



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

АКУСТИКА

**Визначення рівнів звукової потужності
джерел шуму за звуковим тиском
Орієнтувальний метод з використанням
обгинальної вимірювальної поверхні
над звуковідбивальною площиною
(ISO 3746:1995, IDT)**

ДСТУ ISO 3746:2005

БЗ № 1–2006/54

Видання офіційне



Київ
ДЕРЖСПОЖИВСТАНДАРТ УКРАЇНИ
2008

ПЕРЕДМОВА

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

ПЕРЕКЛАД І НАУКОВО-ТЕХНІЧНЕ РЕДАГУВАННЯ: **А. Кононенко**, канд. техн. наук; **В. Волков**; **В. Каньшин**; **М. Лисюк**, канд. техн. наук; **В. Бородін**; **Н. Марченко**; **Є. Махно**; **Л. Кічакова**; **Ю. Дучкіна**; **О. Дурнєва**; **О. Гапон**

2 НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Держспоживстандарту України від 30 грудня 2005 р. № 385 з 2007–07–01

3 Національний стандарт відповідає 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 (Акустика. Визначання рівнів звукової потужності джерел шуму за звуковим тиском. Орієнтувальний метод з використанням обгинальної вимірювальної поверхні над звуковідбивальною площиною) з технічною поправкою ISO 3746:1995/Cor.1:1995

Ступінь відповідності — ідентичний (IDT)

Переклад з англійської (en)

4 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ

Право власності на цей документ належить державі.

Відтворювати, тиражувати і 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, 2008

ЗМІСТ

	С.
Національний вступ	IV
Вступ	1
1 Сфера застосування	3
2 Нормативні посилання	4
3 Терміни та визначення понять	5
4 Акустичне середовище	7
5 Засоби вимірювання	7
6 Установлення і робота джерела шуму під час випробовування	8
7 Вимірювання рівнів звукового тиску	10
8 Розраховування А-зваженого рівня звукового тиску на вимірювальній поверхні і А-зваженого рівня звукової потужності	14
9 Реєстрована інформація	15
10 Відображувана у звіті інформація	16
Додаток А Методика визначання характеристик акустичного середовища	16
Додаток В Розміщення мікрофона на півсферичній вимірювальній поверхні	19
Додаток С Розміщення мікрофона на вимірювальній поверхні у формі паралелепіпеда	23
Додаток D Рекомендації щодо виявлення імпульсного шуму	27
Додаток Е Бібліографія	27

НАЦІОНАЛЬНИЙ ВСТУП

Цей стандарт є тотожний переклад 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 (Акустика. Визначання рівнів звукової потужності джерел шуму за звуковим тиском. Орієнтувальний метод з використанням обгинальної вимірювальної поверхні над звуковідбивальною площиною) з технічною поправкою ISO 3746:1995/Cor.1:1995.

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

Стандарт містить вимоги, які відповідають чинному законодавству України.

До стандарту внесено такі редакційні зміни:

- слова «цей міжнародний стандарт» замінено на «цей стандарт»;
- у «Нормативних посиланнях» і «Бібліографії» зміст виноски замінено на «Опубліковано»;
- структурні елементи цього стандарту: «Титульний аркуш», «Передмову», «Національний вступ», першу сторінку, «Терміни та визначення понять» і «Бібліографічні дані» — оформлено згідно з вимогами національної стандартизації України;
- замінено позначки одиниць фізичних величин:

Позначки в ISO 3746:1995	Позначки в цьому стандарті
dB	дБ
Hz	Гц
Pa	Па
μPa	мкПа
$L_{peq, T}$	$L_{рекв. T}$
$L_{pAeq, T}$	$L_{pAекв. T}$
s	с
L_{p1s}	L_{p1c}
μW	мВт
W	Вт
m	м
m^2	$м^2$
L_{pAeq}	$L_{pAекв.}$
L_{pAs}	L_{pAc}

— позначки одиниць вимірювання відповідають серії стандартів ДСТУ 3651–97 Метрологія. Одиниці фізичних величин;

— до розділів 1 і 2 додано «Національну примітку» і «Національне пояснення», виділені в тексті рамкою;

— поправку внесено безпосередньо до тексту і позначено подвійною рисою зліва на березі проти відповідного тексту.

Додатки А, В, С є обов'язковими, додатки D і E — довідковими.

У стандарті є посилання на IEC 60804:1985, ISO 3744:1994, які впроваджено в Україні як національні ДСТУ IEC 60804:2004 (IEC 60804:2000, IDT), ДСТУ ISO 3744:2005. ISO 354:2003, ISO 3740:2000, ISO 3743-1:1994, ISO 3743-2:1994 впроваджують в Україні. Замість ISO 2204, який скасовано, треба користуватись ISO 12001.

Копії документів, на які є посилання у цьому стандарті, можна отримати в Головному фонді нормативних документів.

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

АКУСТИКА

**Визначення рівнів звукової потужності
джерел шуму за звуковим тиском
Орієнтувальний метод з використанням обгинальної
вимірювальної поверхні над звуковідбивальною площиною**

АКУСТИКА

**Определение уровней звуковой мощности
источников шума по звуковому давлению
Ориентировочный метод с использованием огибающей измерительной
поверхности над звукоотражающей поверхностью**

ACOUSTICS

**Determination of sound power levels of noise
sources using sound pressure
Survey method using an enveloping measurement
surface over a reflecting plane**

Чинний від 2007-07-01

ВСТУП

0.1 Цей стандарт є одним із стандартів серії ISO 3740, що установлюють різні методи визначення рівнів звукової потужності, створюваних машинами, обладнанням і їх складовими одиницями. Під час вибору одного з методів вимірювання, викладених у стандартах цієї серії, треба керуватись міркуваннями найбільшої зручності, виходячи з конкретних умов і мети вимірювань шуму. Загальні вказівки з вибору методів вимірювання наведено в ISO 3740.

В ISO 3740 викладено основні принципи враховування умов монтажу і експлуатації обладнання чи машин, для яких проводять вимірювання. Ці умови монтажу та експлуатації машин чи обладнання може бути зазначено в маркуванні, на яке треба звертати увагу.

0.2 У цьому стандарті викладено вимірювання рівнів звукового тиску на вимірювальній поверхні, що обгинає джерело шуму, та розрахування за результатами цих вимірювань рівня потужності звуку, що створює джерело. Метод вимірювання на обгинальній поверхні застосовують для будь-якого із трьох ступенів точності (див. таблицю 0.1); у цьому стандарті його застосовують до третього ступеня точності вимірювання.

Під час користування методикою цього стандарту треба враховувати кваліфікаційні критерії, наведені у таблиці 0.1. У разі неможливості досягнення зазначених критеріїв відповідності треба скористатись іншою методикою вимірювання, викладеною в ISO 3747 або ISO 9614.

Нормативні значення рівнів шуму конкретної серії машин чи обладнання, яку випробовують, базуються на вимогах, викладених в одному чи кількох основних документах серій ISO 3740 або ISO 9614.

Вимірювання потрібно проводити у типових приміщеннях, де, переважно, установлюють обладнання, яке випробовують. Під час вимірювання може виникнути потреба у внесенні поправок на наявність фонових шумів або небажаного відбивання звуку.

Методика цього стандарту дає змогу визначати рівень А-зваженого значення звукової потужності безпосередньо за результатами вимірення рівня звукового тиску.

0.3 У цьому стандарті розрахунок рівня звукової потужності за результатами вимірення рівня звукового тиску ґрунтується на припущенні, що вихідна звукова потужність джерела шуму прямо пропорційна середньоквадратичному значенню усередненого за часом і простором звукового тиску.

Таблиця 0.1 — Огляд стандартів з визначення рівнів звукової потужності джерел шуму на вимірювальній поверхні, що обгинає джерело шуму, над звуковідбивальною площиною з різним ступенем точності

Параметр	ISO 3745 Точний метод Ступінь точності 1	ISO 3744 Технічний метод Ступінь точності 2	ISO 3746 Орієнтувальний метод Ступінь точності 3
Середовище випробовування	Напівзаглушена камера	На відкритому повітрі або у приміщенні	На відкритому повітрі або у приміщенні
Критерій відповідності середовища випробовування ¹⁾	$K_2 \leq 0,5$ дБ	$K_2 \leq 2$ дБ	$K_2 \leq 7$ дБ
Об'єм джерела шуму	Бажано менше ніж 0,5 % об'єму випробувальної камери	Без обмежень. Обмежується лише середовищем випробовування	Без обмежень. Обмежується лише середовищем випробовування
Характер шуму	Будь-який (широкопasmовий, вузькопasmовий, з наявністю дискретних тонів, постійний, змінний, імпульсний)		
Обмеження щодо рівня фонових шумів ¹⁾	$\Delta L \geq 10$ дБ (бажано більше ніж 15 дБ) $K_1 \leq 0,4$ дБ	$\Delta L \geq 6$ дБ (бажано більше ніж 15 дБ) $K_1 \leq 1,3$ дБ	$\Delta L \geq 3$ дБ $K_1 \leq 3$ дБ
Кількість точок вимірювання	≥ 10	≥ 9 ²⁾	≥ 4 ²⁾
Засоби вимірювання: а) Шумомір з точністю не гірше ніж	а) типу 1 згідно з IEC 60651	а) типу 1 згідно з IEC 60651	а) типу 2 згідно з IEC 60651
б) Інтегровальний шумомір з точністю не гірше ніж	б) типу 1 згідно з IEC 60804	б) типу 1 згідно з IEC 60804	б) типу 2 згідно з IEC 60804
в) Комплект смугових фільтрів з точністю не нижче ніж	в) класу 1 згідно з IEC 601260	в) класу 1 згідно з IEC 601260	—
Точність методики визначання L_{WA} , виражена через стандартний відхил відтворюваності	$\sigma_R \leq 1$ дБ	$\sigma_R \leq 1,5$ дБ	$\sigma_R \leq 3$ дБ (якщо $K_2 < 5$ дБ); $\sigma_R \leq 4$ дБ (якщо $5 \text{ дБ} \leq K_2 \leq 7$ дБ). Якщо переважають дискретні тони, значення σ_R більше на 1 дБ
¹⁾ Якщо визначають спектр звукової потужності, наведені значення K_1 і K_2 повинні відповідати їх значенням у кожній частотній смузі заданого діапазону. У разі визначання А-зважених рівнів звукової потужності це стосується K_{1A} та K_{2A} .			
²⁾ За цих умов кількість точок розміщення мікрофона може бути зменшено.			

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

1.1 Загальні положення,

Цей стандарт установлює метод вимірювання рівнів звукового тиску на вимірювальній поверхні, що обгинає джерело шуму, з метою визначання рівнів звукової потужності шуму, створеного джерелом шуму. У стандарті наведено вимоги до параметрів випробувального середовища і вимірювальних засобів, а також методику визначання рівня звукового тиску на обгинальній поверхні, за значенням якого розраховують рівень звукової потужності шуму, створюваного джерелом шуму. Застосування цієї методики забезпечує третій ступінь точності отриманих результатів.

Дуже важливо, щоб для різних типів обладнання було розроблено спеціальні рекомендації щодо визначання рівня шуму, якими можна було б користуватись під час випробовування згідно з цим стандартом. Ці рекомендації мають визначати для кожного виду обладнання, що його випробовують, вимоги до монтажу, навантаження та інших умов роботи, а також до визначання відповідно до положень цього стандарту вимірювальної поверхні і точок розміщення мікрофонів.

Примітка 1. Рекомендації щодо визначання рівня шуму для конкретного виду обладнання повинні надавати повну інформацію про вибрану конкретну вимірювальну поверхню, оскільки відмінності контурів вимірювальної поверхні можуть спричинювати відмінності у оцінюванні рівня потужності звуку, випромінюваного джерелом шуму.

1.2 Типи шумів і джерел шуму

Метод, установлений у цьому стандарті, дає змогу вимірювати рівень шуму будь-якого типу.

Примітка 2. Класифікацію типів шуму (постійний, непостійний, напівпостійний, імпульсний тощо) наведено в ISO 2204.

Цей стандарт можна застосовувати до джерел шуму будь-якого типу і розміру (пристрої, машини, деталі, складові одиниці).

Примітка 3. Проведення вимірювання згідно з цим стандартом може виявитись нераціональним у разі дуже високих або довгих джерел шуму, наприклад, труб, трубопроводів, конвеєрів або промислових установок, що містять кілька джерел шуму.

1.3 Середовище вимірювання

Вимірювання згідно з цим стандартом можна проводити як у вільному просторі, так і у приміщенні, залежно від того, де розміщено джерело шуму, за наявності однієї або кількох звуковідбивальних площин, а також залежно від інших специфічних умов.

