



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

Акустика

ШУМ, УТВОРЮВАНИЙ МАШИНАМИ Й УСТАТКОВАННЯМ

Настанови щодо використання
базових стандартів на визначення рівнів
звукового тиску на робочому місці
та в інших характерних точках
(ISO 11200:1995, IDT)

ДСТУ ISO 11200:2008

Видання офіційне



Київ
ДЕРЖСПОЖИВСТАНДАРТ УКРАЇНИ
2011

ПЕРЕДМОВА

1 ВНЕСЕНО: Національний науково-дослідний інститут промислової безпеки та охорони праці (ННДІПБОП), Технічний комітет стандартизації «Безпека промислової продукції та засоби індивідуального захисту працюючих» (ТК 135)

ПЕРЕКЛАД І НАУКОВО-ТЕХНІЧНЕ РЕДАГУВАННЯ: А. Кононенко, канд. техн. наук (науковий керівник); М. Лисюк, канд. техн. наук; І. Подобєд, канд. техн. наук; О. Михайленко; В. Волков; Є. Махно; М. Ємець

2 НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Держспоживстандарту України від 22 грудня 2008 р. № 493 з 2010–01–01

3 Національний стандарт відповідає ISO 11200:1995 Acoustics — Noise emitted by machinery and equipment — Guidelines for the use of basic standards for the determination of emission sound pressure levels at a work station and at other specified positions (Акустика. Шум, утворюваний машинами й устаткуванням. Настанови щодо використання базових стандартів на визначання рівнів звукового тиску на робочому місці та в інших характерних точках) з технічною поправкою ISO 11200:1995/Cor. 1:1997

Ступінь відповідності — ідентичний (IDT)

Переклад з англійської (en)

4 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ

Право власності на цей документ належить державі.
Відтворювати, тиражувати та розповсюджувати його повністю чи частково
на будь-яких носіях інформації без офіційного дозволу заборонено.
Стосовно врегулювання прав власності треба звертатися до Держспоживстандарту України
Держспоживстандарт України, 2011

ЗМІСТ

| | |
|---|----|
| | С |
| Національний вступ | IV |
| 0 Вступ | IV |
| 1 Сфера застосування | 1 |
| 2 Нормативні посилання | 1 |
| 3 Терміни та визначення понять | 3 |
| 4 Вибір відповідного стандарту для визначання рівнів тиску випромінюваного звуку | 5 |
| 5 Вибір характерних точок | 6 |
| Додаток А Коротка характеристика стандартів на визначання рівнів тиску випромінюваного звуку | 10 |
| Додаток В Бібліографія | 12 |

НАЦІОНАЛЬНИЙ ВСТУП

Цей стандарт є тотожний переклад ISO 11200:1995 Acoustics — Noise emitted by machinery and equipment — Guidelines for the use of basic standards for the determination of emission sound pressure levels at a work station and at other specified positions (Акустика. Шум, утворюваний машинами й устаткуванням. Настанови щодо використання базових стандартів на визначання рівнів звукового тиску на робочому місці та в інших характерних точках) з технічною поправкою ISO 11200:1995/Cor. 1:1997. Технічну поправку внесено безпосередньо у текст стандарту і позначено подвійною рисою зліва на березі проти відповідного тексту.

ISO 11200 було розроблено технічним комітетом ISO/TC 43 «Акустика», підкомітетом SC 1 «Шум».

Технічний комітет, відповідальний за цей стандарт, — ТК 135 «Безпека промислової продукції та засоби індивідуального захисту працюючих».

Стандарт містить вимоги, що відповідають чинному законодавству України.

До стандарту внесено такі редакційні зміни:

- слова «цей міжнародний стандарт» замінено на «цей стандарт»;
- вилучено попередній довідковий матеріал «Передмову» до ISO 11200:1995, інформацію стосовно цього стандарту додано до «Національного вступу»;
- структурні елементи цього стандарту: «Титульний аркуш», «Передмову», «Зміст», «Національний вступ», першу сторінку, розділ «Терміни та визначення понять» і «Бібліографічні дані» — оформлено згідно з вимогами національної стандартизації України;
- до розділу 2 «Нормативні посилання» додано «Національне пояснення», виділене в тексті рамкою;
- стандарт доповнено структурним елементом «Зміст» для зручності користувача;
- замінено позначки одиниць фізичних величин:

| Позначки в ISO 11200:1995 | μPa | $L_{pC,peak}$ | L_{peqT} | L_{pAeqT} | L_{pAFmax} | dB | W | pW | m |
|----------------------------|------|---------------|-------------|--------------|---------------|----|----|-----|---|
| Позначки в цьому стандарті | мкПа | $L_{pC,пик}$ | $L_{реквT}$ | $L_{pAеквT}$ | $L_{pAFмакс}$ | дБ | Вт | пВт | м |

Позначки одиниць фізичних величин відповідають серії стандартів ДСТУ 3651–97 Метрологія. Одиниці фізичних величин.

Додаток А цього стандарту є обов'язковим, додаток В — довідковим.

Міжнародні стандарти ISO 3740:1980, ISO 3741:1988, ISO 3743-1:1994, ISO 3743-2:1994, ISO 3744:1994, ISO 3745:1977, ISO 3746:1995, ISO 3747:1987, ISO 4871, ISO 7779:1988, ISO 11203:1995, ISO 11204:1995, ISO/TR 11690-3 та IEC 60804:1985, на які є посилання у цьому стандарті, прийнято в Україні як національні ДСТУ ISO 3740:2007 (ISO 3740:2000, IDT), ДСТУ ISO 3741:2004 (ISO 3741:1999, IDT), ДСТУ ISO 3743-1:2007 (ISO 3743-1:1994, IDT), ДСТУ ISO 3743-2:2007 (ISO 3743-2:1994, IDT), ДСТУ ISO 3744:2005 (ISO 3744:1994, IDT), ДСТУ ГОСТ 31273:2006 (ISO 3745:2003), ДСТУ ISO 3746:2005 (ISO 3746:1995, IDT), ДСТУ ISO 3747:2008 (ISO 3747:2000, IDT), ДСТУ ISO 4871:2008 (ISO 4871:1996, IDT), ДСТУ ISO 7779:2005 (ISO 7779:1999, IDT), ДСТУ ISO 11203:2008 (ISO 11203:1995, IDT), ДСТУ ISO 11204:2008 (ISO 11204:1995, IDT), ДСТУ ISO/TR 11690-3:2008 (ISO/TR 11690-3:1997, IDT) та ДСТУ IEC 60804:2004 (IEC 60804:2004, IDT) відповідно. Замість скасованого ISO 2204:1979 треба користуватися ISO 12001:1996.

