ISO 50002:2016² для промислових об'єктів.
- 1.2. В цих методичних рекомендаціях розглянуто формування вартості для кожного з трьох типів енергетичних аудитів, детально описаних в ДСТУ ISO 50002:2016.
- 1.3. Наведені нижче терміни вживаються у такому значенні:

Енергетичний аудит – систематичний аналіз використання енергії та споживання енергії у межах, визначених характером та обсягом з робіт з енергетичного аудиту, з метою визначення, кількісного вираження та підготовки звіту про можливість підвищення рівня енергетичної ефективності.

Енергетичний аудитор – окрема особа або група осіб, які проводять енергетичний аудит.

Примітка 1. Енергетичні аудити можуть проводитися організацією з використанням внутрішніх або зовнішніх ресурсів. Це можуть бути консультанти у галузі енергетики та енергосервісні компанії.

Примітка 2. Енергоаудитор – чи то внутрішній, чи то зовнішній – повинен працювати з внутрішнім персоналом, який має відношення до визначеної сфери застосування енергоаудиту.

[ДЖЕРЕЛО: EN 16247-1:2012, 3.2, змінено – вираз «група осіб або орган» був вилучений і замінений на вираз «або група осіб».]

Мета аудиту – мета енергетичного аудиту, узгоджена між організацією та енергетичним аудитором.

Межі – фізичні межі або за місцем розташування виробничого майданчику, та/або організаційні межі згідно з тим, як їх визначила організація.

Характер та обсяг робіт з енергетичного аудиту – обсяг використання енергії і пов'язаних із ними дій, які мають бути охоплені енергоаудитом, як це визначено організацією за погодженням з енергетичним аудитором, що можуть охоплювати окремі межі.

² ДСТУ ISO 50002:2016 Енергетичні аудити. Вимоги та настанова щодо їх проведення (ISO 50002:2014, IDT).

Енергетичний баланс – розрахунок обсягів вхідних енергоресурсів та/або енергетичних ресурсів власного виробництва та порівняння їх з обсягами вихідних енергоресурсів, отриманих з обсягів споживання енергії на рівні кінцевого використання енергії.

Примітка 1. Накопичення енергії розглядається у межах енергопостачання або використання енергії. Енергетичний баланс, якщо він входить до характеру та обсягу з робіт з енергетичного аудиту, повинен охоплювати різні види накопичення та зберігання енергії та вихідної сировини, а також непродуктивні втрати енергії або вміст енергії у матеріальних потоках.

Примітка 2. Енергетичний баланс узгоджує всі енергетичні та продуктивні (матеріальні) ресурси, які входять до меж системи, з енергетичними та продуктивними (матеріальними) ресурсами, що залишають межі системи.

Споживання енергії – кількість використаної (спожитої) енергії.

[ДЖЕРЕЛО: ДСТУ ISO 50001:2014, 3.7]

Енергетична ефективність – співвідношення (коефіцієнт) або інший кількісний зв'язок між отриманим результатом (вихідний показник), тобто між виконаною роботою, наданими послугами, товарами чи енергією і вхідним показником, тобто вхідним рівнем енерговитрат.

Приклад. Коефіцієнт перетворення; необхідна енергія / використана енергія; вироблена потужність / споживана потужність; енергія, теоретично необхідна для виконання роботи / енергія, фактично використана для виконання роботи.

Примітка 1. Необхідно, щоб обидва параметри на вході і виході були чітко визначені як в кількісному, так і в якісному вираженні, і щоб вони були вимірюваними.

[ДЖЕРЕЛО: ДСТУ ISO 50001:2014, 3.8]

Потік енергії – опис чи відображення процесів передачі енергії або перетворення енергії в межах, визначених характером робіт з енергоаудиту.

Енергорезультативність – вимірювані результати стосовно енергетичної ефективності, використання енергії та споживання енергії.

[ДЖЕРЕЛО: ДСТУ ISO 50001:2014, 3.12]

Індикатор (показник) енергоефективності (IEE) – кількісне значення чи показник енергорезультативності, що їх визначає організація.

Примітка 1. Показник енергетичної ефективності може бути представлено простою метричною одиницею, співвідношенням, або ж у вигляді більш складної моделі.

[ДЖЕРЕЛО: ДСТУ ISO 50001:2014, 3.13]

Використання енергії – спосіб або вид практичного застосування енергії.

Приклад. Вентиляція; освітлення; опалення; охолодження; транспорт; технологічні процеси; виробничі лінії.

[ДЖЕРЕЛО: ДСТУ ISO 50001:2014, 3.18]

Організація – компанія, корпорація, фірма, підприємство, орган влади чи установа, або її частина чи комбінація окремих частин, офіційно зареєстрована або ні, державної або приватної форми власності, яка має свої власні функції та адміністрацію і в обов'язки яких входить забезпечення контролю та керування використанням енергії і її споживання

Примітка 1. Організацією може бути особа або група осіб.

[ДЖЕРЕЛО: ДСТУ ISO 50001:2014, 3.22]

Значимий змінний параметр – кількісний параметр, що впливає на споживання енергії.

Приклад. Погодні показники навколишнього середовища; робочі параметри (температура в приміщенні, рівень освітленості); години роботи; виробнича пропускна здатність (продуктивність).

Курсова різниця – різниця у вартості обладнання чи послуг, яка є наслідком перерахунку однакової кількості одиниць іноземної валюти в національну валюту України при різних валютних курсах в різний момент часу.

Очікувана вартість – розрахункова вартість предмета закупівлі на конкретних умовах поставки із зазначенням інформації про включення/не включення до очікуваної вартості податку на додану вартість (ПДВ) та інших податків і зборів.

Очікувана ціна за одиницю – розрахункова ціна одиниці товару із зазначенням інформації про включення/не включення до очікуваної ціни податку на додану вартість (ПДВ), інших податків і зборів, а також доставки товару до замовника.

Постачальник – будь-яка фізична особа, фізична особа-підприємець або юридична особа, що постачає товар/надає послуги замовнику згідно з договором.

Підрядник – будь-яка фізична особа, фізична особа-підприємець або юридична особа, що виконує роботи замовнику згідно з договором.

Ринкова вартість – ціна, яка встановлюється безпосередньо на реальному ринку під впливом співвідношення попиту і пропозиції, або ціна конкретних угод, які відбулись на вільному ринку під впливом виключно ринкових факторів.

Запит цінних пропозицій – документ, лист-звернення замовника до учасників ринку з проханням надати свої комерційні пропозиції на зазначений товар або послугу.



2. Основні принципи ціноутворення в енергоаудиті

2.1 Загальні положення

- 2.1.1.** Загальна вартість проведення енергетичного аудиту промислового підприємства складається з витрат енергоаудиторської компанії на його проведення – собівартість робіт, прибутку енергоаудиторської компанії, а також суми податків.
- 2.1.2.** Витрати на проведення енергетичного аудиту умовно можна розділити на змінні та постійні.
- 2.1.3.** До постійних витрат можна віднести:
- амортизацію обладнання;
 - орендну плату за використання офісу;
 - платежі за комунальні послуги;
 - адміністративні витрати, тощо.
- 2.1.4.** До змінних витрат можна віднести:
- заробітну плату співробітників;
 - витрати на відрядження;
 - витрати на оренду обладнання та техніки (за необхідності);
 - інші непередбачувані витрати.
- 2.1.5.** Перелік статей витрат, зазначених в п. 2.1.3 та 2.1.4, не є вичерпним, але ці витрати є основними для виконання енергоаудиту.
- 2.1.6.** Кожна енергоаудиторська компанія самостійно визначає норму прибутку.
- 2.1.7.** Для компаній, що є платниками податку на додану вартість (ПДВ), при визначенні загальної вартості робіт з енергоаудиту слід враховувати ставку ПДВ (20 %).
- 2.1.8.** Вартість проведення енергетичного аудиту, як правило, фіксується на момент укладання договору. Однак, у випадках, коли замовник енергоаудиту не визначився з кінцевим обсягом робіт або плануються додаткові роботи, що не вказані у технічному завданні (ТЗ), тоді у договорі доцільно зазначити, що вартість цих робіт визначатиметься доповненням до основного договору.
- 2.1.9.** Коли замовник з певних причин переглядає обсяг робіт з енергоаудиту у сторону їх скорочення, оплата здійснюється за фактично виконані роботи. Така можливість повинна бути зазначена у тексті основного договору із замовником.