1.4 Похибка вимірювання

У разі вимірювання постійного широкосмугового шуму згідно з цим стандартом (за деякими винятками) стандартний відхил відтворюваності А-зваженого рівня звукової потужності має дорівнювати або бути менше ніж 3 дБ (за умови, що K_{2A} , визначене згідно з додатком А, менше ніж 5 дБ) або бути менше ніж 4 дБ (якщо K_{2A} становить від 5 дБ до 7 дБ). Якщо джерело створює шум з дискретними тонами, стандартний відхил відтворюваності, переважно, на 1 дБ більше (див. таблицю 1).

Виміряне разове значення рівня звукової потужності джерела шуму, визначене за методикою цього стандарту, імовірно, відрізнятиметься від фактичного значення на величину похибки вимірювання. Наявність похибки вимірювання рівня звукової потужності зумовлено низкою чинників, що впливають на результат вимірювання, одні з них пов'язані з впливом навколишнього середовища на випробувальному майданчику, інші — з відмінностями у методиці і засобах проведення вимірювань.

Якщо змінювати місце встановлення джерела шуму і для кожного місця проводити вимірювання рівня звукової потужності за методикою, викладеною в цьому стандарті, розкид результатів вимірювання може бути значним. Стандартний відхил виміряних рівнів обчислюють, наприклад, згідно з ISO 7575-4, додаток В. За деякими винятками значення стандартного відхилення не повинні перевищувати величин, наведених у таблиці 1. Визначання наведеного у таблиці 1 значення стандартного відхилення відтворюваності σ_R проводять згідно з ISO 7574-1.

Національна примітка

Стандарти EN 27574-1 і EN 27574-4 відповідають ISO 7574-1 і ISO 7574-4, відповідно. Ступінь відповідності — ідентичні (IDT). Зазначені європейські стандарти впроваджено в Україні як національні.

Значення σ_R , наведені у таблиці 1, враховують сумарний вплив похибок вимірювань, проведених за методикою цього стандарту, але не враховують змін звукової потужності, зумовлених зміною робочого режиму (наприклад, швидкості обертання, напруги живлення) та різними умовами розміщення обладнання.

Похибка вимірювання залежить від наведеного в таблиці 1 значення стандартного відхилення відтворюваності та очікуваного ступеня вірогідності результатів вимірювань.

Наприклад, у разі нормального розподілу рівнів звукової потужності імовірність того, що похибка вимірювання рівня звукової потужності знаходиться в межах $\pm 1,656 \sigma_R$ вимірюваних значень, становить 90 %; імовірність того, що похибка вимірювання — у межах $\pm 1,96 \sigma_R$ становить 95 %.

Якщо потрібні інші приклади, треба скористатись стандартами серій ISO 7574 і ISO 9296.

Таблиця 1 — Розрахункові максимальні значення стандартних відхилів відтворюваності А-зважених рівнів звукової потужності, визначених за методикою цього стандарту

Застосування	Максимальний стандартний відхил відтворюваності σ_R , дБ
Для джерел, що створюють шум з відносно рівномірним спектром шуму у діапазоні частот, що нас цікавить	3
Для джерел, що випромінюють шум, у якому переважають дискретні тони	4

Примітка 4. Якщо K_{2A} дорівнює або перевищує 5 дБ, значення σ_R може бути на 1 дБ більше за значення, наведене в таблиці 1.

Примітка 5. Рекомендації щодо вимірювання рівня шуму для конкретних видів машин можуть передбачати менші значення стандартного відхилення відтворюваності (див. примітку 8).

Примітка 6. Наведені в таблиці 1 стандартні відхилення зумовлено відмінностями від умов проведення випробовувань і методик, наведених у цьому стандарті, і жодним чином не пов'язані з параметрами джерела шуму. Їх частково зумовлено відмінностями випробувальних майданчиків, зміною погодних умов (якщо вимірювання виконують у відкритому просторі), геометричними параметрами випробувального приміщення або навколишнього середовища, акустичними властивостями звуковідбивальної площини, звукопоглинанням стін приміщення (якщо вимірювання проводять у приміщенні), фоновим шумом, а також типом і калібруванням засобів вимірювання. Їх можуть також зумовлювати відмінностями методик проведення випробовувань, в тому числі відмінностями у розмірі і формі вимірювальної поверхні, кількості та установлення мікрофонів, у розміщенні джерела шуму, часі інтегрування, методиці визначення поправок на середовище (якщо їх вносять).

На величину стандартного відхилення впливає також похибка, зумовлена проведенням вимірювань безпосередньо біля джерела шуму; така похибка залежить від властивостей джерела шуму. Переважно, вона збільшується зі зменшення відстані від джерела шуму і зниження частоти (нижче 250 Гц).

Примітка 7. Якщо вимірювання проводять на кількох вимірювальних майданчиках, результати визначення звукової потужності конкретного джерела шуму можуть узгоджуватись між собою краще, ніж можна очікувати, виходячи зі значень стандартних відхилів, наведених у таблиці 1.

Примітка 8. Для конкретної серії джерел шуму, ідентичних за розміром, спектром шуму та за однакових умов експлуатації стандартні відхилення відтворюваності можуть бути нижче за значення, наведені у таблиці 1.

Отже, для конкретних видів машин можуть бути встановлені значення стандартних відхилів відтворюваності, нижчі за наведені у таблиці 1, якщо це може бути обґрунтовано результатами міжлабораторних випробовувань.

Примітка 9. Наведені в таблиці 1 значення стандартних відхилів відтворюваності включають похибку результатів повторних вимірювань того самого шуму за тих самих умов (стандартний відхил повторюваності, див. ISO 7574-1).

Ця похибка, переважно, значно менша за похибку, пов'язану зі зміною місця проведення випробовування. Проте, якщо відсутня можливість забезпечити стабільні умови експлуатації або розміщення обладнання, величина стандартного відхилення повторюваності буде не нижче значень, наведених у таблиці 1.

У цьому разі треба зафіксувати і зазначити у звіті про випробування інформацію про складність одержання повторюваних даних про рівень звукової потужності джерела шуму.

Примітка 10. Методика, викладена в цьому стандарті, і наведені в таблиці 1 значення стандартних відхилів можуть бути використані для вимірювання шуму, створюваного окремими машинами. Характеризуючи рівні звукової потужності шуму односерійних або однотипних машин треба застосовувати вибірковий метод; у цьому разі визначають довірчі інтервали, а результатами вимірювання є статистичні верхні значення. Для застосування такої методики необхідно знати або визначити сумарний стандартний відхил, що включає стандартний відхил виробництва, визначений в ISO 7574-1, який є мірою варіації вихідної потужності звуку окремих машин групи. У ISO 7574-4 наведено статистичні методи визначення рівня шуму, випромінюваного машинами однієї групи.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

Положення зазначених нижче нормативних документів, посилання на які містяться у тексті цього стандарту, стають положеннями цього стандарту.

Якщо документ, на який зроблено посилання, у переліку датовано, наступні зміни та доповнення, які вносять у його текст, не стосуються цього стандарту. Однак доцільним є застосування останніх публікацій зазначених нижче нормативних документів.

Якщо документ, на який зроблено посилання, не датовано у переліку, користуються його останнім виданням.

ISO 354:1985 Acoustics — Measurement of sound absorption in a reverberation room

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

ISO 4871:—¹⁾ Acoustics — Declaration and verification of noise emission values of machinery and equipment

ISO 6926:1990 Acoustics — Determination of sound power levels of noise sources — Requirements for the performance and calibration of reference sound sources

ISO 7574-1:1985 Acoustics — Statistical methods for determining and verifying stated noise emission values of machinery and equipment — Part 1: General considerations and definitions

ISO 7574-4:1985 Acoustics — Statistical methods for determining and verifying stated noise emission values of machinery and equipment — Part 4: Methods for stated values for batches of machines

ISO 60651:1979 Sound level meters, and Amendment 1:1993

IEC 60804:1985 Integrating-averaging sound level meters, and Amendment 1:1989 and Amendment 2:1993

IEC 60942:1988 Sound calibrators.

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

ISO 354:1985 Акустика. Вимірювання звукопоглинання у ревербераційній камері

ISO 3744:1994 Акустика. Визначання рівнів звукової потужності джерел шуму за звуковим тиском. Технічний метод в умовах істотно вільного звукового поля над звуковідбивальною площиною

ISO 3745:1977 Акустика. Визначання рівнів звукової потужності джерел шуму. Точні методи для заглушених і напівзаглушених камер

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

ISO 4871:—¹⁾ Акустика. Визначання і перевіряння величини шумового випромінення машин і обладнання

ISO 6926:1990 Акустика. Визначання рівнів звукової потужності джерел шуму. Вимоги до роботи і калібрування еталонних джерел шуму

ISO 7574-1:1985 Акустика. Статистичні методи визначання і перевіряння паспортних величин шуму, створюваного машинами і обладнанням. Частина 1. Загальні положення і терміни та визначення понять

ISO 7574-4:1985 Акустика. Статистичні методи визначання і перевіряння паспортних величин шуму, створюваного машинами і обладнанням. Частина 4. Методи визначання і перевіряння паспортних величин для партій машин

ISO 60651:1979 Шумоміри (з поправкою 1:1993)

IEC 60804:1985 Шумоміри інтегровально-усереднювальні (зі змінами Amd 1:1989 і Amd 2:1993)

IEC 60942:1988 Звукові калібратори.

3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

У цьому стандарті використано такі терміни і визначення відповідних їм понять:

3.1 звуковий тиск, p (sound pressure)

Флуктуаційний тиск, що додається до статичного тиску за наявності звукового шуму. Вимірюють в паскалях.

¹⁾ Опубліковано.

Примітка 11. Звуковий тиск може бути виражено різними способами, наприклад, як миттєве значення звукового тиску, як максимальне значення звукового тиску, або як корінь квадратний середньоквадратичного значення звукового тиску за певний час у межах конкретного простору (тобто в межах вимірювальної поверхні)

3.2 рівень звукового тиску, L_p (sound pressure level)

Помножений на 10 десятковий логарифм відношення квадрату звукового тиску до квадрату вихідного звукового тиску. Вимірюють в децибелах.

Якщо застосовують зважування за частотою, за шириною частотних смуг або за часом (S, F або I згідно з IEC 651), це повинна зазначати відповідна індикація. Вихідне значення звукового тиску становить 20 мкПа ($2 \cdot 10^{-5}$ Па).

Примітка 12. Наприклад, А-зважений рівень звукового тиску, зважений за часом s , позначають як L_{pAc}

3.2.1 усереднений за часом рівень звукового тиску, $L_{pекв.T}$ (time-averaged sound pressure level)

Рівень звукового тиску постійного рівного звуку, що має протягом усього часу вимірювання T те саме середньоквадратичне значення звукового тиску, що й непостійний звук, рівень тиску якого обчислюють за формулою:

$$L_{pекв.T} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \int_0^T 10^{0,1L_p(t)} dt \right) = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \int_0^T \frac{p^2(t)}{p_0^2} dt \right), \text{ дБ.} \quad (1)$$

Усереднений за часом рівень звукового тиску визначають в децибелах і вимірюють приладом, який має відповідати вимогам IEC 60804.

Примітка 13. Усереднений за часом рівень звукового тиску, здебільшого, зважують за характеристикою А і позначають як $L_{pAекв.T}$, зі звичайним скороченням до L_{pA} .

Примітка 14. Індеси «екв» та «Т» зазвичай не наводять, оскільки усереднені за часом рівні звукового тиску визначають завжди для певного часового інтервалу

3.2.2 миттєвий рівень звукового тиску, $L_{p.1c}$ (single-event sound pressure level)

Усереднений за часом рівень звукового тиску окремого звуку тривалістю T (або для тривалості вимірювання T), зведений до тривалості $T_0 = 1$ с. Вимірюють в децибелах і обчислюють за формулою:

$$L_{p.1c} = 10 \lg \left(\frac{1}{T_0} \int_0^T \frac{p^2(t)}{p_0^2} dt \right) = L_{pекв.T} + 10 \lg \frac{T}{T_0}, \text{ дБ} \quad (2)$$

3.2.3 тривалість вимірювання (measurement time interval)

Частина або кілька періодів роботи або тривалість робочого циклу, для якого визначають усереднений за часом рівень звукового тиску

3.3 вимірювальна поверхня (measurement surface)

Уявна поверхня площею S , що обгинає джерело шуму, на якій знаходяться точки вимірювання. Вимірювальна поверхня обмежується однією або кількома звуковідбивальними площинами

3.4 рівень звукового тиску на вимірювальній поверхні, \bar{L}_{pf} (surface sound pressure level)

Середня енергія усередненого за часом рівня звукового тиску на вимірювальній поверхні з урахуванням поправок K_1 (див. 3.13) на фоновий шум і K_2 (див. 3.14) на середовище. Вимірюють у децибелах

3.5 звукова потужність, W (sound power)

Інтенсивність за одиницю часу, протягом якого енергію повітряного звуку створює його джерело. Вимірюють у ваттах

3.6 рівень звукової потужності, L_W (sound power level)

Помножений на 10 десятковий логарифм відношення звукової потужності шуму, створюваного джерелом, що випробовують, до вихідної звукової потужності. Вимірюють у децибелах.