Копії нормативних документів, на які є посилання у цьому стандарті і які не прийнято як національні стандарти України, можна замовити в Головному фонді нормативних документів.

0 ВСТУП

0.1 Керування шумом машин чи устаткування вимагає ефективного обміну акустичною інформацією між виробником, монтажником і користувачем машин чи устаткування. Цю акустичну інформацію отримують з вимірювань. Ці вимірювання корисні, якщо їх проведено за точно визначених умов, відповідно до певних акустичних показників та з використанням стандартизованих приладів.

Для характеристики звукового випромінювання машин і устаткування використовують дві величини, які доповнюють одна одну. Одна з них — рівень звукової потужності, інша — рівень звукового тиску у характерній точці. Міжнародними стандартами, які характеризують основні методи

визначання рівня звукової потужності, є ISO 3740—ISO 3747, ISO 9614-1 і ISO 9614-2. Цей стандарт започатковує серію з чотирьох стандартів, що характеризують різні методи визначання рівнів тиску випромінюваного звуку машин і устаткування. Рівні тиску випромінюваного звуку — рівні звукового тиску в одній чи більше точках, розташованих поблизу машини чи устаткування, зумовлено виключно шумом, випромінюваним машиною або устаткуванням, що виконує характерну для нього функцію за певних умов роботи і встановлення у визначеному акустичному середовищі. Умови роботи та встановлення під час випробовування мають бути ідентичні тим, які було використано під час визначання рівнів потужності звуку.

Точки, про які йдеться у цій серії стандартів, охоплюють робочі місця, визначені методиками дослідження шуму конкретних машин (за умови їхньої наявності), на яких перебуває один або кілька операторів машини, та інші точки, де перебувають час від часу інші особи. Точки можуть розміщуватися поблизу машин, у кабінах або в інших огорожених місцях більш чи менш віддалених від машини.

Рівні тиску випромінюваного звуку можуть бути спричинені машиною, що працює постійно в одному або послідовно в різних режимах або можуть бути усередненими значеннями для певного робочого циклу; вони не є усередненими значеннями за повний робочий день, протягом якого машина виконувала різні функції, працювала в різних режимах або зазнавала змін робочої навантаги.

Рівні тиску випромінюваного звуку та рівні потужності звуку використовують для декларування шумового випромінювання за визначених умов, визначання відповідності декларованим величинам, порівняння шуму, утворюваного машинами різних типів та розмірів, порівняння з граничними значеннями, визначеними в договорі про придбання або в правилах, проектування заходів щодо зниження шуму від машин та запобігання впливу шуму на працівників.

Для багатьох виробів рівень потужності звуку є основним показником для порівняння шумового випромінювання. Правила дослідження шуму та конкретні правила декларування мають визначати основний показник для порівняння. Виклад методик вимірювання виробничої шумової експозиції працівників не є метою цих стандартів.

До цієї серії входять три стандарти, у яких викладено методики безпосереднього вимірювання рівнів тиску випромінюваного звуку в різних середовищах (ISO 11201, ISO 11202 і ISO 11204), та четвертий (ISO 11203), у якому наведено методики визначання рівнів тиску випромінюваного звуку за рівнем звукової потужності.

Застосовуючи ці стандарти для вимірювання шуму конкретного устаткування, необхідно вибрати стандарт, який є придатним для цього виду машин чи устаткування та відповідає меті дослідження. Цей стандарт є настановами для ухвалення такого рішення.

0.2 Серія стандартів, для якої цей стандарт виконує функції вступу, охоплює ISO 11201, ISO 11202, ISO 11203 та ISO 11204. Методи визначання рівнів тиску випромінюваного звуку, описані в ISO 11201—ISO 11204, поширюються на всі види машин і устаткування. Проте тільки один з цих стандартів може бути застосований для вимірювання шуму машин та устаткування певного виду і розміру, або за наявності певних обмежень.

Стандарти ISO 11201—ISO 11204 складають систему основних стандартів, які характеризують акустичні умови і прилади, які використовують, описують методики, яких треба дотримуватися, і надають загальну інформацію про встановлення і роботу досліджуваної машини під час визначання рівнів тиску випромінюваного звуку. Зазвичай виміряні рівні тиску звуку відрізняються від тих, які б мали місце під час роботи машини чи устаткування за виробничих обставин, де середовище впливатиме на рівень тиску випромінюваного звуку. Вибір стандартів для визначання рівня потужності звуку може, з міркувань зручності, впливати на вибір стандартів для визначання рівнів тиску випромінюваного звуку. Тому краще одночасно вибирати стандарти для визначання цих двох показників випромінюваного шуму.

0.3 Цей стандарт є одним із серії, у якій конкретизовано різні методи визначання шуму, утворюваного частинами машин чи устаткування, або складаними одиницями такого устаткування. Нижче наведено три категорії стандартів цієї серії:

а) стандарти на методи визначання рівнів тиску випромінюваного звуку на робочих місцях та в інших характерних точках.

Крім цього стандарту, до цієї категорії входять (див. таблицю 1):

- ISO 11201 визначає технічний метод вимірювання рівнів тиску випромінюваного звуку машин та устаткування в істотно вільному полі над звуковідбивальною площиною без поправки на середовище;
- ISO 11202 визначає наближений метод для вимірювання рівнів тиску випромінюваного звуку машин та устаткування на місці з введенням поправки на середовище за спрощеним методом;
- ISO 11203 встановлює два альтернативні методи визначення рівнів тиску випромінюваного звуку машин та устаткування за рівнем потужності звуку,
- ISO 11204 визначає метод вимірювання рівнів тиску випромінюваного звуку машин та устаткування з результатами технічного або наближеного ступеня точності;

b) стандарти на методи визначення рівнів потужності звуку:

- ISO 3740 містить настанови щодо вибору методики визначення потужності звуку, створюваного машинами та устаткуванням;
- ISO 3741—ISO 3747 встановлюють методи визначення рівнів потужності звуку машин та устаткування за звуковим тиском;
- ISO 9614 (частини 1 і 2) встановлюють методи визначення рівнів тиску випромінюваного звуку машин та устаткування за інтенсивністю звуку;

c) методики дослідження шуму:

Методики дослідження шуму для певного виду машин чи устаткування регламентують:

- метод визначення рівнів потужності звуку;
- метод визначення рівнів тиску випромінюваного звуку на робочих місцях та в інших характерних точках;
- розміщення робочих місць;
- умови встановлення та роботи досліджуваної машини для визначення показників випромінюваного звуку;
- метод підтвердження відповідності декларованих показників випромінюваного звуку

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

АКУСТИКА

ШУМ, УТВОРЮВАНИЙ МАШИНАМИ Й УСТАТКОВАННЯМ

Настанови щодо використання базових стандартів
на визначення рівнів звукового тиску на робочому місці
та в інших характерних точках

АКУСТИКА

ШУМ, СОЗДАВАЕМЫЙ МАШИНАМИ И ОБОРУДОВАНИЕМ

Рекомендации по использованию базовых стандартов
по определению уровней звукового давления на рабочем месте
и в других характерных точках

ACOUSTICS

NOISE EMITTED BY MACHINERY AND EQUIPMENT

Guidelines for the use of basic standards for the determination of emission
sound pressure levels at a work station and at other specified positions

Чинний від 2010-01-01

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Цей стандарт містить стислий огляд базових стандартів з визначання рівнів тиску випромінюваного звуку для всіх видів машин та устаткування на робочих місцях та в інших характерних точках, а також настанови щодо вибору стандарту, придатного для певного типу машин та устаткування. Наведені настанови стосуються лише повітряних звуків і можуть бути застосовані для розроблення методик дослідження шуму, а також дослідження шуму за відсутності методик.

Важливо, щоб методики дослідження шуму різних конкретних видів машин та устаткування було розроблено та їх використовували відповідно до вимог цих основних стандартів. Такі стандартизовані методики дослідження шуму мають містити детальні вимоги до умов установлення та роботи машин того типу, до якого належить досліджувана машина, а також вимоги щодо розміщення робочих місць та інших характерних точок відповідно до цих стандартів. Отримані у такий спосіб показники можна також використовувати для визначання та перевіряння рівнів тиску випромінюваного звуку згідно з ISO 4871.

Примітка 1. У будь-якій визначеній точці, що стосується певної машини в даних умовах установлення і роботи, рівні тиску випромінюваного звуку, визначені за методами, наведеними у ISO 11201—ISO 11204, зазвичай будуть нижчими за рівні звукового тиску, виміряні для тієї самої машини у типовому виробничому приміщенні, у якому її експлуатують. Це зумовлено реверберацією та впливом шуму інших машин. Методику обчислення рівнів звукового тиску поблизу машини, яка працює одна у виробничому приміщенні, наведено у ISO 11690-3. Різниця у визначених величинах є в межах від 1 дБ до 5 дБ, проте в екстремальних ситуаціях вона може бути більшою.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У наведених нижче нормативних документах зазначено положення, які через посилання в цьому тексті становлять положення цього стандарту. У разі датованих посилань пізніші зміни до будь-якого з цих видань або перегляд їх не застосовують. Однак учасникам угод, базованих на цьому стандарті, рекомендовано застосовувати останні видання нормативних документів, поданих

нижче. У разі недатованих посилань треба користуватись останнім виданням наведених документів. Члени IEC та ISO впорядковують каталоги чинних міжнародних стандартів.

ISO 2204 1979 Acoustics — Guide to International Standards on the measurement of airborne acoustical noise and evaluation of its effects on human beings

ISO 3740 1980 Acoustics — Determination of sound power levels of noise sources — Guidelines for the use of basic standards

ISO 3741 1988 Acoustics — Determination of sound power levels of noise sources — Precision methods for broad-band sources in reverberation rooms

ISO 3742 1988 Acoustics — Determination of sound power levels of noise sources — Precision methods for discrete-frequency and narrow-band sources in reverberation rooms

ISO 3743-1 1994 Acoustics — Determination of sound power levels of noise sources — Engineering methods for small, movable sources in reverberant fields — Part 1 Comparison method for hard-walled test rooms

ISO 3743-2 1994 Acoustics — Determination of sound power levels of noise sources using sound pressure — Engineering methods for small, movable sources in reverberant fields — Part 2 Methods for special reverberation test rooms

ISO 3744 1994 Acoustics — Determination of sound power levels of noise sources using sound pressure — Engineering method in an essentially free field over a reflecting plane

ISO 3745 1977 Acoustics — Determination of sound power levels of noise sources — Precision methods for anechoic and semi-anechoic rooms

ISO 3746 1995 Acoustics — Determination of sound power levels of noise sources using sound pressure — Survey method using an enveloping measurement surface over a reflecting plane

ISO 3747 1987 Acoustics — Determination of sound power levels of noise sources — Survey method using a reference sound source

ISO 9614-1 1993 Acoustics — Determination of sound power levels of noise sources using sound intensity — Part 7 Measurement at discrete points

ISO 9614-2 —¹⁾ Acoustics — Determination of sound power levels of noise sources using sound intensity — Part 2 Measurement by scanning

ISO 11201 1995 Acoustics — Noise emitted by machinery and equipment — Measurement of emission sound pressure levels at work stations and at other specified positions — Engineering method in an essentially free field over a reflecting plane

ISO 11202 1995 Acoustics — Noise emitted by machinery and equipment — Measurement of emission sound pressure levels at work stations and at other specified positions — Survey method in situ

ISO 11203 1995 Acoustics — Noise emitted by machinery and equipment — Measurement of emission sound pressure levels at work stations and at other specified positions — Determination of emission sound pressure levels at a work station and at other specified positions from the sound power level

ISO 11204 1995 Acoustics — Noise emitted by machinery and equipment — Measurement of emission sound pressure levels at work stations and at other specified positions — Method requiring environmental corrections

ISO 12001 1995 Acoustics — Noise emitted by machinery and equipment — Rules for the drafting and presentation of a noise test code

IEC 60651 1979 Sound level meters

IEC 60804 1985 Integrating averaging sound level meters

IEC 60942 1988 Sound calibrators

IEC 61260 —²⁾ Electroacoustics — Octave-band and fractional-octave-band filters

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

ISO 2204 1979 Акустика. Настанова до міжнародних стандартів на вимірювання рівня повітряного шуму і оцінювання його впливу на людей

ISO 3740 1980 Акустика. Визначання рівнів потужності звуку джерел шуму. Настанова щодо користування основними стандартами