Таблиця 2.1

2.1.10. Порівняння фіксованої та змінної вартості енергоаудиту промислових підприємств наведено в таблиці 2.1.

Показник	Фіксована вартість	Змінна вартість
Вартість та обсяг робіт	Вартість та обсяг робіт залишаються незмінними та повністю відповідають ТЗ.	Вартість аудиту може змінюватися в процесі виконання робіт шляхом доповнення* або скорочення** їх обсягу, зазначеному у ТЗ.
Витрати	Фіксовані витрати є визначеними.	Додаткові витрати визначаються в залежності від обсягу робіт, якими доповнюється ТЗ.
Час виконання	Залишається незмінним.	Обговорюється додатково.
Деталізація виконання	Залишається незмінною.	Обговорюється додатково.
Залучений персонал	Залишається незмінним***.	Обговорюється додатково.

* Розширення ТЗ, як правило, здійснюється шляхом підписання додаткової угоди.

** Оплата за фактично виконані роботи.

***Крім випадків форс-мажору (вихід на лікарняний) і відповідно до вимог, що регулюються договірними умовами.

2.2 Кваліфікаційні вимоги до аудитора

- 2.2.1.** Енергетичний аудитор повинен мати знання та навички, необхідні для виконання обсягу робіт з енергетичного аудиту, визначеного в технічному завданні.
- 2.2.2.** Відповідно до ДСТУ ISO 50002:2016³ про компетентність енергоаудитора можуть свідчити:
- відповідний рівень освіти, навичок, досвіду та/або підготовки з урахуванням місцевих або національних керівних принципів і рекомендацій;
 - відповідні технічні навички, специфічні для використання енергії, характеру робіт, меж і мети енергоаудиту;
 - знання відповідних законодавчих та інших вимог;
 - знайомство з видами використання енергії, що підлягають обстеженню;
 - знання вимог ДСТУ ISO 50002:2016 або його новіших версій, національних та місцевих стандартів з проведення енергоаудиту.
- 2.2.3.** У випадку проведення енергоаудиту групою аудиторів необхідним є наявність провідного енергоаудитора. Його основним завданням є управління командою з енергоаудиту, підготовка плану вимірювань та плану проведення енергоаудиту, комунікація з відповідальною особою з боку підприємства за проведення енергоаудиту.
- 2.2.4.** Провідний аудитор, крім вищевказаних компетенцій, повинен володіти управлінськими, професійними та лідерськими навичками.

³ ДСТУ ISO 50002:2016 Енергетичні аудити. Вимоги та настанова щодо їх проведення (ISO 50002:2014, IDT).

- 2.2.5.** У разі, якщо енергоаудит проводить один аудитор, він/вона вважається провідним аудитором.
- 2.2.6.** У разі, якщо будуть розроблені і діяти національні чи місцеві системи сертифікації енергоаудиторів або їх еквівалент, слід брати до уваги сертифікованих енергетичних аудиторів. Також, доцільно враховувати попередній досвід енергоаудиторської компанії та енергоаудиторів в проведенні енергоаудитів на промислових підприємствах тієї ж сфери діяльності, що й підприємство, де планується провести енергоаудит.
- 2.2.7.** При визначенні вартості робіт з енергетичного аудиту необхідно враховувати рівні кваліфікації енергоаудиторів. Пропонується ввести рівні кваліфікації енергоаудиторів, що базуються на ключових показниках, які визначають ці рівні кваліфікації, а саме:
- базовий;
 - достатній;
 - середній;
 - високий;
 - експертний.
- 2.2.8.** Базовий рівень кваліфікації енергоаудиторів – передбачає наявність у енергоаудитора профільної освіти, відсутній практичний досвід в необхідній сфері виробничої діяльності, але можливий досвід проведення енергоаудитів на не більше двох промислових або громадських об'єктах.
- 2.2.9.** Достатній рівень – передбачає наявність у енергоаудитора профільної освіти, досвіду в суміжних або подібних сферах виробничої діяльності на не більше 3 промислових об'єктах. Загальний досвід проведення енергоаудиту складає не менше року.
- 2.2.10.** Середній рівень – передбачає наявність у аудитора профільної освіти, досвіду в профільній сфері виробничої діяльності на 4–5 промислових об'єктах. При цьому, загальний досвід проведення енергоаудиту складає не менше трьох років.
- 2.2.11.** Високий рівень – передбачає наявність у аудитора профільної освіти, досвіду в профільній сфері виробничої діяльності, кількість проведених аудитів на подібних підприємствах складає від п'яти до десяти. Загальний професійний досвід складає не менше п'яти років. Також до цього рівня відносяться залучені експерти (фахівці) з певного технологічного процесу виробництва, що мають відповідний досвід роботи на виробництві до 10 років.
- 2.2.12.** Експертний рівень – передбачає наявність у аудитора профільної освіти, досвіду в профільній сфері виробничої діяльності на понад 10 промислових об'єктах, із загальним професійним досвідом понад 10 років. Також до цього рівня можуть відноситись залучені експерти (фахівці) з певного технологічного процесу виробництва, що мають відповідний досвід роботи на виробництві понад 10 років.

2.3 Принципи визначення вартості робіт з енергоаудиту

- 2.3.1.** Вартість енергетичного аудиту значною мірою залежить від галузі промисловості, розміру об'єкта енергетичного аудиту, кваліфікації енергетичного аудитора та/або аудиторської компанії, типу аудиту відповідно до ДСТУ ISO 50002:2016, характеру та обсягу робіт з енергетичного аудиту, точності і глибини проведення аналізу, обсягу інформації, наданої замовником енергоаудиту тощо.
- 2.3.2.** З метою прийняття оптимального рішення щодо встановлення ціни на свої послуги, енергоаудиторська компанія має розробляти стратегію ціноутворення. Оптимально сформована цінова стратегія є однією зі складових комерційного успіху енергоаудиторської компанії, забезпечення її конкурентоспроможності.

Таблиця 2.2

Якість послуги з енергетичного аудиту	Ціна послуги з енергетичного аудиту		
	Висока	Середня	Низька
Висока	Стратегія преміальних надбавок	Стратегія глибокого проникнення на ринок	Стратегія цінкових переваг
Середня	Стратегія завищеної ціни	Стратегія ціни середнього рівня	Стратегія доброякісності
Низька	Стратегія пограбування	Стратегія фальшивої економії	Стратегія дешевих послуг

- 2.3.3.** Цінові стратегії можуть бути надзвичайно різноманітними. Доцільність застосування кожної з них визначається, насамперед, цілями цінової політики енергоаудиторської компанії, а також тим, які орієнтири ціноутворення вона обрала для себе: витрати по проекту, цінову політику конкурентів тощо.
- 2.3.4.** В залежності від відображення в вартості робіт рівня якості послуги з енергетичного аудиту можливі варіанти стратегій ціноутворення показані в таблиці⁴.

- 2.3.5.** До небажаних цінкових стратегій належать:
- стратегія монополістичного ціноутворення, спрямована на встановлення і підтримання монополістично високих цін. Зазвичай переслідується мета отримання надприбутку або монополістичного прибутку;
 - стратегія демпінгових цін, тобто свідомо занижених підприємством відносно поточного рівня цін на ринку (а іноді і нижче собівартості) з метою отримання значних переваг в порівнянні зі своїми конкурентами. Ця стратегія ціноутворення належить до монополістичної діяльності і вважається неприпустимою;
 - стратегії ціноутворення, засновані на змові суб'єктів, що обмежують конкуренцію.
- 2.3.6.** На практиці використовують різні методи ціноутворення. Всі методи ціноутворення на послуги з енергетичного аудиту, які застосовуються як закордонними, так і вітчизняними енергоаудиторськими компаніями, на практиці, можуть бути розділені на три основні групи, в залежності від того, на що більше орієнтується енергоаудиторська компанія при виборі того чи іншого методу:
- на витрати по проекту – витратні методи;
 - на кон'юнктуру ринку – ринкові методи;
 - на нормативи витрат приведені до одиниці послуги (наприклад, 1 м² площі об'єкта ЕА, 1 тис. кВт·год, спожитих ПЕР тощо) – параметричні (економетричні) методи.
- 2.3.7.** Доцільно визначати ціну водночас декількома методами, а потім здійснювати вибір остаточної ціни. В практиці міжнародних консультантів доволі поширеним методом ціноутворення є метод, коли визначення вартості робіт з енергоаудиту ($B_{ен.ауд}$) здійснюється за виразом:

$$B_{ен.ауд} = (tp \cdot K + B_о) + ПДВ,$$

- де:
- tp – трудомісткість окремих робіт з енергоаудиту (людино-днів/людино-годин);
 - K – вартість розрахункової одиниці часу (у гривнях, за один людино-день/людино-годину);
 - $B_о$ – загальні витрати на відрядження, послуги сторонніх організацій з експертизи, оцінювання і випробувань та інші витрати, що можуть бути віднесені безпосередньо до вартості виконуваних робіт.