Якщо виконували А-зважування за частотою або вимірювання проводили у частотних смугах, це необхідно вказувати індикацією.

Вихідна звукова потужність становить 1 пВт (10^{-12} Вт).

Примітка 15. Наприклад, А-зважений рівень звукової потужності позначають L_{WA}

3.7 діапазон частот (frequency range of interest)

Зазвичай діапазон частот, який нас цікавить і який охоплює октавні смуги з центральними частотами від 125 Гц до 8000 Гц

3.8 обвідний паралелепіпед (reference box)

Уявна поверхня у формі прямокутного паралелепіпеда мінімального розміру, у якому розміщують джерело шуму, обмежена однією або кількома звуковідбивальними площинами

3.9 характеристичний розмір джерела шуму, d_0 (characteristic source dimension)

Половина довжини діагоналі паралелепіпеда, що включає обвідний паралелепіпед і його проекцію на відбивальній площині (площинах)

3.10 вимірювальна відстань, d (measurement distance)

Відстань від обвідного паралелепіпеда до вимірювальної поверхні, що має форму паралелепіпеда

3.11 радіус вимірювання, r (measurement radius)

Радіус півсферичної вимірювальної поверхні

3.12 фоновий шум (background noise)

Шум, створюваний будь-яким джерелом, крім того, яке випробовують.

Примітка 16. Фоновий шум може включати повітряний шум, шум, створюваний вібрацією конструкції, електричні шуми засобів вимірювання

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

Поправка, що враховує вплив фонового шуму на рівень звукового тиску на вимірювальній поверхні.

Поправка K_1 залежить від частоти. Вимірюють у децибелах. У разі А-зважування цю поправку позначають K_{1A}

3.14 поправка на умови середовища вимірювання, K_2 (environmental correction)

Поправка враховує вплив відбитого або поглинутого звуку на рівень звукового тиску на вимірювальній поверхні. Вона залежить від частоти і вимірюється в децибелах. У разі А-зважування цю поправку позначають K_{2A}

3.15 показник імпульсного шуму (impulsive noise index)

Величина, за допомогою якої шум може бути охарактеризований як «імпульсний» (див. додаток D). Вимірюють в децибелах.

4 АКУСТИЧНЕ СЕРЕДОВИЩЕ**4.1 Загальні положення**

Середовище, придатне для вимірювання згідно з цим стандартом, може бути плоскою поверхнею на відкритому просторі або камерою, що відповідає вимогам 4.2, і ізольованою від впливу фонового шуму відповідно до вимог 4.3.

4.2 Критерій відповідності середовища випробовування

У додатку А викладено методику визначання поправки на середовище K_2 , яка враховує відмінність середовища випробовування від ідеальних умов. Для дотримання вимог цього стандарту поправка на середовище K_{2A} (див. таблиці 0.1 і 8.3) повинна бути рівною або меншою ніж 7 дБ.

Примітка 17. Якщо поправка K_{2A} більше за 7 дБ, треба користуватись методиками вимірювання з використанням еталонного джерела звука (ISO 3747 або ISO 9614).

4.3 Критерій рівня фонового шуму

А-зважений рівень звукового тиску фонового шуму у середній точці відносно всіх положень мікрофона має бути принаймні на 3 дБ нижче виміряного рівня звукового тиску (див. таблиці 0.1 і 8.2).

5 ЗАСОБИ ВИМІРЮВАННЯ**5.1 Загальні положення**

Система засобів вимірювання, включаючи мікрофони і кабелі, повинна відповідати вимогам IEC 60651 до приладів типу 2, а у випадку застосування інтегровано-усереднювальних шумомірів — вимогам стандарту IEC 60804 до приладів типу 2.

5.2 Калібрування

Перед проведенням кожної серії випробовувань для перевірки калібрування всієї вимірювальної системи на одній або кількох заданих частотах до мікрофона підносять звуковий калібратор, що має точність $\pm 0,3$ дБ (клас точності 1 згідно з IEC 60942).

Відповідність калібратора вимогам IEC 60942 треба перевіряти щорічно, а відповідність всієї вимірювальної системи вимогам IEC 60651 (а у разі інтегровано-усереднювальних шумомірів — вимогам IEC 60804) — принаймні один раз на 2 роки в лабораторії з фіксацією результатів калібрування і приведенням їх у відповідність до відповідних стандартів.

Дату останньої перевірки засобів вимірювання на відповідність стандартам IEC потрібно зафіксувати.

5.3 Захист мікрофона від вітру

Якщо вимірювання проводять поза приміщенням, рекомендовано захищати мікрофон від вітру екраном. У цьому разі треба переконатись, що захисний екран не впливає на результати вимірювання.

6 УСТАНОВЛЕННЯ І РОБОТА ДЖЕРЕЛА ШУМУ ПІД ЧАС ВИПРОБОВУВАННЯ

6.1 Загальні положення

Спосіб розміщення і режим роботи джерела шуму можуть значно впливати на звукову потужність створюваного ним шуму.

У цьому розділі викладено умови, необхідні для максимального зменшення розкиду значень звукової потужності, зумовленого способом розміщення і вибором режимів роботи випробовуваного джерела шуму. Необхідно дотримуватись інструкцій для конкретного типу машин (за їх наявності) щодо розміщення і випробовування джерела шуму. У разі випробовування джерел шуму великого розміру дуже важливо, щоб враховувалось розміщення всередині обвідного паралелепіпеда всіх деталей, складових частин, допоміжного обладнання, джерел живлення тощо.

6.2 Розміщення джерела шуму

Джерело шуму, яке випробовують, розміщують відносно звуковідбивальної площини (або площин) у одній або кількох точках, характерних для його розміщування під час звичайної експлуатації.

Якщо існує кілька можливих варіантів розміщення або типові умови розміщення невідомі, треба розміщувати джерело у найвигіднішому місці і зазначити це у звіті. Якщо існує можливість вибору положення джерела у вимірювальному середовищі, у випробувальній камері повинно бути достатньо простору для формування навколо джерела вимірювальної поверхні, яка відповідала б вимогам 7.1.

6.3 Закріплювання джерела

У багатьох випадках звукова потужність шуму, створюваного його джерелом, залежить від конструкції, на якій воно закріплено, або від умов закріплювання. Якщо відомі типові умови закріплювання обладнання, яке випробовують, їх треба відтворити або змоделювати, якщо це можливо.

Якщо типові умови закріплювання невідомі або їх неможливо відтворити під час випробовування, треба вжити заходів щодо запобігання змінам звукової потужності джерела, зумовленими способом його закріплювання. Треба вжити заходів щодо зниження рівня шумів, створюваних конструкціями, на яких розміщують джерело шуму.

Примітка 18. Багато джерел слабого низькочастотного шуму можуть створювати сильні низькочастотні шуми через неправильний спосіб закріплювання, через який енергія їх вібрації передається на великі поверхні, здатні стати потужними джерелами шуму.

У таких випадках, за можливості, між джерелом шуму і конструкцією, на якій його встановлено, розміщують пружну прокладку для максимального зменшення передавання вібрації підставці. У цьому разі зазначена підставка повинна мати великий механічний опір для запобігання вібрації і надмірному збільшенню випромінюваного шуму.

Така прокладка не потрібна, якщо у звичайних умовах експлуатації джерело шуму використовують без неї.

Примітка 19. Умови з'єднання, наприклад, двигуна з веденою машиною, можуть значно впливати на потужність випромінюваного звуку.

6.3.1 Ручні машини і обладнання

Такі машини і обладнання під час випробовування підвішують або утримують вручну, щоб створюваний ними звук не передавався через закріплювання, яке не є складовою частиною машини, яку випробовують.

Якщо для роботи джерела шуму, яке випробовують, необхідна опора, її розміри мають бути невеликими; бажано, щоб вона була складовою частиною джерела шуму і її було зазначено у методичі випробовування цього джерела.

6.3.2 Настінні і підлогові машини і обладнання

Такі машини і обладнання треба розміщувати на звуковідбивальній (акустично твердій) площині (підлозі або стіні). Підлогові машини, призначені виключно для розміщення біля стіни, треба розміщувати на акустично твердій поверхні підлоги біля аналогічної в акустичному відношенні стіни (такої, що не поглинає звук).

Настільне обладнання під час випробовування треба розміщувати на підлозі на відстані не менше ніж 1,5 м від стіни камери, за винятком випадків, коли згідно з методикою випробовування його потрібно розміщувати на підставці або столі.

У цьому випадку обладнання розміщують в центрі випробувального стола.

6.4 Допоміжне обладнання

Необхідно забезпечити, щоб типові електропроводи, трубопроводи чи повітропроводи, приєднані до джерела шуму, не створювали значної звукової енергії у середовищі випробовування.

За можливості, допоміжне обладнання, яке необхідне для роботи джерела шуму, але не є його складовою частиною, треба розміщувати поза середовищем вимірювання.

Якщо це неможливо, допоміжне обладнання має входити в обвідний паралелепіпед, умови роботи цього обладнання повинні бути відображені в звіті про випробування.

6.5 Робота джерела шуму під час випробовування

Під час вимірювання необхідно створити умови роботи, передбачені методикою випробовування цього типу обладнання, за їх наявності. Якщо такої методики немає, джерело шуму повинно працювати у типових умовах його експлуатації. У цьому разі може бути вибрано один з перелічених нижче режимів:

- робота з визначеною навантагою у робочому режимі;
- робота з повною навантагою (якщо вона відрізняється від зазначеної вище);
- робота без навантаги (вхолосту);
- робота в режимі, за якого в типових умовах експлуатації спостерігається максимальне шумове випромінювання;
- робота з моделюванням навантаги у ретельно визначеному режимі роботи;
- робота в робочому режимі з властивим для цього виду обладнання робочим циклом.

Рівень звукової потужності, створюваної джерелом шуму, має бути визначеним за будь-яких заданих умов роботи, тобто за будь-якої навантаги, будь-якої швидкості, температури тощо. Ці умови визначають до початку випробування і підтримують постійними протягом їх проведення. Джерело шуму повинно вийти на робочий режим роботи до початку вимірювання створюваного ним шуму.

Якщо шумове випромінювання залежить від інших характеристик, наприклад, виду оброблюваного матеріалу або типу робочого інструменту, ці характеристики за можливості треба добирати такими, щоб розкид результатів вимірювання був мінімальним і типовим для нормальних умов експлуатації джерела.

Методика вимірювання шуму конкретного типу машин повинна містити відомості про тип інструменту і оброблюваний матеріал.

В окремих випадках необхідно установити один або кілька режимів роботи так, щоб забезпечити потрібну відтворюваність результатів вимірювання шуму, випромінюваного машинами одного типу, а також зазначити найхарактерніші типові умови експлуатації машин цього типу. Ці умови потрібно зазначити у спеціальних методиках випробовування.

Якщо застосовують режими з моделюванням навантаги, їх вибирають так, щоб рівні звукової потужності випромінюваного шуму не відрізнялись від цих рівнів за нормального режиму роботи випробовуваного джерела.

За можливості, результати вимірювань, проведених за різних режимів роботи під час визначеного часового відрізка, треба узагальнити шляхом зважування за величиною енергії, щоб отримати усереднене значення для всього робочого циклу.

Відомості про режими і умови роботи джерела шуму під час акустичних вимірювань повинні бути повністю відображені у звіті про випробовування.

7 ВИМІРЮВАННЯ РІВНІВ ЗВУКОВОГО ТИСКУ

7.1 Вибір вимірювальної поверхні

Щоб вибрати точки розміщення мікрофона на вимірювальній поверхні треба спочатку побудувати уявний обвідний паралелепіпед. Під час визначання його розмірів можна знехтувати окремими деталями, що виступають з джерела шуму, якщо ці деталі не є випромінювачами звукової енергії. Ці деталі повинні бути вказані у відповідних методиках випробовування цього виду обладнання. Точки розміщення мікрофонів розташовують на уявній вимірювальній поверхні з площею S , що обгинає джерело шуму і обвідний паралелепіпед та обмежена звуковідбивальною площиною (площинами).