ISO 3741 1988 Акустика. Визначання рівнів потужності звуку джерел шуму. Точні методи для широкосмугових джерел у ревербераційних камерах

^{1) 2)} Опубліковано

ISO 3742:1988 Акустика. Визначання рівнів потужності звуку джерел шуму. Точні методи для дискретно-частотних та вузькосмугових джерел у ревербераційних камерах

ISO 3743-1:1994 Акустика. Визначання рівнів потужності звуку джерел шуму. Технічні методи для невеликих рухомих джерел у ревербераційних полях. Частина 1. Порівняльний метод для твердостінних випробувальних камер

ISO 3743-2:1994 Акустика. Визначання рівнів потужності звуку джерел шуму з використанням звукового тиску. Технічні методи для невеликих рухомих джерел у ревербераційних полях. Частина 2. Методи для спеціальних ревербераційних випробувальних камер

ISO 3744:1994 Акустика. Визначання рівнів потужності звуку джерел шуму за допомогою вимірювання звукового тиску. Технічний метод вимірювання в істотно вільному звуковому полі над звуковідбивальною площиною

ISO 3745:1977 Акустика. Визначання рівнів потужності звуку джерел шуму. Точні методи вимірювання у заглушених і напівзаглушених камерах

ISO 3746:1995 Акустика. Визначання рівнів потужності звуку джерел шуму за допомогою вимірювання звукового тиску. Розрахунковий метод вимірювання на вимірювальній поверхні, що огинає джерело шуму над звуковідбивальною площиною

ISO 3747:1987 Акустика. Визначання рівнів потужності звуку джерел шуму. Наближений метод з використанням еталонного джерела шуму

ISO 9614-1:1993 Акустика. Визначання рівнів потужності звуку джерел шуму за інтенсивністю звуку. Частина 1. Вимірювання в окремих точках

ISO 9614-2:—¹⁾ Акустика. Визначання рівнів потужності звуку джерел шуму за інтенсивністю звуку. Частина 2. Вимірювання за допомогою сканування

ISO 11201:1995 Акустика. Шум, утворюваний машинами і устаткуванням. Визначання рівня звукового тиску на робочому місці та в інших характерних точках. Технічний метод вимірювання в істотно вільному звуковому полі над звуковідбивальною площиною

ISO 11202:1995 Акустика. Шум, утворюваний машинами і устаткуванням. Визначання рівня звукового тиску на робочому місці та в інших характерних точках. Наближений метод вимірювання на місці

ISO 11203:1995 Акустика. Шум, утворюваний машинами і устаткуванням. Визначання рівня звукового тиску на робочому місці та в інших характерних точках за рівнем потужності звуку

ISO 11204:1995 Акустика. Шум, утворюваний машинами і устаткуванням. Вимірювання рівня звукового тиску на робочому місці та в інших характерних точках. Метод з урахуванням поправок на умови середовища

ISO 12001:1995 Акустика. Шум, утворюваний машинами і устаткуванням. Настанова щодо розроблення і оформлювання методик дослідження шуму

IEC 60651:1979 Шумоміри

IEC 60804:1985 Шумоміри інтегровано-усереднювальні

IEC 60942:1988 Акустичні калібратори

IEC 61260:—²⁾ Електроакустика. Фільтри з частотними смугами в одну октаву і частину октави.

^{1), 2)} Опубліковано.

3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

У цьому стандарті вжито нижченаведені терміни та визначення позначених ними понять. Детальніші визначення можна знайти у методиках дослідження шуму для окремих типів машин і устаткування.

3.1 випромінювання (*emission*)

Повітряний звук, утворюваний певним джерелом шуму (наприклад досліджуваною машиною).

Примітка 2. Показники випромінюваного шуму можуть бути зазначені на етикетці виробу і/або в його технічній характеристиці. Основними показниками випромінюваного шуму є: рівень потужності випромінюваного звуку джерел та рівні звукового тиску на робочому місці і/або в інших характерних точках поблизу джерела шуму (у разі потреби)

3.2 тиск випромінюваного звуку; *p* (*emission sound pressure*)

Звуковий тиск у певній точці поблизу джерела шуму, що працює у визначених режимах експлуатації і умовах установлення на звуковідбивальній площині; враховують фонові шуми та відбиті

звуки, відмінні від звуків, відбитих від площини або кількох площин, урахування яких передбачено методикою вимірювання. Вимірюють у паскалях

3.3 рівень тиску випромінюваного звуку; L_p (emission sound pressure level)

Помножений на десять десятковий логарифм відношення квадрата звукового тиску $p^2(t)$ до квадрата відлікового звукового тиску p_0^2 , зваженого для певного відрізка часу і з певним частотним зважуванням, вибраним згідно з ІЕС 60651. Визначають у децибелах. Відліковий звуковий тиск — 20 мкПа.

Примітка 3. Використовують також:

— максимальний А зважений рівень тиску випромінюваного звуку з F-зважуванням за часом: L_{pAFmax} ;

— С-зважений рівень пікових значень тиску випромінюваного звуку: $L_{pC,peak}$.

Рівень тиску випромінюваного звуку визначають у певних точках за методикою випробування конкретної групи машин; за відсутності такої методики визначання проводять за однією з методик, викладених у стандартах серії ISO 11200

3.4 потужність звуку; W (sound power)

Потужність випромінювання у повітря звукової енергії за одиницю часу. Вимірюють у ватах

3.5 рівень звукової потужності; L_W (sound power level)

Помножений на десять десятковий логарифм відношення виміряної звукової потужності до відлікової звукової потужності. Визначають у децибелах.

Потрібно зазначати, чи проводили частотне зважування, чи вимірювання проводили у частотних смугах.

Відлікове значення звукової потужності 1 пВт ($1 \text{ пВт} = 10^{-12} \text{ Вт}$).

Примітка 4. А-зважений рівень звукової потужності позначають L_{WA}

3.6 еквівалентний (усереднений за часом) рівень тиску випромінюваного звуку; $L_{pеквТ}$ (time-averaged emission sound pressure level)

Рівень тиску постійного звуку, середньоквадратичне значення звукового тиску якого протягом тривалості вимірювання T дорівнює середньоквадратичному значенню тиску непостійного звуку за той самий час.

Цю величину вимірюють у децибелах і визначають за формулою:

$$L_{pеквТ} = 10 \lg \frac{1}{T} \int_0^T \frac{p^2(t)}{p_0^2} dt, \text{ дБ} \quad (1)$$

Еквівалентний А-зважений рівень тиску випромінюваного звуку позначають як $L_{pAеквТ}$, зазвичай цю позначку спрощують до L_{pA} . $L_{pAеквТ}$ визначають за допомогою шумомірів, що відповідають вимогам ІЕС 60804.