⁴ Стратегії є загальноприйнятими в теорії маркетингу. Більш детально з ними можна ознайомитись у Жегус О. В. Теорія і практика ціноутворення у системі маркетингу: монографія / О. В. Жегус, Л. О. Попова, Т. М. Парцирна – ХХДУХТ, 2013. – 250 с.

3. Методика визначення вартості енергоаудиторських послуг

3.1 Загальні положення

- 3.1.1.** Для отримання загального уявлення про промислове підприємство, як об'єкт енергетичного аудиту, та в подальшому визначення вартості проведення будь-якого з трьох типів ЕА, що визначені у ДСТУ ISO 50002:2016, рекомендується використовувати опитувальний лист, форма якого наведена в Додатку А.
- 3.1.2.** На основі даних, отриманих з опитувального листа, особа, відповідальна за оцінку вартості робіт з енергетичного аудиту, здійснює визначення всіх коефіцієнтів, які є складниками загальної вартості робіт (див. таблицю 3.1).

Таблиця 3.1

№	Назва коефіцієнту	Позначення
1	Норма часу	t
2	Річне споживання ПЕР	K_0
3	Складність робіт	K_1
4	Галузева приналежність підприємства (складність технологічних процесів і обладнання, енергоємність обладнання, його однотипність)	K_2
5	Кількість окремо розташованих виробничих майданчиків, енергоємних об'єктів з окремим комерційним обліком ПЕР та їх віддаленість від головного виробничого майданчика	K_3
6	Рівень деталізації та охоплення підприємства приладами технічного обліку споживання ПЕР	K_4
7	Кількість показників енергоефективності, що необхідно визначити	K_5
8	Рівень залучення персоналу підприємства до ЕА	K_6
9	Рівень кваліфікації енергоаудиторів	K_7

Продовження таблиці 3.1

№	Назва коефіцієнту	Позначення
10	Базова вартість людино-дня роботи енергоаудиторів	dp
11	Середньозважена вартість людино-дня роботи енергоаудиторів	Z
12	Загальна кількість людино-днів роботи енергоаудиторів	T
12	Загальна кількість енергоаудиторів	n
13	Загальні витрати на оплату праці енергоаудиторів	P
14	Тривалість виконання робіт	TD
15	Загальні витрати на відрядження групи енергоаудиторів	TC
16	Загальні витрати на використання вимірювального обладнання	$MP_{заг}$
17	Загальна вартість енергоаудиту	TP

- 3.1.3.** Загальна вартість енергетичного аудиту суттєво залежить від обраного замовником типу аудиту, як це визначено в ДСТУ ISO 50002:2016.
- 3.1.4.** У випадку, якщо замовник має намір провести енергоаудит, який відрізняється за змістом та глибиною аналізу від трьох типів аудиту, які описані у ДСТУ ISO 50002:2016, для оцінки вартості робіт та визначення їх переліку доцільно використовувати форму, представлену у Додатку Б. В цьому випадку особливості розрахунку вартості робіт описані в підрозділі 3.3.
- 3.1.5.** Всі коефіцієнти, що є складниками загальної вартості енергетичного аудиту, визначаються виключно на основі вихідних даних, отриманих від замовника. Попередньо треба переконатись у достовірності таких даних. У випадку появи сумнівів щодо достовірності отриманої інформації, необхідно її уточнити.
- 3.1.6.** Річний обсяг загального споживання ПЕР слід зводити до єдиної енергетичної одиниці виміру – тон умовного палива (т у. п.). У випадку відсутності фактичних значень теплотворної здатності певних видів палива, можна скористатись усередненими значеннями, які є характерними для регіону, в якому проводиться ЕА. В Додатку В наведено усереднені значення коефіцієнтів перерахунку в т у. п. найбільш поширених у вжитку видів палива.
- 3.1.7.** Визначений річний обсяг споживання ПЕР використовують для визначення норми часу на виконання робіт з ЕА.
- 3.2.1.** В таблиці 3.2 наведено норму витрати часу на виконання енергоаудиту в залежності від річного обсягу споживання ПЕР підприємством.
- 3.2.2.** Ця таблиця розроблена для спрощення визначення норми часу в залежності від річного обсягу споживання ПЕР. Вона була сформована на основі практичного досвіду авторів цих методичних рекомендацій.

3.2 Норма часу

Таблиця 3.2

Річний обсяг споживання ПЕР, тис. т у. п.	Норма часу, люд.-день	Річний обсяг споживання ПЕР, тис. т у.п.	Норма часу, люд.-день	Річний обсяг споживання ПЕР, тис. т у. п.	Норма часу, люд.-день
K_0	t	K_0	t	K_0	t
0,1 і менше	22	45	431	2400	3500
0,2	25	50	461	2500	3559
0,3	29	60	518	2600	3618
0,4	33	70	570	2700	3677
0,5	37	80	619	2800	3737
0,6	40	90	664	2900	3796
0,7	44	100	707	3000	3855
0,8	47	150	886	3100	3914
0,9	51	200	1028	3200	3974
1	54	250	1144	3300	4033
1,5	57	300	1244	3400	4092
2	61	350	1331	3500	4151
2,5	64	400	1407	3600	4211
3	68	450	1476	3700	4270
3,5	71	500	1538	3800	4329
4	74	600	1648	3900	4388
4,5	78	700	1743	4000	4448
5	97	800	1826	4100	4507
6	105	900	1899	4200	4566
7	113	1000	1966	4300	4626
8	120	1100	2026	4400	4688
9	128	1200	2081	4500	4750
10	135	1300	2133	4600	4812
11	142	1400	2180	4700	4875
12	149	1500	2225	4800	4938
13	156	1600	2269	4900	5001
14	164	1700	2314	5000	5064
15	170	1800	2358	5100	5127
20	204	1900	2402	5200	5190
25	235	2000	2447	5300	5253
30	264	2100	2491	5400	5316
35	293	2200	2536	5500	5379
40	319	2300	2580	5600	5442

3.3 Складність робіт

Таблиця 3.3

№	Найменування	K_1
1	Енергетичний аудит типу 1	0,7
2	Енергетичний аудит типу 2	1
3	Енергетичний аудит типу 3	1,5

Примітка: Для виконання аналітичних та вимірювальних процедур аудиту типу 3 доцільно залучати аудиторів з рівнем кваліфікації не нижче високого, відповідно до класифікації, наведеної у таблиці 3.9.

3.3.3. Якщо замовник очікує зосередження зусиль енергоаудиторів на певних системах чи роботах з енергетичного аудиту, які вимагають різний рівень їх деталізації і належать одночасно декільком типам аудиту, то для визначення K_1 рекомендується використовувати опитувальний лист, форма якого представлена в Додатку Б.