Місце розміщення джерела шуму, параметри вимірювальної поверхні і точки розміщення мікрофонів визначають у системі координат з горизонтальними осями x і y , що проходять по звуковідбивальній площині і паралельні відповідно довжині і ширині обвідного паралелепіпеда. Спосіб визначання характеристичного розміру джерела шуму d_0 ілюструє рисунок 1.

Вимірювальна поверхня може мати одну з двох типів форми:

- півсферична або її частина з радіусом r ;
- прямокутний паралелепіпед, сторони якого паралельні сторонам обвідного паралелепіпеда; у цьому випадку вимірювальна відстань d дорівнює відстані від вимірювальної поверхні до обвідного паралелепіпеда.

Для джерел шуму, які переважно розміщують у приміщеннях з несприятливими акустичними умовами (наприклад, наявність великої кількості звуковідбивальних предметів, високий рівень фонових шумів), шум яких вимірюють у камерах, вимірювальну відстань треба вибирати невеликою, що відповідає вибору вимірювальної поверхні у формі паралелепіпеда.

Для вимірювання рівня шуму джерел, які, здебільшого, розміщують у відкритому просторі за задовільних акустичних умов і шум яких вимірюють також у відкритому просторі, доцільно вибрати велику вимірювальну відстань і вимірювальну поверхню у формі півсфери.

У разі проведення вимірювань для групи однотипних джерел шуму (наприклад, машин одного типу чи однієї серії) вимірювальна поверхня повинна бути постійної форми.

Примітка 20. Докладнішу інформацію можна знайти у відповідних методиках вимірювання шуму джерел конкретного типу.

У звіті про випробування наводять опис обвідного паралелепіпеда, розміри і форму вимірювальної поверхні, вимірювальну відстань d або радіус півсфери r .

7.2 Півсферична вимірювальна поверхня

Центром півсфери має бути точка, розміщена посередині прямокутника, що є проекцією обвідного паралелепіпеда на відбивальну площину; на рисунку 1 це точка Q . Радіус r півсферичної вимірювальної поверхні повинен дорівнювати або бути більшим за $2d_0$ джерела і в будь-якому разі не бути меншим за 1 м.

Радіус півсфери в метрах має дорівнювати одному з наступних значень: 1, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14 або 16. Якщо у окремих випадках значення радіуса може бути настільки великим, що не відповідатиме вимогам додатка А до середовища вимірювання, такими великими значеннями радіуса користуватись не можна.

7.2.1 Площа півсферичної вимірювальної поверхні і точки розміщення мікрофона на ній

Якщо звуковідбивальна площина одна, точки розміщення мікрофона розташовують на уявній півсферичній поверхні з площею $S = 2\pi r^2$, що обгинає джерело і обмежена звуковідбивальною площиною.

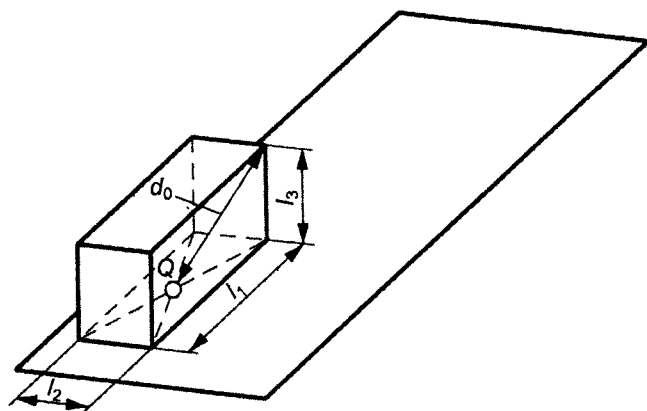
Якщо випробовувальне джерело установлюють біля стіни, $S = \pi r^2$; якщо воно стоїть у кутку, $S = 0,5\pi r^2$.

На рисунках В.1 і В.2 показано точки розміщення мікрофона на півсферичній поверхні. На рисунку В.1 показано чотири позиції мікрофона, яким відповідають однакові за площею частини поверхні півсфери з радіусом r .

Якщо джерело шуму розміщують біля більш ніж однієї звуковідбивальної площини, для визначання відповідної вимірювальної поверхні і точок розміщення мікрофона треба користуватися рисунком додатка В.

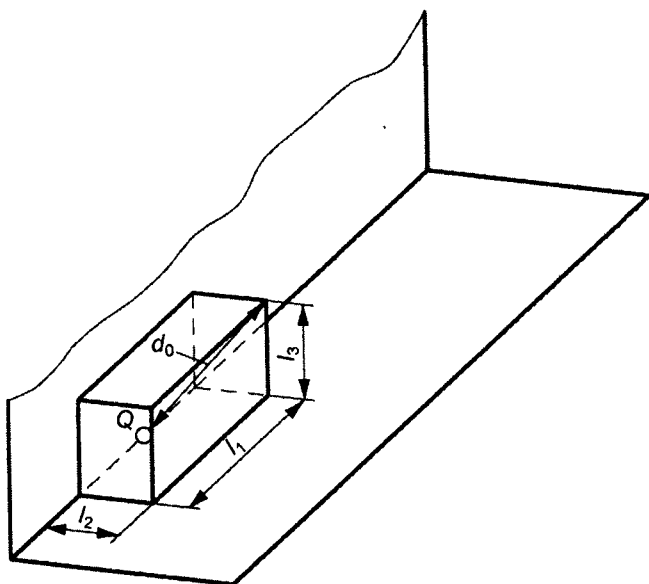
У окремих випадках, наприклад, під час випробовування будівельного обладнання чи інших машин, створюваний ними шум треба вимірювати одночасно з їх переміщенням, кількість точок розміщення мікрофонів і їх взаємне розташування можуть бути змінені. Однак, це доцільно лише

тоді, коли за результатами попередніх досліджень установлено, що рівень звукової потужності дорівнює або принаймні на 1 дБ перевищує значення, отримане під час вимірювання із сіткою мікрофонів, передбаченою цим стандартом.



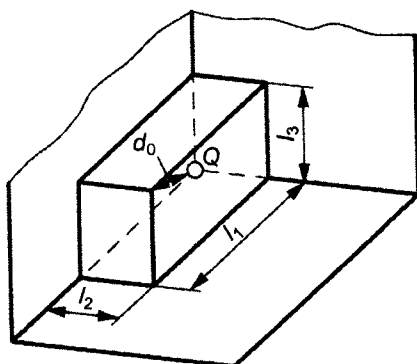
а) Обвідний паралелепіпед у разі наявності однієї звуковідбивальної площини

$$d_0 = \sqrt{(l_1/2)^2 + (l_2/2)^2 + l_3^2}$$



б) Обвідний паралелепіпед у разі наявності двох звуковідбивальних площин

$$d_0 = \sqrt{(l_1/2)^2 + l_2^2 + l_3^2}$$



с) Обвідний паралелепіпед у разі наявності трьох звуковідбивальних площин

$$d_0 = \sqrt{l_1^2 + l_2^2 + l_3^2}$$

Рисунок 1 — Приклади, що ілюструють обвідний паралелепіпед і характерний розмір джерела шуму, d_0 з урахуванням їх положення в системі координат Q

7.2.2 Додаткові точки розміщення мікрофонів на півсферичній вимірювальній поверхні

Потреба в додаткових точках розміщення мікрофонів на півсферичній вимірювальній поверхні виникає, якщо:

а) числове значення в децибелах амплітуди значень рівня звукового тиску, тобто різниця в децибелах між максимальним і мінімальним значеннями, визначеними у передбачуваних точках розміщення мікрофонів, удвічі перевищує кількість цих точок, або

б) джерело створює шум значної спрямованості; або

с) шум випромінює тільки невелика частина великогабаритного джерела (наприклад, отвори в оболонці машини).

Для отримання додаткової сітки мікрофонів чотириточкову мікрофонну сітку, показану на рисунку В.1, умовно обертають навколо осі z на 180° (див. таблицю В.1 і рисунок В.2). Необхідно, щоб верхня точка нової сітки на осі z збігалася з верхньою точкою вихідної сітки. У цьому разі кількість точок розміщення мікрофона збільшиться з 4 до 7.

У випадках б) і с) необхідно провести додаткові вимірювання у точках вимірювальної поверхні, розташованих зі сторони інтенсивного шумового випромінювання (див. 7.4.1).

7.3 Вимірювальна поверхня у формі паралелепіпеда

Вимірювальна відстань d — це відстань за перпендикуляром між площинами обвідного паралелепіпеда і вимірювальної поверхні. Бажано, щоб значення d становило 1 м, мінімальне її значення — 0,15 м.

Значення d вибирають з ряду наведених значень в метрах: 0,15; 0,25; 0,5; 1; 2; 4 або 8. Вимірювальну відстань більше ніж 1 м вибирають для великогабаритних джерел. Для вибраної величини d треба дотримуватись умов середовища вимірювання, наведених у додатку А.

7.3.1 Площа вимірювальної поверхні і точки розміщення мікрофона на ній

Точки розміщення мікрофона розташовують на уявній поверхні площею S , що обгинає джерело, сторони якої паралельні сторонам обвідного паралелепіпеда і віддалені від нього на вимірювальну відстань d . На рисунках С.1 і С.8 показано точки розміщення мікрофонів на вимірювальній поверхні у формі паралелепіпеда. Площу цієї поверхні згідно з рисунками С.2—С.6 розраховують за формулою:

$$S = 4(ab + bc + ca), \quad (3)$$

де $a = 0,5 l_1 + d$;

$b = 0,5 l_2 + d$;

$c = l_3 + d$;

l_1, l_2 і l_3 — довжина, ширина і висота обвідного паралелепіпеда, відповідно.

Якщо кількість відбивальних площин більше однієї, для визначання вимірювальної поверхні треба користуватись рисунками С.7 і С.8.

Формули для розраховування площі S вимірювальної поверхні у цьому випадку наведено на відповідних рисунках. Мікрофони треба розміщувати відповідно до рисунків С.1—С.8.

7.3.2 Додаткові точки розміщення мікрофона на вимірювальній поверхні у формі паралелепіпеда

Вимірювання рівня звукового тиску необхідно проводити в додаткових точках розміщення мікрофона у тих випадках, коли:

а) числове значення в децибелах амплітуди значень рівня звукового тиску, тобто різниця в децибелах між максимальним і мінімальним значеннями, виміряними в основних точках розміщення мікрофона, вдвічі перевищує кількість цих точок, або

б) джерело створює шум значної спрямованості, або

с) шум випромінює невелика частина великогабаритного джерела шуму, наприклад, отвори у його оболонці.

Кількість точок розміщення мікрофона на вимірювальній поверхні збільшують, як показано на рисунку С.1, збільшенням кількості прямокутних ділянок однакового розміру, що відповідають точкам розміщення мікрофонів.

За умов б) і с) додаткові точки розміщення мікрофона розташовують в місцях інтенсивного випромінювання шуму.

7.4 Додаткові способи визначання точок розміщення мікрофона

7.4.1 Додаткові точки розміщення мікрофона на вимірювальній поверхні

Якщо відповідно до 7.2.2 або 7.3.2 необхідні додаткові точки розміщення мікрофона, треба провести докладне аналізування рівнів звукового тиску на вимірювальній поверхні для визначання максимального і мінімального значень рівня звукового тиску у діапазоні частот, який нас цікавить. Додаткові точки розміщення мікрофона необов'язково мають бути розташовані на вимірювальній поверхні на однаковій відстані одна від одної. У цьому випадку для визначання рівня звукової потужності L_W треба користуватись методикою розраховування, наведеною в ISO 3745, 8.1.2 (для площ різного розміру).

7.4.2 Зменшення кількості точок розміщення мікрофона

Якщо попередні дослідження групи однотипних машин показали, що вимірюваний рівень звукового тиску за зменшеної кількості точок розміщення мікрофона відрізняється не більше ніж на 1 дБ від значень, отриманих за повного комплексу цих точок, їх кількість може бути скорочено (див. 7.2 і 7.3). Така ситуація можлива, наприклад, у разі симетричного характеру випромінювання.

Примітка 21. Кількість верхніх точок розміщення мікрофона можна скоротити з міркувань безпеки, якщо це зумовлено відповідною методикою випробовування.

7.5 Вимірювання

7.5.1 Умови середовища вимірювання

На роботу мікрофона можуть негативно впливати умови середовища вимірювання, а саме: сильні магнітні і електричні поля, вітер, поштовхи, зумовлені, наприклад, випусканням повітря з обладнання, що його випробовують, високі або низькі температури тощо. Уникнути зазначеного негативного впливу середовища вимірювання можна шляхом належного вибору мікрофона і його положення. Необхідно дотримуватись рекомендацій виробника вимірювальних приладів щодо негативного впливу навколишнього середовища.