Примітка 5. Зазвичай індекси «екв» і «Т» випускають, оскільки еквівалентний рівень тиску випромінюваного звуку завжди вимірюють для певного часового інтервалу.

Примітка 6. Формула (1) ідентична наведеній у ISO 1996-1 для показника фонового шуму «еквівалентний рівень тиску постійного звуку». Однак наведений вище кількісний показник випромінюваного шуму використовують для характеристики шуму, створюваного досліджуваною машиною за умови застосування стандартного методу випробування, стандартних режимів роботи машини і проведення вимірювання у контрольованому акустичному середовищі

3.7 робоче місце; місце оператора (work station; operator's position)

Передбачене для оператора місце поблизу досліджуваної машини

3.8 оператор (operator)

Особа, робоче місце якої розташовано у безпосередній близькості від машини і яка виконує роботи, пов'язані з керуванням цією машиною

3.9 характерні точки (specified positions)

Місця поблизу машини, до яких входить місце оператора. Це може бути окрема фіксована точка або комбінація точок, розміщених певним чином, або розташованих на уявній поверхні, віддаленій від машини на певну відстань згідно з відповідною методикою, якщо така існує.

Примітка 7. Точки, розташовані поблизу робочого місця або необслуговуваної машини, розглядають як «сусіднє місце»

3.10 фоновий шум (background noise)

Шум будь-яких джерел за винятком досліджуваної машини.

Примітка 8. Фоновим шумом може бути повітряний шум, вібрація конструкції, власні шуми електричних приладів

3.11 рівень фонового шуму (background noise level)

Рівень звукового тиску, виміряний перед увімкненням досліджуваної машини. Визначають у децибелах

3.12 поправка на фоновий шум, K_1 (background noise correction)

Поправка, що враховує вплив акустичного фону на рівень тиску випромінюваного звуку в характерних точках досліджуваної машини, K_1 ; залежить від частоти, визначають у децибелах. А-зважене значення цієї поправки K_{1A} визначають у випадку, коли проводять А-зважування величин, отриманих під час вимірювання

3.13 поправка на середовище, K_2 (environmental indicator)

Поправка, що враховує вплив відбиття або поглинання звуку на рівень тиску випромінюваного звуку на вимірювальній поверхні. K_2 залежить від частоти. Визначають у децибелах. У випадку А-зважування поправку позначають як K_{2A} (див. стандарти серії ISO 3740)

3.14 локальна поправка на середовище, K_3 (local environmental correction)

Поправка, що враховує вплив відбиття звуку на рівень тиску випромінюваного звуку у характерній точці (наприклад на робочому місці) для досліджуваної машини. K_3 залежить від частоти та місця точки. Визначають у децибелах. У випадку А-зважування поправку позначають як K_{3A} .

4 ВИБІР ВІДПОВІДНОГО СТАНДАРТУ ДЛЯ ВИЗНАЧАННЯ РІВНІВ ТИСКУ ВИПРОМІНЮВАНОГО ЗВУКУ

4.1 Загальні положення

Рівні тиску випромінюваного машинами звуку треба визначати за умов розміщення, кріплення та роботи, ідентичних тим, за яких їх експлуатують. Правила дослідження шуму для певного виду машин мають детально характеризувати умови їхнього розміщення, кріплення та роботи.

Примітка 9. Як виняток із загального правила щодо ідентичності розміщення, кріплення і роботи устаткування можна розглядати випробовування устаткування, яке у звичайних умовах працює на столах. Під час вимірювання потужності звуку таке устаткування треба встановлювати на підлозі.

4.2 Величини, що підлягають вимірюванню і визначанню

Методики вимірювання та визначання рівнів тиску випромінюваного звуку викладено в ISO 11201—ISO 11204. Рівні звукового тиску можуть бути еквівалентні, пікові, зважені за частотою, визначені в частотних смугах, зважені за часом. Перевагу надають А-зважуванню, окрім випадку визначання пікових рівнів, коли перевагу надають С-зважуванню.

4.3 Принципи, що визначають вибір методики

На вибір стандарту зазначеної серії впливають:

- а) розміри та можливість транспортування машини чи устаткування для встановлення в акустичній випробувальній лабораторії для вимірювання шуму;
- б) можливість точно зазначити розміщення робочих місць відносно машини;
- с) придатність середовища для вимірювання;
- д) необхідний ступінь точності.

Примітка 10. У разі декларування рівня шуму перевагу надають другому ступеню точності (технічні методи).

4.4 Загальний огляд стандартів

Загальний огляд стандартів ISO 11201—ISO 11204 наведено в додатку А. У таблиці 1 наведено короткі характеристики стандартів на визначання рівнів тиску випромінюваного звуку на робочих місцях та в інших характерних точках.

4.5 Методика вибору

Зазвичай, кожний метод визначання рівнів тиску випромінюваного звуку, описаний у ISO 11201—ISO 11204, придатний для всіх видів машин і устаткування. Вибір методу визначено технічними чи практичними обмеженнями, основні принципи яких наведено нижче. Узагальнено порядок вибору методу демонструє схема, наведена на рисунку 1. Обмеження застосування деяких методів показано графічно на рисунку 2.

4.5.1 ISO 11201

Цей стандарт установлює технічний метод вимірювання, придатний для машин, до яких застосовують нижченаведені вимоги:

- а) машини, що зазвичай працюють в умовах істотно вільного звукового поля поблизу однієї чи кількох звуковідбивальних площин так, що дослідження може бути проведено на місці; або машини рухомі і можуть бути перенесені в умови, необхідні для дослідження шуму;
- б) машини, що працюють в умовах, які відповідають установленим вимогам до фонового шуму та середовища випробування без урахування поправки на середовище;
- с) машини, для яких може бути визначено одне або кілька робочих місць чи інших характерних точок.

4.5.2 ISO 11202

Цей стандарт визначає наближений метод вимірювання, придатний для таких машин:

- а) машин, які можна розмістити для вимірювання в істотно вільному полі над звуковідбивальною площиною;
- б) машин, що працюють в умовах, які відповідають вимогам до фонового шуму та до середовища випробування з використанням спрощеної поправки на середовище;
- с) машин, для яких можна визначити одне або кілька робочих місць чи інших характерних точок.