3.3.4. В цьому випадку розрахунок K_1 проводиться за формулою:

$$K_1 = 0,7 + (K_{111} + \dots + K_{1137})/37 + (K_{121} + \dots + K_{1237})/37 \quad (3.2.1)$$

де:
0,7 – значення коефіцієнту, що враховує складність робіт, при виконанні енергетичного аудиту типу 1;

$K_{111...37}$ – ваговий коефіцієнт кожного з обраних завдань з таблиці Д.1 у випадку обрання рівня деталізації «Стандарт» ($K_{111...37} = 0,3$). У випадку, якщо обрані всі пункти даного стовпчика, то матиме місце проведення аудиту типу 2;

$K_{12n...37}$ – ваговий коефіцієнт кожного з обраних завдань з таблиці Д.1 у випадку обрання рівня деталізації «Поглиблений» ($K_{12n...37} = 0,8$). Якщо обрані всі пункти даного стовпчика, то матиме місце проведення аудиту типу 3.

Приклад розрахунку значення K_1 із застосуванням вказаного опитувального листа наведено в Додатку Д.

3.4 Галузева приналежність

- 3.3.5.** При виборі певного рівня деталізації кожного з обраних завдань, в опитувальному листі обирається лише один з варіантів з кожного рядка.
- 3.4.1.** Складність проведення ЕА залежить не тільки від типу аудиту, але й від галузі діяльності промислового підприємства. У випадку відсутності у енергетичного аудитора специфічних знань щодо галузі діяльності промислового підприємства, при проведенні ЕА залучають експертів (фахівців) з відповідної галузі діяльності.
- 3.4.2.** В залежності від складності та унікальності виробництва, додана вартість проведення ЕА з урахуванням галузевих особливостей може визначатися із застосуванням відповідних галузевих коефіцієнтів K_2 , значення яких наведено в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4

№	Галузь діяльності підприємства ⁵	K_2 (базовий)	K_2
1	Асфальтобетонне виробництво	0,8	1,1
2	Деревообробка і вироби з деревини	0,85	1,15
3	Шкіряне виробництво	1	1,3
4	Машинобудування, електротехнічна промисловість	1	1,3
5	Металургійне і ливарне виробництво	0,8	1,1
6.	Метрополітен	0,8	1,1
7	Переробка льону	0,8	1,1
8	Переробка молока	1,1	1,4
9	Пивоварне виробництво	0,9	1,2
10	Підйом і перекачування води, очищення стічних вод	0,85	1,15
11	Підприємства автомобільного транспорту, автовокзали	0,9	1,2
12	Підприємства залізничного транспорту, вокзали	0,9	1,2
13	Підприємства житлово-комунального господарства (пральні, лазні, перукарні та ін.)	1	1
14	Підприємства м'ясної промисловості	1,15	1,45
15	Підприємства рибної промисловості	1,1	1,4
16	Підприємства зв'язку	1	1,3
17	Підприємства трамвайно-тролейбусного транспорту	0,9	1,2
18	АЗС	0,9	1,1
19	Приладобудування, радіоелектроніка	1,1	1,4

⁵ Якщо в цій таблиці відсутня галузь діяльності, до якої відноситься об'єкт енергоаудиту, то рекомендується обрати значення коефіцієнту K_2 найближчим до схожих галузей, які наведені в таблиці 3.4.

Продовження таблиці 3.4

№	Галузь діяльності підприємства ⁵	K_2 (базовий)	K_2
20	Виробництво алкогольних і безалкогольних напоїв	0,85	1,15
21	Виробництво бетону та залізобетонних виробів	0,8	1,1
22	Виробництво паперу та картону	0,9	1,2
23	Виробництво деревоволокнистих і деревостружкових плит	0,9	1,2
24	Виробництво виробів із пластмас	0,9	1,2
25	Виробництво керамічних виробів	0,8	1,1
26	Виробництво цегли	0,8	1,1
27	Виробництво меблів	0,85	1,15
28	Виробництво медикаментів	1,2	1,5
29	Виробництво взуття	0,9	1,2
30	Виробництво поліграфічних виробів	1	1,3
31	Виробництво посуду	0,8	1,1
32	Виробництво гумотехнічних виробів	0,9	1,2
33	Виробництво сільськогосподарської продукції	1,1	1,4
34	Виробництво скляних виробів	0,85	1,15
35	Виробництво тютюнових виробів	1	1,3
36	Виробництво товарів широкого вжитку	0,9	1,2
37	Виробництво торфобрикету	0,8	1,1
38	Виробництво швейних, трикотажних і килимових виробів	0,9	1,2
39	Виробництво цементу	0,8	1,1
40	Виробництво щебню	0,8	1,1
41	Виробництво шин	0,9	1,2
42	Прядильно-ткацьке виробництво	0,9	1,2
43	Цукрове виробництво	0,9	1,2
44	Будівельно-монтажні роботи	1	1,3
45	Технічне обслуговування та ремонт автотранспорту	1	1,3
46	Транспортування газу	0,7	1

Продовження таблиці 3.4

№	Галузь діяльності підприємства ⁵	K ₂ (базовий)	K ₂
47	Транспортування нафти і нафтопродуктів	0,7	1
48	Хімічна та нафтохімічна промисловість	0,9	1,2
49	Хлібобулочне та кондитерське виробництво	0,85	1,15
50	Конденсаційні теплові електростанції	0,7	1
51	Теплофікаційні електростанції	0,8	1,1
52	Виробництво комбікормів, борошна, рослинних масел	1	1,3
53	Аеропорти	0,9	1,2

3.5 Розташування об'єктів

- 3.5.1.** Під час проведення ЕА кількість і віддаленість об'єктів впливає на тривалість та вартість проведення енергоаудиту.
- 3.5.2.** У таблиці 3.5 наведені коефіцієнти, що враховують відстань розташування виробничих майданчиків (по відношенню один до одного), на яких передбачається проведення енергоаудиту.

Таблиця 3.5

№	Опис критерія	K ₃
1	Об'єкти обстеження розташовані на одному виробничому майданчику та/або на різних майданчиках в одному населеному пункті та/або в різних населених пунктах, що знаходяться в радіусі не більше 3 км	1
2	Об'єкти обстеження у кількості до 5 одиниць розташовані в радіусі від 3 до 10 км	1,2
3	Об'єкти обстеження у кількості від 5 до 15 одиниць розташовані в радіусі від 3 до 10 км	1,25
4	Об'єкти обстеження у кількості від 15 до 30 одиниць розташовані в радіусі від 3 до 10 км	1,3
5	Об'єкти обстеження у кількості більше 30 одиниць розташовані в радіусі від 3 до 10 км	1,4
6	Об'єкти обстеження у кількості до 5 одиниць розташовані в радіусі 10–50 км	1,35
7	Об'єкти обстеження у кількості від 5 до 15 одиниць розташовані в радіусі 10–50 км	1,4
8	Об'єкти обстеження у кількості від 15 до 30 одиниць розташовані в радіусі 10–50 км	1,45
9	Об'єкти обстеження у кількості більше 30 одиниць розташовані в радіусі 10–50 км	1,55

3.6 Приладове забезпечення

Таблиця 3.6

№	Опис критерія	K ₄
1	Наявність приладів обліку споживання ПЕР по підрозділах підприємства і по суттєвим споживачам, які складають понад 50% від загального споживання.	1
2	Наявність приладів обліку споживання ПЕР по підрозділах підприємства і по суттєвим споживачам, які складають менше 50% від загального споживання.	1,1

- 3.5.3.** При розташуванні об'єктів обстеження на відстані понад 50 км (по відношенню один до одного) норма часу визначається як сума норм часу по кожному окремому об'єкту.

- 3.6.1.** Відсутність приладів обліку та систем моніторингу споживання ПЕР на об'єкті ЕА ускладнює визначення суттєвих споживачів ПЕР та виконання енергоаудиту, тому слід враховувати цей чинник при формуванні ціни.

- 3.6.2.** У таблиці 3.6 наведені коефіцієнти для підприємств з різним рівнем наявності приладів обліку споживання ПЕР.

- 3.6.3.** У випадку 100 % охоплення приладами обліку споживання ПЕР по підрозділах підприємства і по суттєвим споживачам рекомендується розглянути значення K₄ на рівні 0,9. Рішення щодо використання цього значення приймається у випадку, якщо планується, що всі необхідні дані щодо споживання ПЕР будуть отримані з системи моніторингу в повному обсязі та матимуть високий рівень достовірності.