7.5.2 Вимірювальні прилади

Крім вимог, викладених у розділі 5, необхідно дотримуватись вимог, наведених нижче.

Мікрофон потрібно зорієнтувати так, щоб кут падіння звукової хвилі дорівнював куту падіння під час калібрування мікрофона.

Усереднений за часом рівень звукового тиску (див. 3.2.1) вимірюють інтегрувальним шумоміром, що відповідає вимогам IEC 60804. Якщо коливання рівня звукового тиску, виміряні за характеристики зважування за часом s , не перевищують ± 1 дБ, можна користуватись шумоміром, який відповідає вимогам IEC 60651.

В останньому випадку усереднений за часом рівень звукового тиску можна виразити як середньоарифметичне значення максимального і мінімального рівнів, отриманих під час вимірювання.

7.5.3 Методика

Вимірюють А-зважений рівень звукового тиску протягом типової тривалості роботи джерела шуму у всіх точках розміщення мікрофона.

Визначають:

- а) А-зважені рівні звукового тиску L'_{pA} протягом періоду роботи джерела, що його випробовують;
- б) А-зважені рівні звукового тиску L''_{pA} фонових шумів.

Тривалість вимірювання має бути не менше ніж 30 с, якщо у методиці вимірювання шуму для цього виду обладнання не передбачено інше.

Для вимірювання окремого разового значення рівня звуку визначають миттєвий рівень звукового тиску одиничного звуку $L_{p,1c}$ (див. 3.2.2).

Якщо шум змінюється за часом, потрібно визначити необхідну тривалість вимірювання, яка, переважно, залежить від мети вимірювання. Якщо машина за різних режимів роботи створює шуми з різним рівнем звукового тиску, треба належним чином вибрати тривалість вимірювання для кожного режиму роботи і відобразити це у звіті про випробування.

8 РОЗРАХОВУВАННЯ А-ЗВАЖЕНОГО РІВНЯ ЗВУКОВОГО ТИСКУ НА ВИМІРЮВАЛЬНІЙ ПОВЕРХНІ І А-ЗВАЖЕНОГО РІВНЯ ЗВУКОВОЇ ПОТУЖНОСТІ

8.1 Розраховування усередненого А-зваженого рівня звукового тиску на вимірювальній поверхні

Розраховування усереднених А-зважених рівнів звукового тиску на вимірювальній поверхні \bar{L}_{pA} за вимірними значеннями А-зважених рівнів звукового тиску L'_{pAi} та усереднених А-зважених рівнів фонових шумів \bar{L}''_{pA} за вимірними значеннями А-зважених рівнів фонового шуму L''_{pAi} виконують за такими формулами:

$$\bar{L}_{pA} = 10 \lg \left(\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N 10^{0,1 L'_{pAi}} \right), \text{ дБ}, \quad (4)$$

$$\bar{L}''_{pA} = 10 \lg \left(\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N 10^{0,1 L''_{pAi}} \right), \text{ дБ}, \quad (5)$$

де \bar{L}_{pA} — усереднений для всієї вимірювальної поверхні А-зважений рівень звукового тиску під час роботи джерела шуму, дБ;

\bar{L}''_{pA} — усереднений для всієї вимірювальної поверхні А-зважений рівень звукового тиску фонового шуму, дБ;

L'_{pAi} — А-зважений рівень звукового тиску, вимірний у i -тій точці розміщення мікрофона, дБ;

L''_{pAi} — А-зважений рівень звукового тиску фонового шуму, вимірний у i -тій точці розміщення мікрофона, дБ;

N — кількість точок розміщення мікрофона.

Примітка 22. Методика усереднювання, покладена в основу формул (4) і (5), передбачає рівномірне розташування точок розміщення мікрофона на вимірювальній поверхні.

8.2 Поправка на фоновий шум

Розраховування поправки на фоновий шум K_{1A} виконують за А-зваженими значеннями за такою формулою:

$$K_{1A} = -10 \lg \left(1 - 10^{-0,1 \Delta L_A} \right), \text{ дБ}, \quad (6)$$

де $\Delta L_A = \bar{L}_{pA} - \bar{L}''_{pA}$.

Якщо $\Delta L_A > 10$ дБ, результати вимірювання за методикою цього стандарту коригування не потребують.

Якщо $\Delta L_A \geq 3$ дБ, вимірювання відповідає вимогам цього стандарту (див. таблицю 0.1).

Якщо величина ΔL_A знаходиться в межах від 3 дБ до 10 дБ, необхідно ввести поправку, визначену за формулою (6).

Якщо $\Delta L_A < 3$ дБ, точність результатів вимірювання буде знижена. Максимальне значення поправки до таких результатів становить 3 дБ. Проте результат вимірювання можна відобразити у звіті про випробування і стати в нагоді під час визначання верхнього граничного значення рівня звукової потужності джерела шуму. Якщо такі дані наводять у звіті, у його тексті, таблицях і на графіках, треба зазначити, що вимоги цього стандарту до рівня фонових шумів не виконано.

8.3 Поправка на середовище вимірювання

Поправку K_{2A} визначають за однією з методик, викладених у додатку А.

Результати вимірювання за методикою цього стандарту вважають такими, що відповідають його вимогам, якщо $K_{2A} \leq 7$ дБ (див. таблицю 0.1).

8.4 Розрахунок А-зваженого рівня звукового тиску на вимірювальній поверхні

За формулою (7) розраховують А-зважений рівень звукового тиску на вимірювальній поверхні \bar{L}_{pTA} шляхом внесення у величину \bar{L}_{pA} поправок на фоновий шум K_{1A} і відбитий звук K_{2A}

$$\bar{L}_{pTA} = \bar{L}_{pA} - K_{1A} - K_{2A}. \quad (7)$$

8.5 Розраховування А-зваженого рівня звукової потужності

А-зважений рівень звукової потужності L_{WA} визначають за формулою:

$$L_{WA} = \bar{L}_{p/A} + 10 \lg \frac{S}{S_0}, \text{ дБ}, \quad (8)$$

де $\bar{L}_{p/A}$ — А-зважений рівень звукового тиску на вимірювальній поверхні, визначений за формулою (7);

S — площа вимірювальної поверхні, м^2 ;

$S_0 = 1 \text{ м}^2$.

8.6 Визначання додаткових величин

Методики вимірювання шуму конкретних типів машин можуть передбачати необхідність отримання додаткової інформації, а саме:

а) про наявність імпульсних шумів, що вимірюють за однією з методик додатка D; та про наявність чутних дискретних тонів;

б) про спектр звукового тиску в окремих точках розміщення мікрофона на вимірювальній поверхні або усереднене значення спектра для вимірювальної поверхні;

с) про коливання А-зваженого рівня звукового тиску за часом в окремих точках установлення мікрофона;

д) про рівень звукового тиску, зваженого за часом для іншої тривалості вимірювання і/або частотою в окремі точки (точках) розміщення мікрофона на вимірювальній поверхні.

9 РЕЄСТРОВАНА ІНФОРМАЦІЯ

За можливості, збирають інформацію, про яку йде мова у 9.1—9.6, і далі реєструють результати всіх вимірювань, проведених відповідно до цього стандарту.

9.1 Джерело звуку

Опис джерела звуку, у тому числі:

- тип;
- технічна характеристика;
- розміри;
- виробник;
- серійний номер;
- рік виготовлення.

9.2 Умови випробовування

- а) Режим роботи.
- б) Умови закріплювання.
- с) Розміщення джерела шуму у середовищі випробовування.
- д) Якщо випробовуваний об'єкт містить кілька джерел шуму, — опис цих джерел у режимі їх роботи протягом вимірювань.

9.3 Акустичне середовище

- а) Опис акустичного середовища
 - якщо вимірювання проводять у приміщенні — опис фізичних властивостей покривів стін, стелі і підлоги, ескіз розміщення джерела шуму і інших предметів у приміщенні;
 - якщо вимірювання проводять на відкритому повітрі — ескіз розміщення джерела шуму на місцевості, у тому числі опис фізичних властивостей навколишнього середовища.
- б) Акустична характеристика середовища випробовування відповідно до додатка А.

9.4 Засоби вимірювання

- а) Обладнання, що застосовують під час вимірювання: назва, тип; номер серії; виробник.
- б) Спосіб перевіряння калібрування мікрофонів та інших компонентів вимірювальної системи, дата, місце і результати калібрування.
- с) Якщо використовують вітрозахисний екран для мікрофона — його характеристика.

9.5 Акустичні показники

- а) А-зважений рівень звукової потужності.

Примітка 23. Згідно з ISO 9296 необхідно, щоб А-зважений рівень звукової потужності L_{Wad} шуму комп'ютерів та канцелярського обладнання було виражено в белах: $1 \text{ Б} = 10 \text{ дБ}$.

b) Форма вимірювальної поверхні, вимірювальна відстань або радіус; точки розміщення мікрофонів.

c) Площа вимірювальної поверхні S .

d) Поправка K_{1A} на фоновий шум для визначання А-зваженого рівня звукового тиску на вимірювальній поверхні.

e) Поправка K_{2A} і спосіб її визначання за однією з методик додатка А.

f) А-зважені рівні звукового тиску $L'_{pA,i}$ (відповідно також $L'_{pA,1c,i}$) для кожної i -тої точки вимірювання.

g) А-зважений рівень звукового тиску на вимірювальній поверхні $\frac{L'_{pA,1c,i}}{L_{ptA,x}}$, де x — вимірювана відстань d або радіус вимірюваної поверхні r .

h) Місце, дата проведення вимірювання, прізвище особи, відповідальної за вимірювання.

9.6 Додаткові дані

a) А-зважений рівень звукового тиску у конкретній точці розміщення мікрофона на вимірювальній поверхні.

b) Інформація про імпульсний шум відповідно до методики додатка D і/або про наявність чутних дискретних тонів.

c) Коливання А-зваженого рівня звукового тиску за часом у конкретній точці або на всій вимірювальній поверхні.

d) Швидкість і напрямок вітру.

e) Будь-яка інша інформація про шуми, необхідна згідно з методикою вимірювання шуму.

f) Якщо немає можливості застосувати методику з вищою точністю вимірювання, може бути корисною інформація про рівні звукового тиску у частотних смугах.

10 ВІДОБРАЖУВАНА У ЗВІТІ ІНФОРМАЦІЯ

У звіті необхідно наводити лише ті дані (див. розділ 9), які необхідні для проведення вимірювання (див. ISO 4871).

У звіті повинно бути зазначено, що наведені в ньому дані про рівень звукової потужності отримано у повній відповідності до вимог цього стандарту (або навпаки — за неповної відповідності).

Значення А-зваженого рівня звукової потужності джерела шуму, що випробовують, заокруглюють до найближчого цілого числа в децибелах.

ДОДАТОК А (обов'язковий)

МЕТОДИКА ВИЗНАЧАННЯ ХАРАКТЕРИСТИК АКУСТИЧНОГО СЕРЕДОВИЩА

А.1 Загальні положення

Для забезпечення відповідності вимогам цього додатка на місці проведення випробовувань на відкритому повітрі або в звичайному приміщенні має бути створено необхідне акустичне середовище.

Звуковідбивальні предмети, крім звуковідбивальних площин, мають бути видалені або розміщені на максимальній відстані від машини, яку випробовують.

В ідеалі, місце випробування повинно являти собою вимірюваною поверхнею, що перебуває:

a) всередині звукового поля, практично позбавленого впливу небажаних звуків, відбитих від навколишніх предметів і стін приміщення, і

b) за межами ближнього поля джерела шуму, яке випробовують.

У разі застосування орієнтувального методу вимірювання вважають, що вимірювальна поверхня перебуває за межами ближнього звукового поля, якщо вимірювана відстань від джерела, що випробовують, дорівнює або перевищує 0,15 м.

Для проведення вимірювання на відкритому повітрі мають бути виконані вимоги А.2. Для проведення вимірювання у приміщенні треба користуватись однією з альтернативних методик, наведених у А.3. У разі невиконання цих положень вимірювання вважають такими, що не відповідають цьому стандарту.

Примітка 24. Альтернативну методику визначання характеристик акустичного середовища, якою можна користуватись замість методик цього додатка, викладено в ISO 3744.