4.5.3 ISO 11203

Цей стандарт установлює методи визначання рівнів тиску випромінюваного звуку за рівнем потужності звуку. Ці методи мають той самий ступінь точності, що й використані для визначання рівнів потужності звуку, вони придатні для таких машин:

- а) машин, для яких відомі показники рівня потужності звуку за відповідних умов установлення та роботи;
- б) машин, для яких робоче місце не визначено;
- с) машин, для яких:
 - 1) наближене співвідношення між рівнем потужності звуку та рівнями тиску випромінюваного звуку у конкретних точках визначено експериментально;
 - 2) робочі місця являють собою точки або траєкторії на визначеній поверхні, що оточує машину (вимірювальна поверхня, яку використовують під час визначання рівня потужності звуку);
- д) машин, які утворюють неспрямований звук або розміщені зазвичай поблизу стіни.

4.5.4 ISO 11204

Цей стандарт визначає метод вимірювання з точністю технічного або наближеного методу та придатний для таких машин:

- а) машин, які не можна встановити для вимірювання в істотно вільному звуковому полі над звуковідбивальною площиною;
- б) машин, які встановлено в умовах, котрі відповідають вимогам до фонового шуму та до середовища випробування; можна використати точнішу, ніж в ISO 11202, поправку на середовище;
- с) машин, для яких можна визначити одне або кілька робочих місць чи інших характерних точок

5 ВИБІР ХАРАКТЕРНИХ ТОЧОК

5.1 Характерні точки

Цей стандарт може бути застосований до робочих місць та інших характерних точок, у яких має бути виміряно рівні тиску випромінюваного звуку.

Нижче наведено приклади характерних точок вимірювання:

- а) робоче місце, розташоване поблизу досліджуваної машини; це характерно для більшості промислових машин і побутових приладів;
- б) робоче місце з кабіною, яка є складовою частиною досліджуваної машини; це характерно для більшості вантажних транспортних засобів і землерийних машин;
- с) робоче місце частково або повністю розміщено в кабіні (або за перегородкою), яку виробник постачає як складову частину машини або устаткування;
- д) робоче місце частково або повністю перебуває всередині досліджуваної машини; закрито кабіною, ця ситуація можлива на великих промислових машинах;

е) сусідні точки, у яких можуть бути люди, що не відповідають за роботу досліджуваної машини, але можуть опинитись у цих місцях випадково або бути там тривалий час;

ф) інші характерні точки, що не обов'язково можуть бути робочими місцями або сусідніми точками.

Робоче місце може являти собою траєкторію, уздовж якої пересувається оператор (див. 11.4 ISO 11201).

5.2 Розміщення мікрофона на сусідньому робочому місці і в разі дослідження не обслуговуваних машин

Якщо немає можливості ідентифікувати робоче місце оператора, у правилах дослідження шуму потрібно зазначити «звичайне» робоче місце (наприклад для технічного обслуговування, технічних оглядів або ремонту) або одне чи кілька сусідніх робочих місць.

Якщо для цього типу машин немає методик дослідження шуму, вимірювання треба проводити принаймні у чотирьох точках, у яких мікрофон установлюють на відстані 1 м від кожної сторони обвідного паралелепіпеда, про який йдеться у ISO 3744 або ISO 3746, на висоті $(1,55 \pm 0,075)$ м над підлогою. Максимальне значення рівня тиску випромінюваного звуку треба зафіксувати як рівень тиску випромінюваного звуку випробної машини. Точку, у якій цю величину виміряли, зазначають у звіті.

Примітка 11. Замість вимірювання у дискретних точках може бути достатнім обчислювання рівня звукового тиску на вимірювальній поверхні за рівнем потужності звуку згідно з ISO 11203.

Примітка 12. Методики дослідження шуму можуть передбачати як рівень тиску звуку, випромінюваного машиною, середнє виміряне значення цього тиску у чотирьох або більше точках (наприклад, як у ISO 7779).

5.3 Робочі місця в кабінах

Якщо робоче місце або сусіднє місце поблизу певної машини обладнано у кабіні чи будці, у методиках дослідження шуму потрібно зазначити додаткове «умовне» робоче місце або сусіднє місце за межами кабіни чи будки поблизу від випробної машини (наприклад, для технічного обслуговування).

Таблиця 1 — Загальна характеристика стандартів на визначання рівнів тиску випромінюваного звуку на робочих місцях та в інших характерних точках

| Параметри | ISO 11201 Метод вимірювання Ступінь точності 2 | ISO 11202 Метод вимірювання Ступінь точності 3 | ISO 11203 Визначання звукового тиску за рівнем потужності звуку Ступінь точності 2 або 3 | ISO 11204 Метод вимірювання Ступінь точності 2 або 3 |
|---|---|--|---|---|
| Середовище випробування | У приміщенні та поза ним | У приміщенні та поза ним | Відповідно до стандарту на визначання рівня потужності звуку | У приміщенні та поза ним |
| Критерії відповідності середовища випробування | $K_{2A} \leq 2$ дБ | $K_{2A} \leq 7$ дБ | Відповідно до стандарту на визначання рівня потужності звуку | $K_{2A} \leq 7$ дБ |
| Обмеження значення поправки на середовище | Поправку не вносять | $K_{2A} \leq 2,5$ дБ (спрощений метод) | Відповідно до стандарту на визначання рівня потужності звуку | $K_{2A} \leq 2$ дБ (ступінь 2) $K_{2A} \leq 7$ дБ (ступінь 3) |
| Розмір джерела шуму | Не обмежують, обмеження є середовище випробування | Не обмежують, обмеження є середовище випробування | Переважаю невеликі машини масового виробництва | Не обмежують, обмеження є середовище випробування |
| Характер шуму | Будь-який (широкосмуговий, вузькосмуговий, імпульсний, постійний, непостійний) | Будь-який (широкосмуговий, вузькосмуговий, імпульсний, постійний, непостійний) | Відповідно до стандарту на визначання рівня потужності звуку | Будь-який |
| Обмеження рівня фонового шуму ¹⁾ | $\Delta L \geq 6$ дБ (якщо можливо, не більше ніж 15 дБ) $K_{1A} \leq 1,3$ дБ для кожної характерної точки | $\Delta L \geq 3$ дБ $K_{1A} \leq 3$ дБ | Відповідно до стандарту на визначання рівня потужності звуку | $\Delta L \geq 3$ дБ (якщо можливо, не більше ніж 15 дБ) $K_{1A} \leq 1,3$ дБ для кожної характерної точки |
| Точки, для яких визначають рівні тиску випромінюваного звуку | Робочі місця та інші характерні точки | Робочі місця та інші характерні точки | Робочі місця та інші характерні точки | Робочі місця та інші характерні точки |
| Вимірювальні прилади: а) шумомір б) інтегруювальний шумомір в) електронний фільтр г) калібратор | а) тип 1 згідно з IEC 60651 б) тип 1 згідно з IEC 60804 в) клас 1 згідно з IEC 61260 г) клас 1 згідно з IEC 60 942 | а) тип 2 б) тип 2 в) клас 1 г) клас 1 | Відповідно до стандарту на визначання рівня потужності звуку | а) тип 1 б) тип 1 в) клас 1 г) клас 1 |
| Розрахункові величини | $A, C_{\text{пик}}$ довільні частотні смуги | $A, C_{\text{пик}}$ | Відповідно до стандарту на визначання рівня потужності звуку | $A, C_{\text{пик}}$ довільні частотні смуги |
| Точність методики для визначення L_{PA} , виражена через стандартний відхилення відтвореності | Дорівнює або менше ніж 2,5 дБ ²⁾ | Дорівнює або менше ніж 5 дБ ²⁾ | Відповідно до стандарту на визначання рівня потужності звуку | Дорівнює або менше ніж 2,5 дБ (ступінь 2) або 5 дБ (ступінь 3) ²⁾ |
| Відповідні стандарти на визначання потужності звуку | ISO 3744 | ISO 3746 | Серія ISO 3740 та серія ISO 9614 | ISO 3744 (ступінь 2) ISO 3746 (ступінь 3) |