3.7 Кількість показників енергоефективності

Таблиця 3.7

№	Опис критерія	K ₅
1	1	1
2	від 2 до 4	1,15
3	від 5 до 10	1,2
4	від 11 до 15	1,25
5	від 16 до 25	1,3
6	від 26 до 49	1,4
7	50 і більше	1,5

- 3.7.1.** Одним з ключових показників, який використовується підприємством для оцінки результатів діяльності у сфері енергоефективності всього підприємства або окремих його структурних підрозділів, є показник енергоефективності. Від кількості таких показників, що необхідно буде визначити, залежить трудомісткість проведення ЕА.

- 3.7.2.** У таблиці 3.7 наведені коефіцієнти, що враховують збільшення витрат часу на проведення енергоаудиту для визначення показників енергоефективності в залежності від їх кількості.

3.8 Рівень залучення персоналу підприємства до енергоаудиту

- 3.8.1.** Рівень залучення персоналу підприємства є фактором якості та своєчасності завершення робіт з ЕА. Це також впливає на ціну послуги. Рекомендується враховувати при формуванні вартості ЕА рівень заохочення співробітників підприємства до своєчасного надання інформації і дотримання графіка виконання робіт та визначити це у договорі.
- 3.8.2.** У таблиці 3.8 наведений коефіцієнт, що враховує скорочення часу виконання збору та оброблення інформації енергоаудиторами шляхом залучення до цієї діяльності персоналу підприємства.

Таблиця 3.8

№	Опис критерія	К ₆
1	Понижувальний коефіцієнт, що враховує рівень залучення персоналу підприємства до ЕА	0,9

- 3.8.3.** Якщо у договірних умовах не передбачено зниження ціни за повне та своєчасне надання необхідної інформації та не узгоджені всі комунікаційні зв'язки, то значення коефіцієнту, наведеного у таблиці 3.8, рекомендується приймати рівним 1.
- 3.8.4.** У випадку, якщо на підприємстві раніше проводились енергоаудити і їх результати планується використовувати у поточному енергоаудиті, то загальна вартість останнього може бути знижена (за погодженням сторін) на вартість того обсягу робіт, який вже було виконано раніше і буде повторно використано енергоаудитором.

3.9 Кваліфікація виконавців

- 3.9.1.** Від рівня кваліфікації виконавців ЕА залежить не тільки якість але й вартість проведення ЕА. Залучення до проведення енергоаудиту виключно спеціалістів високої кваліфікації не завжди є оптимальним з точки зору співвідношення ціна/якість, тому пропонується формувати групу енергоаудиторів з урахуванням поєднання аудиторів з різним рівнем кваліфікації.
- 3.9.2.** У таблиці 3.9 наведені коефіцієнти, які враховують рівень кваліфікації енергоаудиторів.

Таблиця 3.9

№	Опис критерія	К ₇
1	Базовий	1,67
2	Достатній	2,5
3	Середній	4,17
4	Високий	5
5	Експертний	6,67

3.10 Середньозважена вартість людино-дня роботи енергоаудиторів

Таблиця 3.10

- 3.9.3.** Середньозважений рівень кваліфікації групи енергоаудиторів не може бути меншим за «Достатній» відповідно до таблиці 3.8.
- 3.10.1.** Визначення вартості людино-дня роботи залучених енергоаудиторів різної кваліфікації базується на розрахунку середньозваженої вартості людино-дня з урахуванням поточної базової вартості людино-дня.
- 3.10.2.** Рівнем поточної базової вартості людино-дня, нижче якого недоцільно виконувати роботи з енергоаудиту, є величина денної мінімальної заробітної плати в Україні, що діє на момент укладання договору на проведення ЕА. На момент підготовки цих методичних рекомендацій мінімальний рівень базової вартості людино-дня складав 288,88 грн. Відповідно до чинного законодавства України ця величина чинна до 30.11.2021 р. Отже, фактичну вартість одного людино-дня роботи енергоаудитора, в залежності від рівня його кваліфікації, можна визначити із застосуванням відповідного значення коефіцієнту К₇, як це показано в таблиці 3.10.

№	Рівень кваліфікації	К ₇	Базова вартість людино-дня	Фактична вартість людино-дня (N)
1	Базовий	1,67	288,88	482,43
2	Достатній	2,5	288,88	722,20
3	Середній	4,17	288,88	1204,63
4	Високий	5	288,88	1444,40
5	Експертний	6,67	288,88	1926,83

- 3.10.3.** Середньозважена вартість роботи людино-дня розраховується відповідно до формули:

$$Z = dp \cdot (K_{71} \cdot N_1 + K_{72} \cdot N_2 + \dots + K_{77} \cdot N_7) / (N_1 + \dots + N_7)$$

де:
 Z – середньозважена вартість роботи людино-дня;
 dp – поточна базова вартості людино-дня;
 K_{7(1...5)} – коефіцієнт, що враховує рівень кваліфікації аудитора;
 N_(1...5) – час залучення енергоаудиторів відповідної кваліфікації (днів).

3.11 Визначення загальної кількості людино-днів роботи енергоаудиторів

- 3.11.1.** Визначення загальної кількості людино-днів, необхідної для проведення енергоаудиту, здійснюється за формулою:

$$T = t \cdot K_0 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_6$$

3.12 Визначення витрат на оплату праці енергоаудиторів

3.12.1. Витрати на оплату праці енергоаудиторів визначаються за формулою:

$$P = T \cdot Z$$

3.13 Визначення витрат на відрядження та використання вимірювального обладнання

3.13.1. Зазвичай, витрати на відрядження формуються з урахуванням таких складових (див. таблицю 3.11):

$$TC = A \cdot (B + C + D + F + E \cdot N_n + G \cdot N_d)$$

Таблиця 3.11

Показник	Позначення	Числове значення
Кількість аудиторів, що перебувають у відрядженні	A	
Вартість міжнародних авіаперельотів в обидві сторони для одного енергоаудитора (за наявності)	B	
Вартість авіаперельотів Україною для одного енергоаудитора (за наявності)	C	
Вартість внутрішніх переміщень автотранспортом для одного енергоаудитора (за наявності)	D	
Вартість внутрішніх переміщень залізницею/автобусом для одного енергоаудитора (за наявності)	F	
Вартість однієї ночі проживання для одного енергоаудитора під час відрядження	E	
Кількість ночей проживання для одного енергоаудитора під час відрядження	N _n	
Вартість добових для одного аудитора ⁶	G	
Кількість днів перебування на об'єкті одного аудитора	N _d	
Загальні витрати на відрядження групи аудиторів	TC	

⁶ З 1 січня 2021 року мінімальна зарплата – 6 000 грн, а максимальний розмір неоподатковуваних добових на момент написання методики становив 600 грн за добу в межах України та 80 євро по курсу НБУ за межами України.

Витрати на використання вимірювального обладнання⁷:

$$MP_{\text{заг}} = MP_1 + MP_2 + \dots + MP_m$$

$$MP_1 = (IC_1 - LC_1) \cdot Nt_1 / TM_1$$

$$MP_2 = (IC_2 - LC_2) \cdot Nt_2 / TM_2$$

...

$$MP_m = (IC_m - LC_m) \cdot Nt_m / TM_m$$

де:

MP_{заг} – загальні амортизаційні відрахування по всьому парку вимірювального обладнання, що використовується під час проведення енергетичного аудиту⁸;

MP₁ ... MP_m – амортизаційні відрахування по окремому виду обладнання⁹;

IC₁ ... IC_m – початкова вартість окремого виду обладнання;

LC₁ ... LC_m – залишкова вартість окремого виду обладнання;

TM₁ ... TM_m – кількість днів використання окремого виду обладнання в гарантійний період, визначений постачальником обладнання;

Nt₁ ... Nt_m – кількість днів використання окремого обладнання в межах виконання одного договору. Визначається в залежності від рівня деталізації виконання окремих етапів робіт з енергоаудиту, від специфіки об'єкта аудиту, а також від частки охоплення суттєвих споживачів енергії засобами обліку енергоспоживання.

3.14 Визначення загальних витрат коштів на виконання енергоаудиту

3.14.1. Загальні витрати коштів на виконання робіт з енергоаудиту визначаються за формулою:

$$TP = P + TC + MP_{\text{заг}}$$

3.14.2. Приклад розрахунку вартості енергоаудиту наведено в Додатку Д.