А.2 Умови середовища

А.2.1 Типи відбивальних поверхонь

Прикладами допустимих відбивальних площин у разі вимірювання на відкритому повітрі є: тверда земляна поверхня, штучні покриття (бетон, асфальт); у разі вимірювання у приміщенні відбивальною площиною зазвичай є підлога. Необхідно, щоб відбивальна поверхня не перетворилась у додаткове джерело помітного звуку через вібрацію, що передається на неї.

А.2.1.1 Форма і розміри

Розміри відбивальної площини мають бути більшими за проекцію на неї вимірюваної поверхні.

А.2.1.2 Коефіцієнт звукопоглинання

Коефіцієнт звукопоглинання (див. ISO 354) звуковідбивальної площини має бути менше ніж 0,1 у межах всього діапазону частот, який нас цікавить. На відкритому повітрі цій вимозі відповідають бетонна, асфальтова, кам'яна або утрамбована земляна поверхня.

Якщо звуковідбивальна площина має вищий коефіцієнт звукопоглинання, як, наприклад, земля, вкрита травою або снігом, вимірювана відстань не повинна перевищувати 1 м. Під час вимірювань у приміщенні як відбивальну площину можна використовувати дерев'яну або кахельну підлогу.

А.2.2 Звуковідбивальні предмети

Всередині вимірюваної поверхні не повинно бути жодних сторонніх предметів, які можуть відбивати звук, за винятком елементів джерела шуму.

А.2.3 Готування до вимірювання на відкритому просторі

Під час вимірювання треба запобігати впливу будь-яких несприятливих метеоумов, наприклад коливань температури, вітру, підвищеної вологості, опадів.

Завжди треба дотримуватись застерег, наведених виробниками вимірювальних приладів у їх технічних інструкціях.

А.3 Методики визначання характеристик, вимоги до місця вимірювання

А.3.1 Методика вимірювання з використанням еталонного джерела звуку

Поправку K_{2A} визначають розраховуванням рівня звукової потужності еталонного джерела звуку (див. ISO 6926), попередньо прокаліброваного у вільному звуковому полі над відбивальною площиною. У цьому разі K_{2A} визначають за формулою:

$$K_{2A} = L^*_{WA} - L^*_{WAr}, \quad (\text{A.1})$$

де L^*_{WA} — А-зважений рівень звукової потужності еталонного джерела звуку без урахування поправки на середовище, визначений згідно з розділами 7 і 8 за умови, що $K_{2A} = 0$;

L^*_{WAr} — прокалібрований А-зважений рівень звукової потужності еталонного джерела звуку (вихідний рівень 1 пВт = 10^{-12} Вт), дБ.

Примітка 25. Вказівки щодо розміщення еталонного джерела звуку у середовищі вимірювання викладено в ISO 3744, додаток А.

А.3.2 Інші методики

Поправка на середовище K_{2A} , що її розраховують за формулою (7), 8.4, враховує вплив небажаного відбиття звуку від стін і/або оточуючих предметів, що перебувають поблизу джерела шуму. Значення цієї поправки, головним чином, залежить від відношення площі звукопоглинання А приміщення вимірювання до площі S вимірюваної поверхні. Дана величина не перебуває у тісному зв'язку з місцем розташування джерела шуму у приміщенні для випробовування.

У цьому стандарті поправку на середовище K_{2A} визначають за формулою:

$$K_{2A} = 10 \lg \left(1 + 4 \frac{S}{A} \right), \text{ дБ}, \quad (\text{A.2})$$

де А — еквівалентна площа звукопоглинання випробувальної камери на частоті 1 кГц, м²;
S — площа вимірюваної поверхні, м².

На рисунку А.1 наведено графік залежності поправки на середовище K_{2A} від співвідношення A/S , розрахованого за формулою (А.2).

У А.3.2.1 та А.3.2.2 наведено альтернативні методики визначання еквівалентної площі звукопоглинання A випробувальної камери.

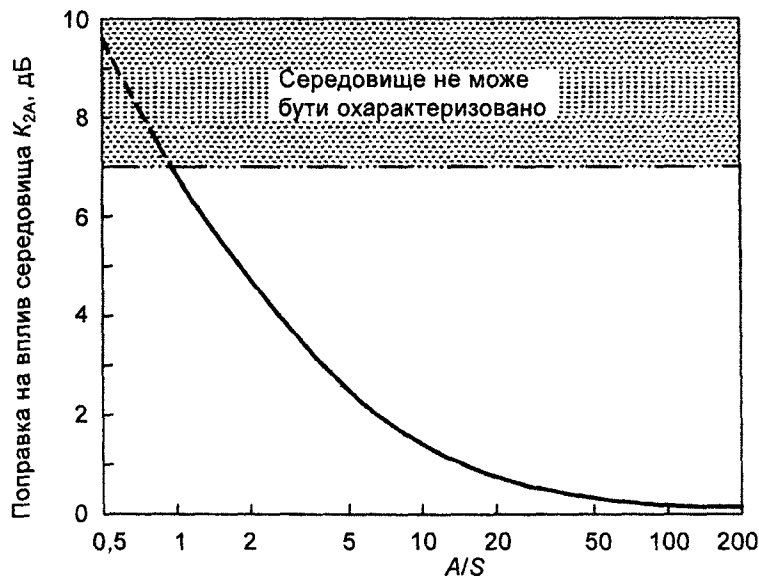


Рисунок А.1 — Поправка на вплив середовища K_{2A} , дБ

А.3.2.1 Наближений метод

Середній коефіцієнт звукопоглинання α поверхні випробувальної камери вибирають з таблиці А.1. Величину A в квадратних метрах визначають за формулою:

$$A = \alpha \cdot S_v, \quad (\text{А.3})$$

де α — середній коефіцієнт звукопоглинання для A -зважених значень, наведених у таблиці А.1;
 S_v — сумарна площа обмежувальних поверхонь випробувальної камери (стінок, стелі і підлоги), м^2 .

Таблиця А.1 — Наближені значення середнього коефіцієнта звукопоглинання α

Середній коефіцієнт звукопоглинання, α	Опис камери
0,05	Майже порожня камера з рівною твердою поверхнею стінок з бетону, цегли, гіпсу або керамічної плитки
0,1	Частково порожня камера з рівними стінами
0,15	Кімната з меблями; прямокутне машинне або виробниче приміщення
0,2	Приміщення неправильної форми з меблями; машинне або виробниче приміщення неправильної форми
0,25	Приміщення з м'якими меблями; машинне або виробниче приміщення з невеликою кількістю звукопоглинальних матеріалів на стелі та стінках (наприклад, частково звукопоглинальна стеля)
0,35	Приміщення, стеля і стінки якого покрито звукопоглинальними матеріалами
0,5	Приміщення з великою кількістю звукопоглинальних матеріалів на стінах і стелі

А.3.2.2 Ревербераційний метод

За необхідності площу звукопоглинання A можна визначати за виміряним часом реверберації, що виникає у випробувальній камері під впливом широкосмугового шуму або імпульсного звуку

з А-зважуванням за прийнятою системою (див. ISO 354). Величину А визначають у квадратних метрах за формулою:

$$A = 0,16 \frac{V}{T}, \quad (\text{A.4})$$

де V — об'єм випробувальної камери, м^3 ;
 T — час реверберації камери, с.

Примітка 26. Для визначення поправки K_{2A} безпосередньо за А-зваженими значеннями вимірених величин найзручніше вимірювати час реверберації у частотній смузі з центральною частотою 1 кГц.

А.3.3 Вимоги до випробувальних камер

Для того, щоб вимірювальна поверхня у випробувальній камері відповідала вимогам цього стандарту, відношення площі звукопоглинання A до площі вимірювальної поверхні S повинно дорівнювати або бути більше ніж 1, тобто

$$\frac{A}{S} \geq 1. \quad (\text{A.5})$$

Чим більше співвідношення A/S , тим краще.

Якщо зазначену вимогу виконати неможливо, треба вибрати іншу вимірювальну поверхню. Вона повинна бути меншою за площею, але в будь-якому разі перебувати поза межами ближнього звукового поля джерела (див. А.1).

Альтернативно співвідношення A/S може бути збільшено за рахунок установлення у випробувальній камері додаткових звукопоглинальних матеріалів з наступним повторним визначенням величини A/S у нових умовах.

Якщо вимоги цього пункту до вимірювальної поверхні, розміщеної поза межами ближнього звукового поля джерела шумів, виконати неможливо, виконання вимірювань відповідно до цього стандарту стає неможливим.

Значення поправки K_{2A} для вимірювань поза приміщеннями, зазвичай, дуже невелике.

Примітка 27. У окремих випадках вимірювана на відкритому повітрі поправка K_{2A} може бути від'ємною, проте для цілей цього стандарту у цих випадках вважають, що $K_{2A} = 0$.

ДОДАТОК В (обов'язковий)

РОЗМІЩЕННЯ МІКРОФОНА НА ПІВСФЕРИЧНІЙ ВИМІРЮВАЛЬНІЙ ПОВЕРХНІ

В.1 Основні і додаткові положення мікрофона

На рисунках В.1 і В.2 чотири основні точки розміщення мікрофона позначено 4, 5, 6 і 10, і вони відповідають рівним за площею частинам вимірювальної поверхні. Координати цих точок у системі координат, про яку йдеться у 7.1, наведено в таблиці В.1.

Чотири додаткові точки розміщення мікрофона позначено 14, 15, 16 і 20 і показано на рисунку В.2, їх координати також наведено у таблиці В.1.

Примітка 28. Цифрові позначки точок розміщення мікрофона аналогічні позначкам в ISO 3744.

Таблиця В.1 — Координати основних (4, 5, 6 і 10) і додаткових (14, 15, 16, 20) точок розміщення мікрофона

Точка розміщення мікрофона	$\frac{x}{r}$	$\frac{y}{r}$	$\frac{z}{r}$
4	− 0,45	0,77	0,45
5	− 0,45	− 0,77	0,45
6	0,89	0	0,45
10	0	0	1,0
14	0,45	− 0,77	0,45

Кінець таблиці В.1

Точка розміщення мікрофона	$\frac{x}{r}$	$\frac{y}{r}$	$\frac{z}{r}$
15	0,45	0,77	0,45
16	-0,89	0	0,45
20	0	0	1,0

Примітка. Точки 10 і 20 збігають і ними можна знехтувати, якщо це передбачено відповідною методикою випробовування.

В.2 Точки розміщення мікрофона за наявності джерела, що створює дискретні тони

Якщо джерело шуму випромінює дискретні тони, у разі розміщення кількох точок вимірювання на одній висоті над звуковідбивальною площиною може виникнути значна інтерференція звуку. У цьому випадку треба користуватись сіткою розміщення мікрофонів з координатами 4, 5, 6 і 10, зазначеними в таблиці В. 2.

Таблиця В.2 — Координати точок розміщення мікрофонів 4, 5, 6 і 10 для вимірювання шуму джерел, що випромінюють дискретні тони

Точка розміщення мікрофона	$\frac{x}{r}$	$\frac{y}{r}$	$\frac{z}{r}$
4	0,16	0,90	0,41
5	-0,83	0,32	0,45
6	-0,83	-0,40	0,38
10	0,10	-0,10	0,99

В.3 Точки розміщення мікрофона у разі устанавлення джерела, що випробовують, біля двох звуковідбивальних площин

Для визначання вимірювальної поверхні і точок розміщення мікрофонів у разі устанавлення джерела шуму біля двох звуковідбивальних площин треба скористатись рисунком В.3. Радіус r сферичної вимірювальної поверхні має бути не менше ніж 3 м.