¹⁾ ΔL — різниця між рівнем звукового тиску, виміряним під час роботи досліджуваного джерела, та рівнем фонового шуму.
²⁾ Через велику різноманітність устаткування, для якого можна застосовувати стандарти, наведені значення є наближеними.

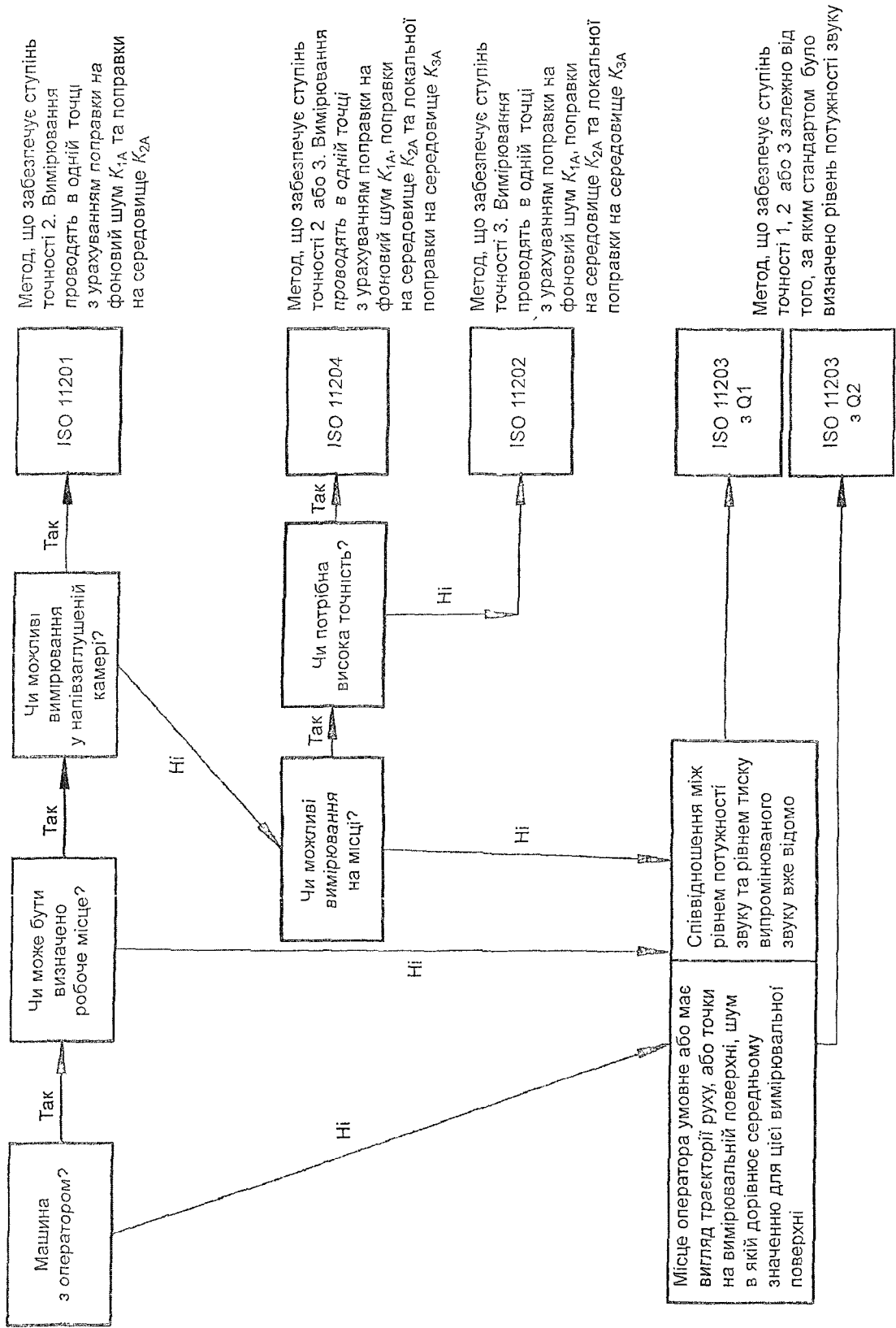


Рисунок 1 — Схема вибору відповідного стандарту на визначання рівнів тиску випромінюваного звуку машин та устаткування

| ΔL , дБ \ K_{2A} , дБ | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 ... |
|---------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-------|
| 0 | Вимірювання стандартизованими методами неможливо | | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | |
| 3 | ISO 11202 (ступінь точності 3) | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | |
| 6 | ISO 11201 (ступінь точності 2) | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | |
| 9 | ISO 11202 (ступінь точності 3) | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | |
| ... | | | | | | | | | | |
| ... | ISO 11204 (ступінь точності 2 або 3 залежно від K_{3A}) | | | | | | | | | |
| ... | | | | | | | | | | |
| ... | | | | | | | | | | |

Примітка. K_{3A} — локальна поправка на середовище.