3.15 Визначення загальної вартості енергоаудиту

3.15.1. Загальна вартість енергоаудиту повинна враховувати непередбачені витрати, сума яких повинна складати не менше 5 % від загальних витрат на виконання робіт з ЕА.

3.15.2. Сума непередбачуваних витрат визначається за формулою:

$$U_x = TP \cdot 0,05$$

3.15.3. Прибуток визначається за формулою:

$$Pr = (TP + U_x) \cdot 0,15$$

⁷ Якщо для проведення вимірювань залучено іншу підрядну організацію, то витрати на використання вимірювального обладнання будуть визначатись умовами відповідного договору.

⁸ У випадку, якщо для проведення вимірювань застосовується обладнання, що береться в оренду, то амортизаційні відрахування по цьому виду обладнання приймаються рівними вартості оренди.

⁹ Для спрощення виконання розрахунків витрат на амортизаційні відрахування по окремому виду обладнання можна скористатись калькулятором, що розташований за посиланням: <https://buhgalter911.com/uk/programmy/calculators/narahunanie-amortizacii-osnovnyh-zasobiv-v-buh-obliku.html>

3.15.4. Загальна ціна послуг з енергоаудиту без урахування податків визначається за формулою:

$$Pt = TP + Ux + Pr$$

3.15.5. В залежності від системи оподаткування, загальна вартість послуг з енергоаудиту для компаній:

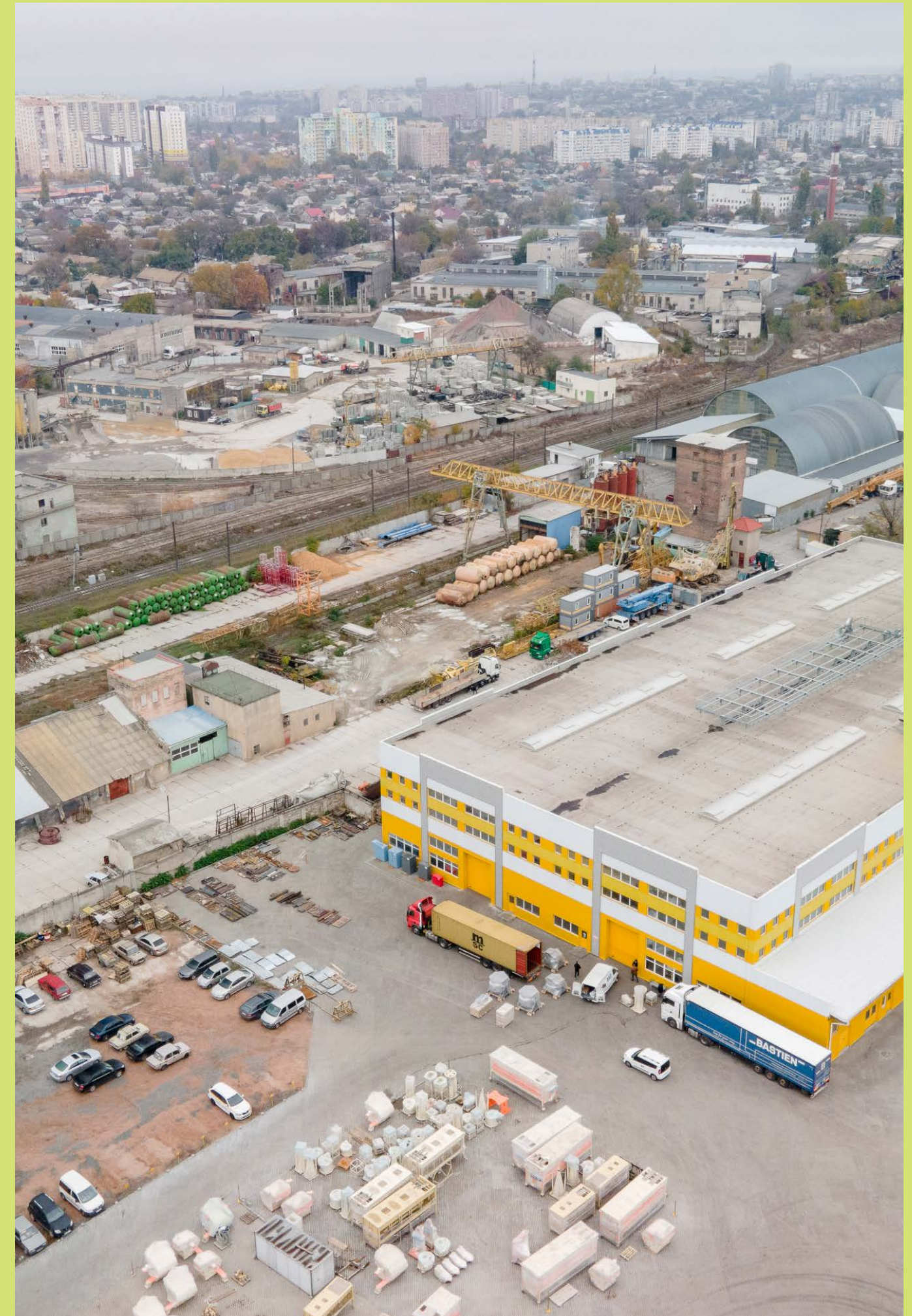
- що перебувають на єдиному податку:

$$Pt_{st} = Pt/0,95$$

- що сплачують ПДВ:

$$Pt_{vat} = Pt \cdot 1,2$$

3.15.6. У випадку виконання робіт за кордоном оподаткування ведеться відповідно до законодавства країни, в якій здійснюється зовнішньоекономічна діяльність, та законодавства України щодо зовнішньоекономічної діяльності.



Додатки

Додаток А. Форма типового опитувального листа для проведення оцінки вартості робіт з енергетичного аудиту

ТИПОВИЙ ОПИТУВАЛЬНИЙ ЛИСТ для проведення попередньої оцінки вартості робіт з енергетичного аудиту

Загальні дані про підприємство:

Назва об'єкту	
Адреса розміщення об'єкту	
ПІБ керівника підприємства	
Профіль діяльності, галузь	
ПІБ відповідальної особи	
Контакти відповідальної особи	
Чисельність співробітників	
Графік роботи	
Кількість промайданчиків	
Віддаленість майданчиків від умовно основного, км	
Загальна площа території виробничої частини, га	

Тип енергетичного аудиту відповідно до ДСТУ ISO 50002:2016:

- енергетичний аудит тип 1;
 енергетичний аудит тип 2;
 енергетичний аудит тип 3.

Бажана кількість розроблених показників енергоефективності:

- до 3;
 від 4 до 10;
 від 11 до 15;
 від 16 до 25;
 від 26 до 49;
 50 і більше.

Бажаний термін проведення енергоаудиту _____ місяців

Обсяг споживання паливно-енергетичних ресурсів.

№	Найменування паливно-енергетичного ресурсу	Од. виміру	Споживання енергоресурсів по роках				
			20__	20__	20__	20__	20__
1	Електрична енергія	тис. кВт * год					
		т у. п.					
2	Теплова енергія	Гкал					
		т у. п.					
3	Паливо	газ природний	м ³ (т у. п.)				
		газ нафтовий	м ³ (т у. п.)				
		вугілля	т (т у. п.)				
		мазут	т (т у. п.)				
		дизельне паливо	т (т у. п.)				
		Вода	м ³				

Виробництво продукції.

№	Найменування продукції	Од. виміру	Виробництво продукції по роках				
			20__	20__	20__	20__	20__
1							
2							
3							
4							
5							
6							

Характеристика джерел постачання паливно-енергетичних ресурсів.

№	Найменування ПЕР	Джерело постачання
1	Електрична енергія	
2	Теплова енергія	
3	Паливо	
	газ природний	
	газ нафтовий	
	вугілля	
	мазут	
	дизельне паливо	
4	Вода	

Дані про прилади обліку і контролю споживання ПЕР.