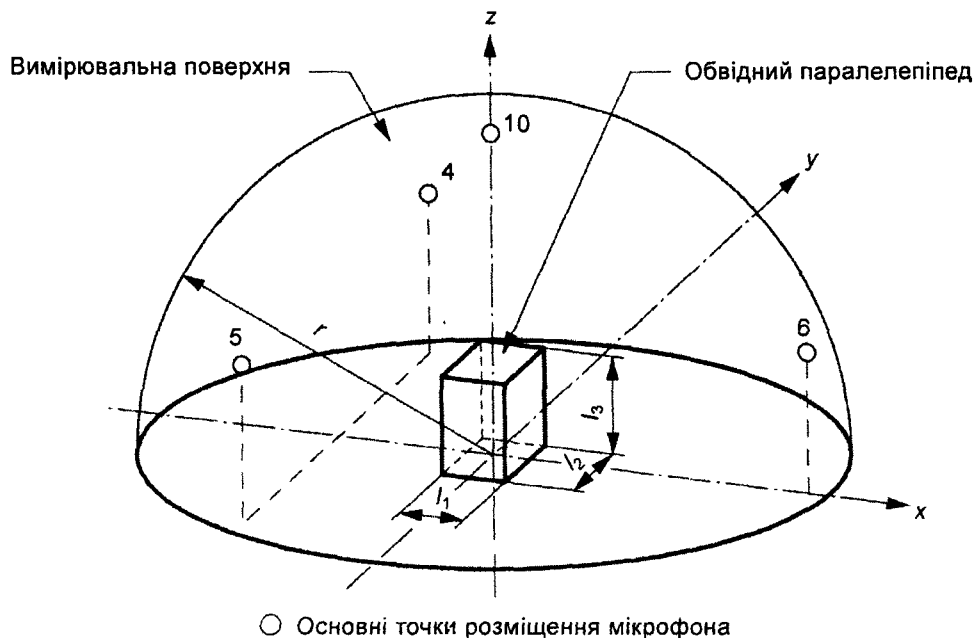
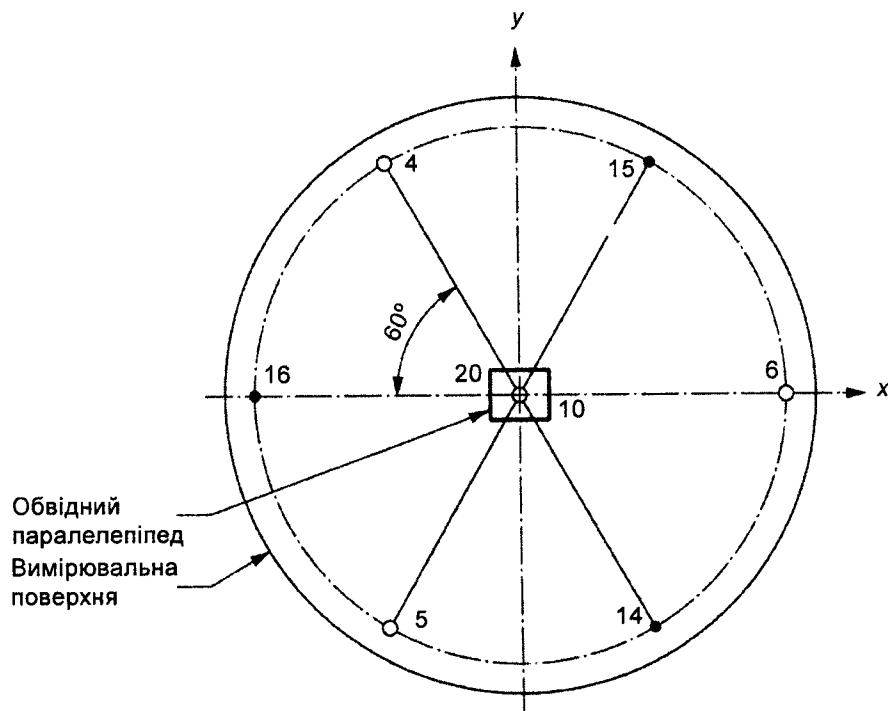
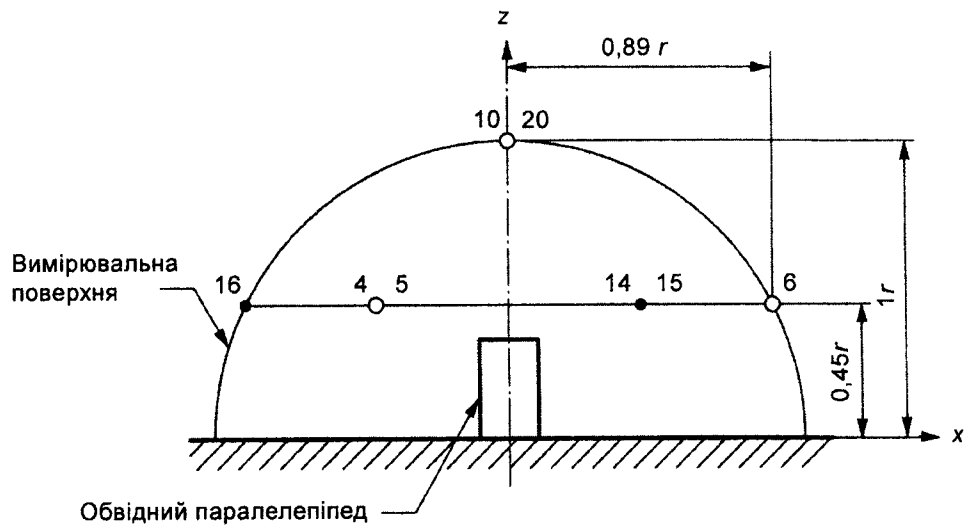


Рисунок В.1 — Розміщення мікрофонів на півсферичній вимірювальній поверхні. Основні точки розміщення мікрофона



- Основні точки розміщення мікрофона
- Додаткові точки розміщення мікрофона

Примітка. Основні точки розміщення мікрофона — 4, 5, 6 і 10; додаткові — 14, 15, 16 і 20.

Рисунок В.2 — Розміщення мікрофона на півсферичній вимірювальній поверхні

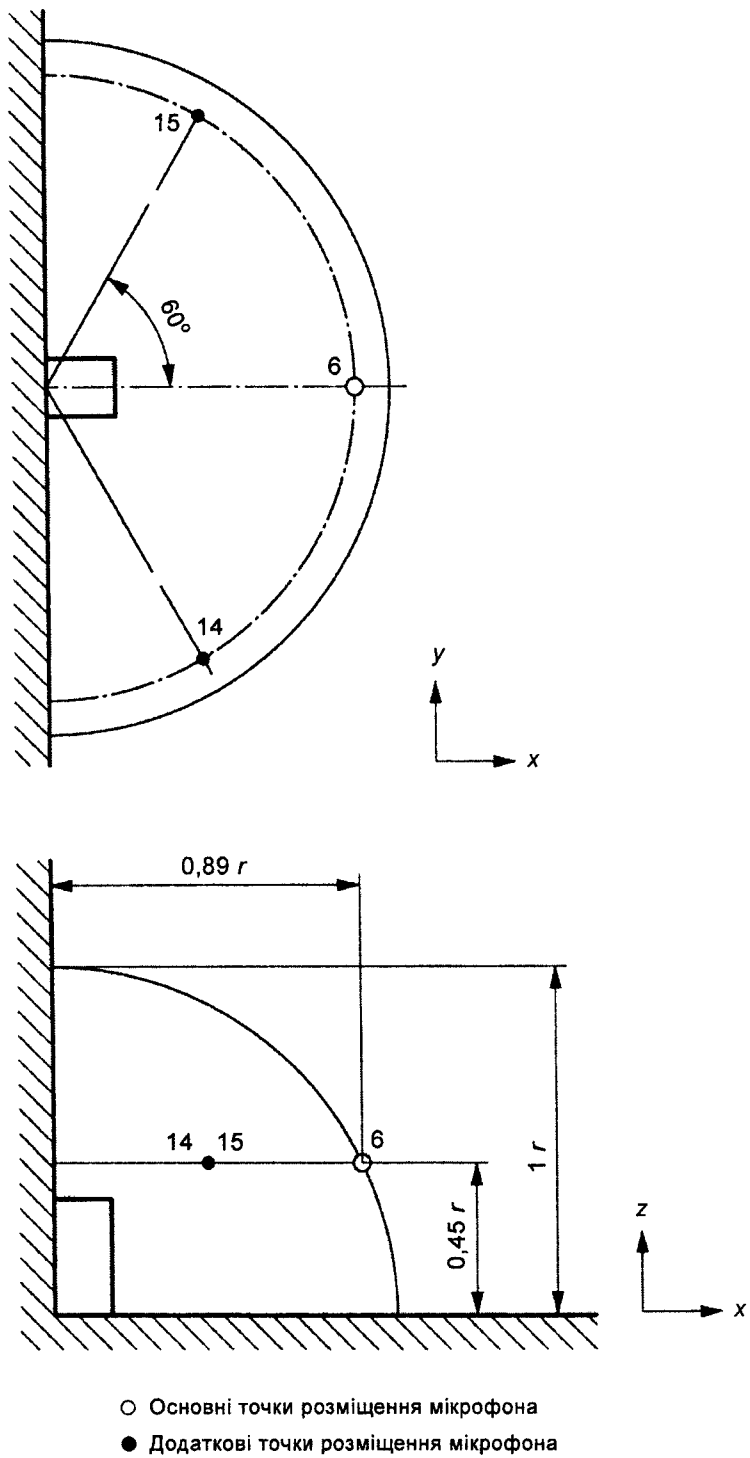


Рисунок В.3 — Сферична вимірювальна поверхня, точки розміщення мікрофона і обвідний паралелепіпед у разі наявності двох відбивальних площин

ДОДАТОК С
(обов'язковий)

РОЗМІЩЕННЯ МІКРОФОНА НА ВИМІРЮВАЛЬНІЙ ПОВЕРХНІ У ФОРМІ ПАРАЛЕЛЕПІПЕДА

С.1 Розміщення мікрофона у разі установлення джерела шуму на одній звуковідбивальній площині

Кожну площину вимірювальної поверхні розглядають окремо з позицій можливості поділу її на мінімальну кількість прямокутних ділянок однакової площі з максимальною довжиною сторони прямокутника $3d$ (див. рисунок С.1). Мікрофони розміщують у центрах таких прямокутних ділянок. У результаті утворюється сітка розміщення мікрофонів, показана на рисунках С.2—С.6.

Примітка 29. Верхні точки розміщення мікрофона мають бути у кутах вимірювальної поверхні, ними можна знехтувати, якщо це передбачено відповідними методиками вимірювання шуму.

С.2 Розміщення мікрофона у разі установлення джерела шуму біля двох або трьох відбивальних площин

Для визначання форми вимірювальної поверхні у разі розміщення джерел шуму біля двох або трьох відбивальних площин треба скористатись рисунками С.7 і С.8. Положення мікрофонів повинно відповідати рисункам С.2—С.6.

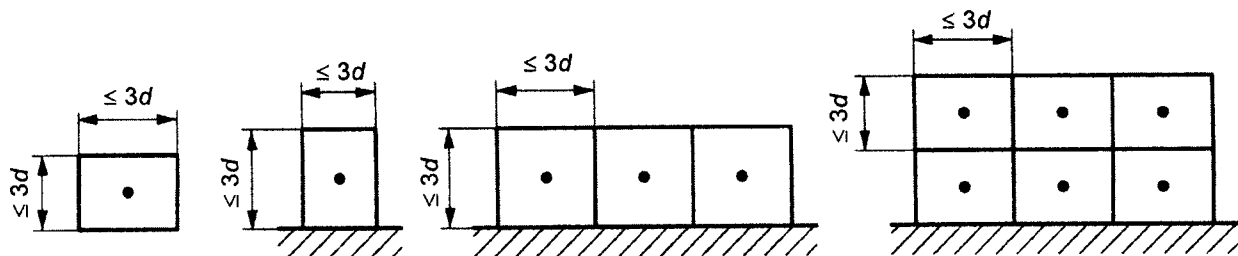


Рисунок С.1 — Спосіб визначання точок розміщення мікрофона, якщо розмір сторін вимірювальної поверхні більше ніж $3d$

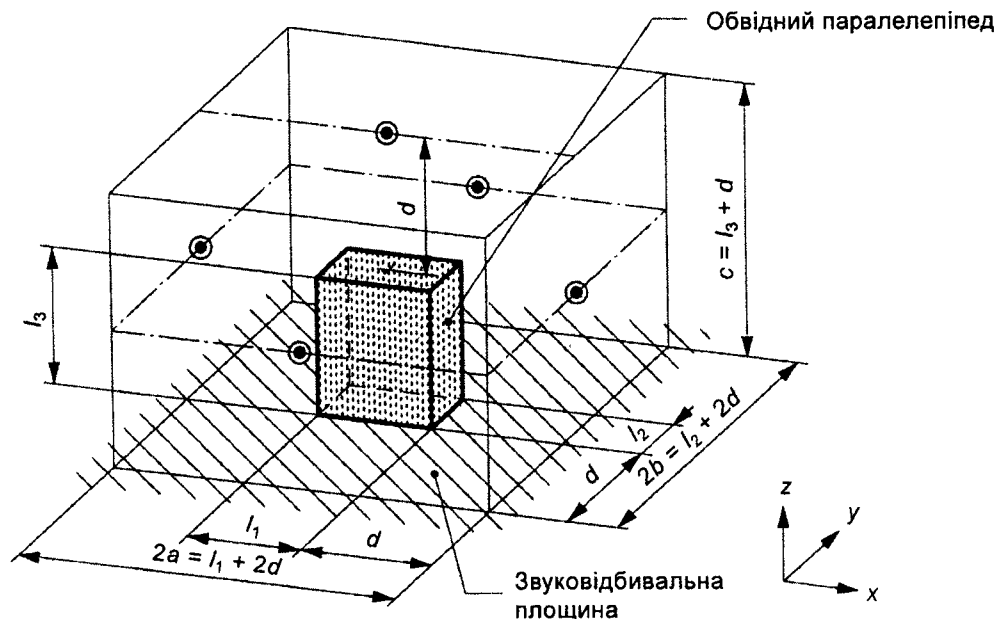


Рисунок С.2 — Приклад вимірювальної поверхні і точок розміщення (або траєкторії руху) мікрофона у разі випробовування невеликих машин ($l_1 \leq d$; $l_2 \leq d$; $l_3 \leq 2d$, де d — вимірювальна відстань, зазвичай, 1 м)