Рисунок 2 — Сфера застосування стандартів ISO 11201, ISO 11202 та ISO 11204 залежно від різниці між виміряним рівнем звукового тиску та рівнем фоновому шуму (ΔL) та від поправки на середовище (K_{2A})

ДОДАТОК А (обов'язковий)

КОРОТКА ХАРАКТЕРИСТИКА СТАНДАРТІВ НА ВИЗНАЧАННЯ РІВНІВ ТИСКУ ВИПРОМІНЮВАНОВОГО ЗВУКУ

A.1 ISO 11201: Вимірювання рівнів тиску випромінюваного звуку на робочих місцях та в інших характерних точках. Технічний метод

A.1.1 Застосування

а) Середовище випробування: тип середовища випробування впливає на точність визначання рівнів тиску випромінюваного звуку. Потрібно істотно вільне поле над звуковідбивальною площиною (у приміщенні або поза ним).

б) Тип джерела шуму: будь-яке стаціонарне або мобільне джерело, призначене для експлуатації в приміщенні або поза ним.

с) Розмір джерела шуму: не регламентують.

d) Характер шуму, випромінюваного джерелом шуму: всі типи шуму, які визначено в стандартах ISO 2204 і ISO 12001.

A.1.2 Похибка вимірювання

Оскільки неможливо навести універсальні значення стандартного відхилення відтворюваності рівнів тиску випромінюваного звуку на робочих місцях, у розділі 4 ISO 11201 наведено відповідні настанови.

A.1.3 Вимірювані величини

Рівні тиску випромінюваного звуку (А-зважені і, за потреби, пікові С-зважені та в частотних смугах).

A.2 ISO 11202: Вимірювання рівнів тиску випромінюваного звуку на робочих місцях та в інших характерних точках. Наближений метод

A.2.1 Застосування

a) Середовище випробування: середовище у приміщенні чи поза ним з однією або кількома звуковідбивальними площинами.

b) Тип джерела шуму: будь-яке стаціонарне або мобільне джерело, призначене для експлуатації в приміщенні або поза ним.

c) Розмір джерела шуму: не регламентують.

d) Характер шуму, випромінюваного джерелом шуму: всі типи шуму, які визначено в стандартах ISO 2204 і ISO 12001.

A.2.2 Похибка вимірювання

Оскільки неможливо навести універсальні значення стандартного відхилення відтворюваності рівнів тиску випромінюваного звуку на робочих місцях, у розділі 4 ISO 11202 наведено відповідні настанови.

A.2.3 Вимірювані величини

Рівні тиску випромінюваного звуку (А-зважені і, за потреби, пікові С-зважені).

A.3 ISO 11203: Визначання рівнів тиску випромінюваного звуку на робочих місцях та в інших характерних точках за рівнем потужності звуку

A.3.1 Застосування

a) Середовище випробування: середовище, яке використовують під час визначання рівня потужності звуку відповідно до одного зі стандартів серії ISO 3740 або ISO 9614.

b) Тип джерела шуму: будь-яке стаціонарне або мобільне джерело, призначене для експлуатації в приміщенні або поза ним, переважно масового виробництва.

c) Розмір джерела шуму: переважно невеликі джерела.

d) Характер шуму, випромінюваного джерелом шуму: всі типи шуму, визначені в стандартах ISO 2204 та ISO 12001, і сумісні з методом визначання за рівнем потужності звуку.

A.3.2 Похибка вимірювання

Ідентична тій, що характерна для методу визначання рівня потужності звуку.

A.3.3 Вимірювані величини

Рівні тиску випромінюваного звуку, зважені за частотою і за часом, або визначені в частотних смугах, для яких раніше було визначено рівні потужності звуку.

A.4 ISO 11204: Вимірювання рівнів тиску випромінюваного звуку на робочих місцях та в інших характерних точках. Технічний або наближений метод з урахуванням поправок на середовище

A.4.1 Застосування

a) Середовище випробування: середовище у приміщенні чи поза ним з однією або кількома звуковідбивальними площинами.

b) Тип джерела шуму: будь-яке стаціонарне або мобільне джерело, призначене для експлуатації в приміщенні та поза ним.

c) Розмір джерела шуму: не регламентують.

d) Характер шуму, випромінюваного джерелом шуму: всі типи шуму, які визначено в стандартах ISO 2204 та ISO 12001.

А.4.2 Похибка вимірювання

Оскільки неможливо навести універсальні значення стандартного відхилення відтворюваності рівнів тиску випромінюваного звуку на робочих місцях, у розділі 4 ISO 11202 наведено відповідні настанови.

А.4.3 Вимірювані величини

Рівні тиску випромінюваного звуку (А-зважені і, за потреби, пікові С-зважені та в частотних смугах).

ДОДАТОК В (довідковий)

БІБЛІОГРАФІЯ

1 ISO 1996-1:1982 Acoustics — Description and measurement of environmental noise — Part 7: Basic quantities and procedures

2 ISO 4871:—³⁾ Acoustics — Declaration and verification of noise emission values of machinery and equipment

3 ISO 7779:1988 Acoustics — Measurement of airborne noise emitted by computer and business equipment

4 ISO/TR 11690-3:—⁴⁾ Acoustics — Recommended practice for the design of low-noise workplaces containing machinery — Part 3: Sound propagation and noise prediction in workrooms.

^{3), 4)} Оpubліковано.

Код УКНД 17.140.20

Ключові слова: акустика, акустичні вимірювання, акустичні випробовування, визначання, випробовування, загальні умови, машини, передавання звуку, повітряний шум, проектування, робочі місця, звуковий тиск, устаткування, шум (звук), шум машин.

Редактор **Н. Жердецька**
Технічний редактор **О. Марченко**
Коректор **Т. Калита**
Верстальник **І. Барков**

Підписано до друку 21.12.2011. Формат 60 × 84 1/8.
Ум. друк. арк. 1,86. Зам. Ціна договірна.

Виконавець
Державне підприємство «Український науково-дослідний і навчальний центр
проблем стандартизації, сертифікації та якості» (ДП «УкрНДНЦ»)
вул. Святошинська, 2, м. Київ, 03115
Свідоцтво про внесення видавця видавничої продукції до Державного реєстру видавців,
виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції від 14.01.2006 серія ДК № 1647