Кількість електричних вводів		
до 1 кВ		в т. ч. оснащених приладами обліку
понад 1 кВ		
Кількість трансформаторних підстанцій		
ПС 35/10 кВ		в т. ч. оснащених приладами обліку
КТП (Г, Н) -10 / 0,4 кВ		
Кількість теплових вводів		в т. ч. оснащених приладами обліку
Кількість газових вводів		в т. ч. оснащених приладами обліку
Кількість вводів води		в т. ч. оснащених приладами обліку

На скільки охоплено обліком споживання ПЕР підприємство та значні споживачі:

- 100 %
 понад 50 %
 менше 50 %

Характеристика системи електропостачання.

Типи трансформаторних підстанцій	
Встановлена потужність трансформаторних підстанцій, тис. кВА	
Трансформаторна напруга	
Загальна протяжність ліній електропередачі напругою (км):	
до 1 кВ	
вище 1 кВ	
Заявлена потужність у години максимум	

Характеристика системи тепlopостачання.

Кількість котлів і їх типи			
Наявність сторонніх споживачів теплової енергії, виробленої:			
паровими котлами		в т. ч. на технологію	
водогрійними котлами		в т. ч. на технологію	
Відсоток повернення конденсату до котельні			
Кількість теплових пунктів			
Загальна протяжність розподільчих теплових мереж, м			

Характеристика електроустановок технологічного призначення.

Найменування найбільш енергоємних технологічних електроустановок	Кількість, шт.	Потужність сумарна, кВт	Режим роботи

Дані по будівлях та спорудах.

№	Назва об'єкту обстеження	Опалюється / не опалюється	Утеплення стін	Обсяг, м³	Кількість поверхів	Рік будівництва

**Додаток Б.
Форма для визначення рівня деталізації (глибини) для обстеження окремих об'єктів енергоаудиту**

Таблиця Б.1

Назва критерію оцінювання	Рівень деталізації		
	Експрес (0)	Стандарт (0,3)	Поглиблений ¹⁰ (0,8)
1. Аналіз історичних даних			
Виробничі та технологічні дані для оцінки виробництва за останні 3 роки			
Місячний попит на енергію, її використання та вартість за останні 3 роки			
Тарифи на енергоносії за останні 3 роки			
Актуальний добовий графік електричного та теплового навантаження			
2. Дані вимірювань			
Аналіз ефективності спалювання палива (котлами, печами, теплогенераторами)			
Аналіз стану теплоізоляції котлів та печей			

¹⁰ Для виконання аналітичних та вимірювальних процедур поглибленого рівня деталізації доцільно залучати аудиторів з рівнем кваліфікації не нижче високого відповідно до класифікації, наведеної у таблиці 3.8.

Продовження таблиці Б.1

Назва критерію оцінювання	Рівень деталізації		
	Експрес (0)	Стандарт (0,3)	Поглиблений ¹⁰ (0,8)
Аналіз стану теплоізоляції систем розподілу пари та гарячої води			
Аналіз стану радіаторів опалення та теплоізоляції будівель			
Оцінка втрат електроенергії в системі її розподілу			
Виявлення витоків повітря та пари			
Графіки електричних навантажень печей, повітряних компресорів, вентиляторів, насосів та ін.			
Результати вимірювання освітлення (рівень освітлення)			
3. Аналіз ефективності використання енергії			
Енергетичний баланс підприємства, узгоджений з даними вимірювань та річними звітними даними, включаючи сезонні або виробничі коливання (якщо це застосовно)			
Визначення базового рівня споживання енергії			
Визначення основних показників енергетичної ефективності на рівні підприємства/ системи/процесу або установки (якщо це застосовно)			
Перелік суттєвих споживачів газу			
Перелік суттєвих споживачів електричної енергії			
Перелік суттєвих споживачів інших енергоресурсів			
Перелік основних факторів та персоналу, що впливають на енергоспоживання			
Опис обладнання для вимірювання та моніторингу енергоспоживання			
Опис існуючих процедур управління та аналізу енергетичних даних			
Аналіз ефективності використання енергії електричними генераторами			
Аналіз ефективності використання енергії у котельні та системі розподілу тепла			
Аналіз ефективності використання енергії у повітряних компресорах та системі розподілу стисненого повітря			
Аналіз ефективності використання енергії електричними двигунами			
Аналіз ефективності використання енергії системою опалення, вентиляції та кондиціонування			
Аналіз ефективності використання енергії системою освітлення			
Аналіз ефективності використання енергії системою технологічного охолодження			
Аналіз ефективності використання енергії виробничим процесом 1			
Аналіз ефективності використання енергії виробничим процесом 2			
3.10. Опис попередньої діяльності підприємства з підвищення енергоефективності			

Продовження таблиці Б.1

Назва критерію оцінювання	Рівень деталізації		
	Експрес (0)	Стандарт (0,3)	Поглиблений ¹⁰ (0,8)
4. Техніко-економічна оцінка заходів з енергоефективності (ЗЕЕ)			
Оцінка варіантів проектування та конфігурації для вирішення системних потреб			
Оцінка підвищення рівня енергетичної ефективності, пов'язаної із змінами обладнання, системи або технології			
Розрахунок економії та ефектів (включаючи неенергетичні ефекти)			
Розрахунок простого терміну окупності (обов'язково)			
Розрахунок NPV			
Розрахунок IRR			

Додаток В. Коефіцієнти перерахування основних енергоресурсів

Таблиця В.1

Одиниця виміру	Коефіцієнт перерахування	Величина
Електроенергія	тис. кВт * год	0,123
Теплова енергія	Гкал	0,143
Котельно-пічне паливо		
газ	м ³	1,16*
мазут	т	1,37*
вугілля	т	2,13*
дизпаливо	тис.л	0,85*

*При наявності даних з підприємства слід використовувати формулу

$$M = (Q_n^p / 7000) \cdot M_n$$

де:

M – маса еквівалентної кількості умовного палива, т;

Q_n^p – нижча теплота згоряння даного натурального палива, ккал/кг або ккал/м³;

M_n – маса натурального палива, кг (тверде та рідке паливо) або м³ (газоподібне).

Стандартні значення коефіцієнтів перерахування енергетичних величин наведені в таблиці В.2.

Таблиця В.2

	Гкал	ГДж	МВт*год	м³ газу	Т мазуту ¹¹	Т вугілля
т н. е.	10	41,868	11,63	тисячу двісті тридцять одна	1,04	3,04
т у. п.	7	29,3	8,141	862	730	2,13

Додаток Г. Приклад визначення рівня складності робіт

Пропонується розглянути випадок, коли замовник зацікавлений у обранні рівня складності певних пунктів робіт з енергетичного аудиту самостійно, а не застосовуючи типові значення для відповідного типу аудиту. Тому пропонується користуватися “Формою для визначення рівня деталізації (глибини) обстеження окремих об’єктів енергоаудиту” (див. Таблиця Б.1).

Відповідно до таблиці Б.1 для врахування рівня деталізації робіт з енергоаудиту в таблиці Г.1 кожному рівню деталізації присвоєно ваговий коефіцієнт, а саме:

- для енергетичного аудиту типу 1 – стовпчик $K_{10} = 0$;
- для енергетичного аудиту типу 2 – стовпчик $K_{11} = 0,3$;
- для енергетичного аудиту типу 3 – стовпчик $K_{12} = 0,8$.

Коефіцієнт складності робіт розраховується за формулою:

$$K_1 = 0,7 + (K_{111} + \dots + K_{1137})/37 + (K_{121} + \dots + K_{1237})/37$$

Таблиця Г.1

Назва критерію оцінювання	Експрес (К10)	Стандарт (К11)	Поглиблений (К12)
	0	0,3	0,8
1. Аналіз історичних даних			
Виробничі та технологічні дані для оцінки виробництва за останні 3 роки			
Місячний попит на енергію, її використання та вартість за останні 3 роки			
Тарифи на енергоносії за останні 3 роки			
Актуальний добовий графік електричного та теплового навантаження			
2. Дані вимірювань			
Аналіз ефективності спалювання палива (котлами, печами, теплогенераторами)			

¹¹ Густина мазуту становить 850 кг/тис. л.

Назва критерію оцінювання	Експрес (К10)	Стандарт (К11)	Поглиблений (К12)
	0	0,3	0,8
Аналіз стану теплоізоляції котлів та печей			
Аналіз стану теплоізоляції систем розподілу пари та гарячої води			
Аналіз стану радіаторів опалення та теплоізоляції будівель			
Оцінка втрат електроенергії в системі її розподілу			
Виявлення витоків повітря та пари			
Графіки електричних навантажень електричних печей, повітряних компресорів, вентиляторів, насосів та ін.			
Результати вимірювання освітлення (рівень освітлення)			

3. Аналіз ефективності використання енергії

Енергетичний баланс підприємства, узгоджений з даними вимірювань та річними звітними даними, включаючи сезонні або виробничі коливання (якщо це застосовно)			
Визначення базової лінії споживання енергії			
Визначення основних показників енергетичної ефективності на рівні підприємства/ системи/процесу або установки (якщо це застосовно)			
Перелік суттєвих споживачів газу			
Перелік суттєвих споживачів електричної енергії			
Перелік суттєвих споживачів інших енергоресурсів			
Перелік основних факторів та персоналу, що впливають на енергоспоживання			
Опис обладнання для вимірювання та моніторингу енергоспоживання			
Опис існуючих процедур управління та аналізу енергетичних даних			
3.1. Аналіз ефективності використання енергії електричними генераторами			
3.2. Аналіз ефективності використання енергії у котельні та системі розподілу тепла			
3.3. Аналіз ефективності використання енергії у повітряних компресорах та системі розподілу стисненого повітря			
3.4. Аналіз ефективності використання енергії електричними двигунами			
3.5. Аналіз ефективності використання енергії системою опалення, вентиляції та кондиціювання			
3.6. Аналіз ефективності використання енергії системою освітлення			
3.7. Аналіз ефективності використання енергії системою технологічного охолодження			
3.8. Аналіз ефективності використання енергії процесом 1			
3.9. Аналіз ефективності використання енергії процесом 2			

Загальні витрати на відрядження групи аудиторів визначаються наступним чином:

$$TC = A \cdot (B + C + D + F + E \cdot N_n + G \cdot N_d) =$$

$$= 2 \cdot (0 + 0 + 0 + 1000 + 400 \cdot 2 + 600 \cdot 2) = 6\,000 \text{ грн}$$

Для прикладу розрахунку амортизаційних відрахувань, а також їх відображення у вартості робіт, будуть використовуватись три види обладнання вартістю, 50, 200 та 20 тис. грн відповідно, та гарантійним періодом 3, 5 та 3 роки (або 1095, 1825 і 1095 днів) відповідно. Для спрощення виконання розрахунків в прикладі приймаємо, що все обладнання буде використовуватись однаково час протягом 2 днів.

Тоді, амортизаційні відрахування по всьому парку обладнання, що використовується в енергетичному аудиті, буде розраховане як:

$$MP_1 = (IC_1 - LC_1) \cdot Nt_1 / TM_1 = ((50000 - 25000) \cdot 2 / 1095) = 45,67 \text{ грн}$$

$$MP_2 = (IC_2 - LC_2) \cdot Nt_2 / TM_2 = ((200000 - 100000) \cdot 2 / 1825) = 109,59 \text{ грн}$$

$$MP_3 = (IC_3 - LC_3) \cdot Nt_3 / TM_3 = ((20000 - 10000) \cdot 2 / 1095) = 18,26 \text{ грн}$$

$$MP = MP_1 + MP_2 + MP_3 = 45,67 + 109,59 + 18,26 = 173,52 \text{ грн}$$

Для визначення загальних витрат на виконання робіт з енергоаудиту необхідно додати витрати на оплату праці енергоаудиторів, витрати на відрядження, витрати на амортизаційні відрахування, прибуток в розмірі наприклад 15 % (в якому враховано витрати на офісні потреби та персонал, що не приймає прямої участі в роботі з енергетичного аудиту, однак забезпечує належну роботу офісу компанії), непередбачувані витрати (наприклад на рівні 5% від загальної вартості енергоаудиту), а також Єдиний податок або ПДВ, в залежності від системи оподаткування.

Вартість витрати на оплату праці енергоаудиторів (P) становить 13212,79 грн, витрати на відрядження (TC) – 6000 грн, амортизаційні відрахування на обладнання (MP) – 173 грн 52 копійки. Отже, загальна вартість робіт з енергоаудиту без врахування непередбачуваних витрат, прибутку компанії та податків, становить:

$$TP = P + TC + MP = 13212,79 + 6000 + 173,52 = 19895,32 \text{ грн}$$

Нижче наведено визначення непередбачуваних витрат, прибутку компанії та податків, а також загальної вартості послуг з енергоаудиту з урахуванням цих складових.

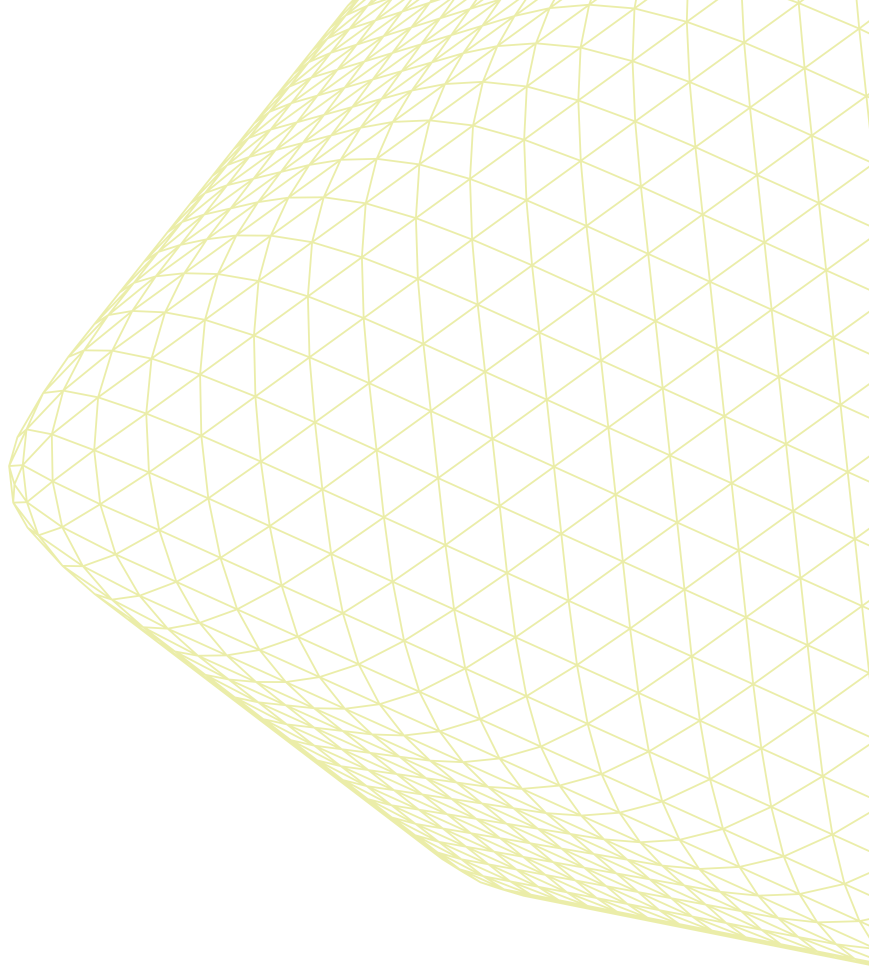
$$Ux = TP \cdot 0,05 = 19895,32 \cdot 0,05 = 995 \text{ грн}$$

$$Pr = (TP + Ux) \cdot 0,15 = (19895,32 + 995) \cdot 0,15 = 3134 \text{ грн}$$

$$Pt = TP + Ux + Pr = 19895,32 + 995 + 3134 = 24024 \text{ грн}$$

$$Pt_{st} = Pt / 0,95 = 24024 / 0,95 = 25288,42 \text{ грн}$$

$$Pt_{vat} = 24024 \cdot 1,2 = 28828 \text{ грн}$$



*Проект «Консультування підприємств щодо
енергоефективності»*

*Deutsche Gesellschaft für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH*

*вул. Антоновича 16-б,
01004, Київ, Україна
+38 044 594 07 60*

© 2021