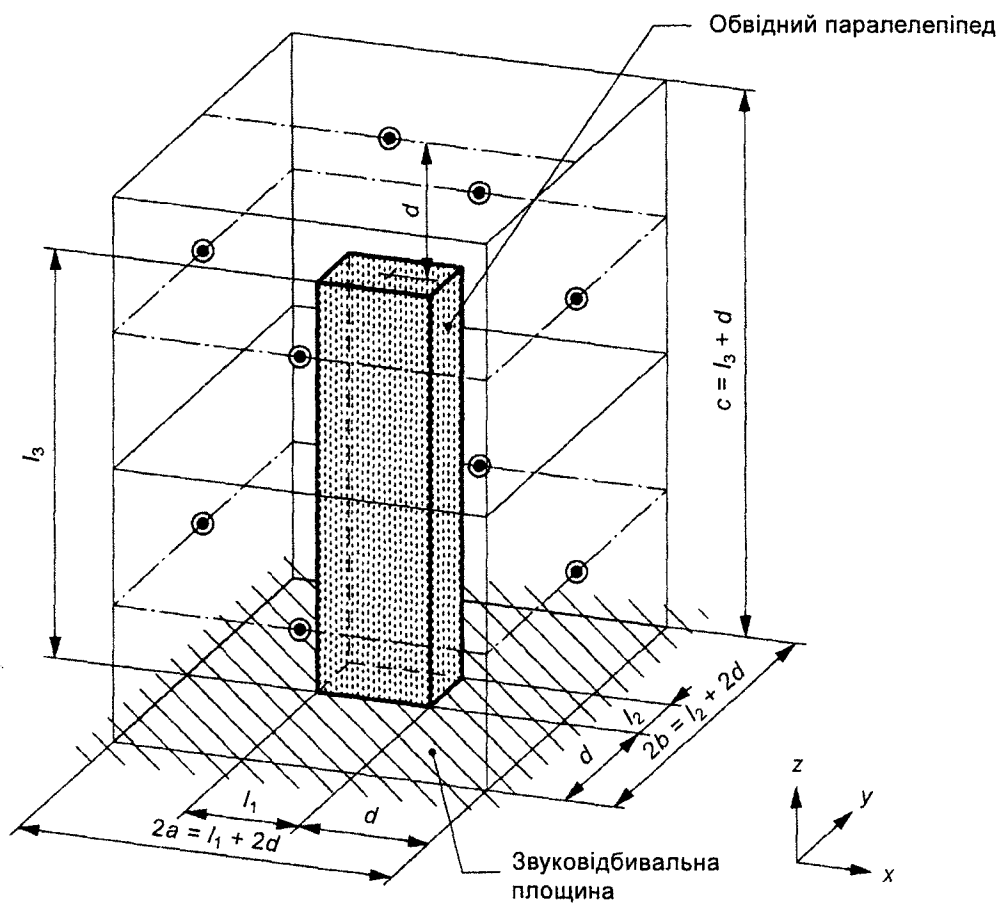


Рисунок С.3 — Приклад вимірювальної поверхні і точок розміщення (траєкторій руху) мікрофона для високих машин з малою площею опори ($l_1 \leq d$; $l_2 \leq d$; $2d < l_3 \leq 5d$)

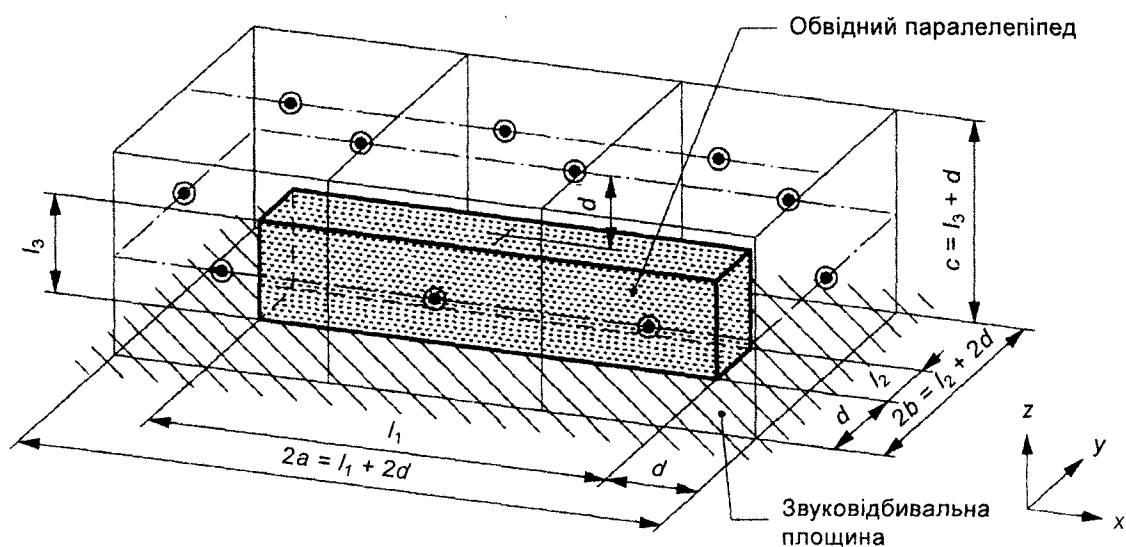


Рисунок С.4 — Приклад вимірювальної поверхні і точок розміщення мікрофона для довгих машин ($4d < l_1 \leq 7d$, $l_2 \leq d$; $l_3 \leq 2d$)

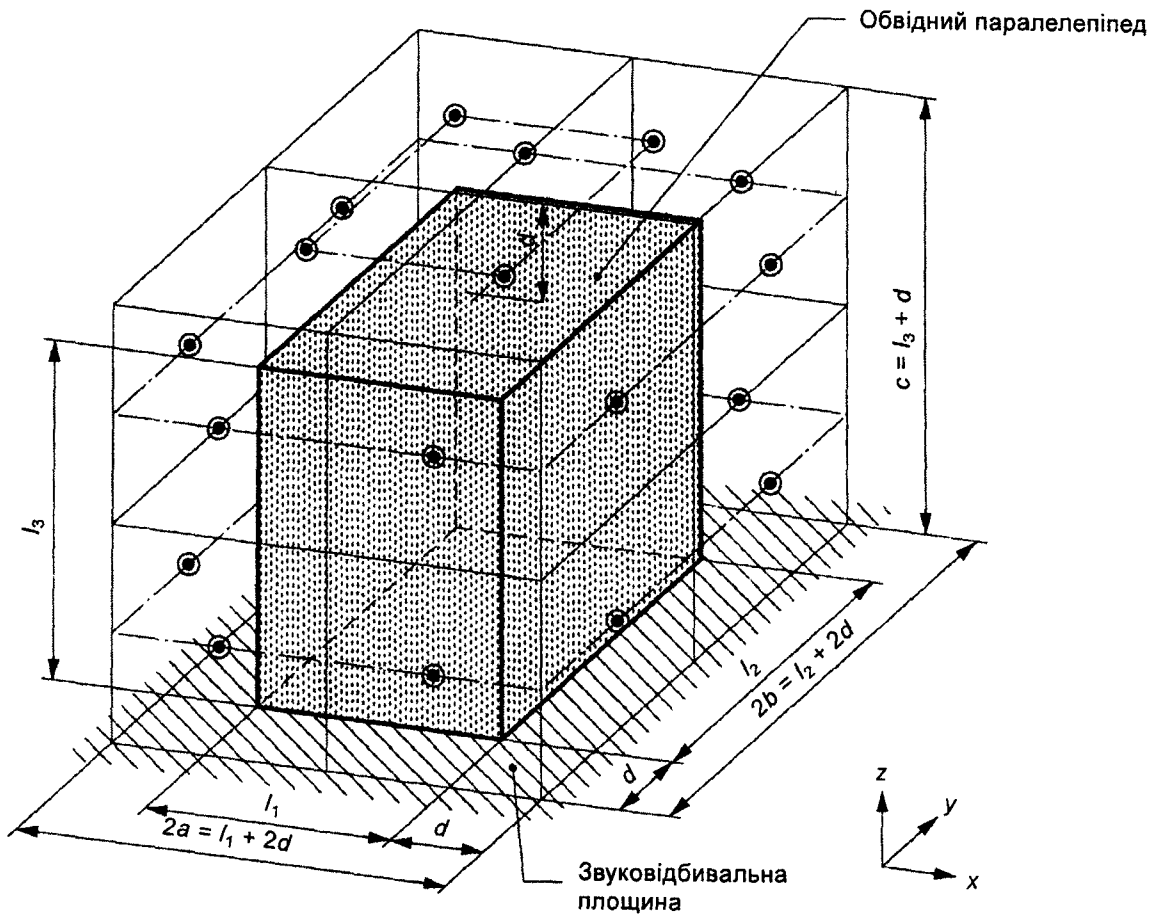


Рисунок С.5 — Приклад вимірювальної поверхні і точок розміщення мікрофона для машин середнього розміру ($d < l_1 \leq 4d$; $d < l_2 \leq 4d$; $2d < l_3 \leq 5d$)

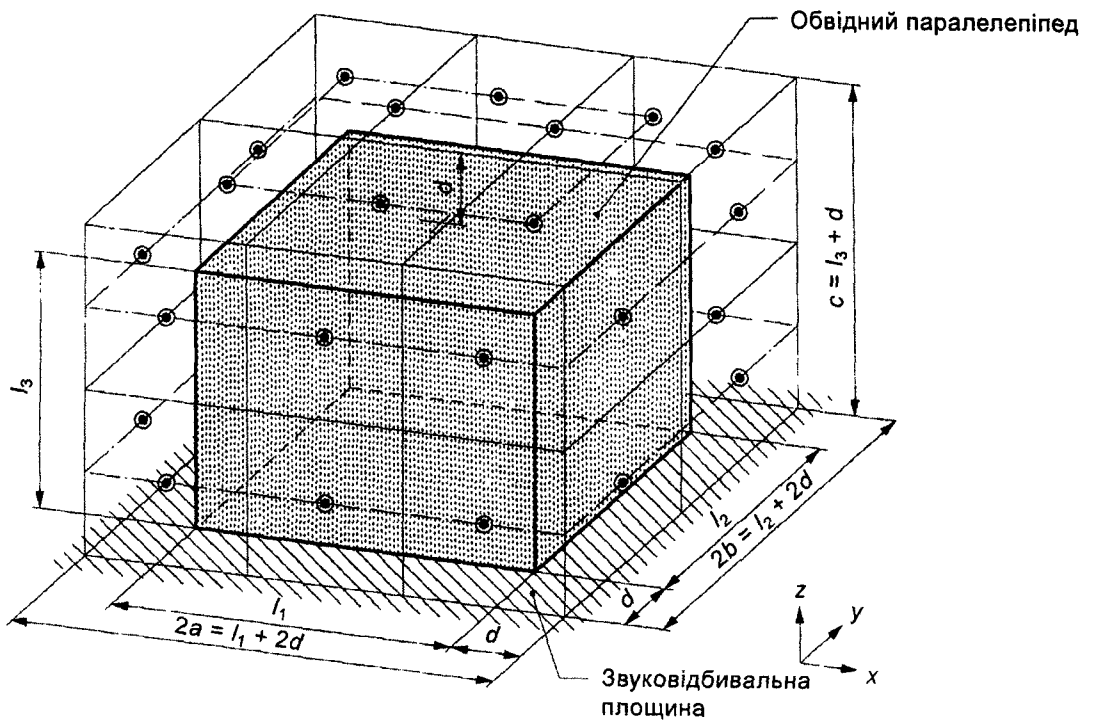


Рисунок С.6 — Приклад вимірювальної поверхні і точок розміщення мікрофона для великих машин ($4d < l_1 \leq 7d$; $d < l_2 \leq 4d$; $2d < l_3 \leq 5d$)

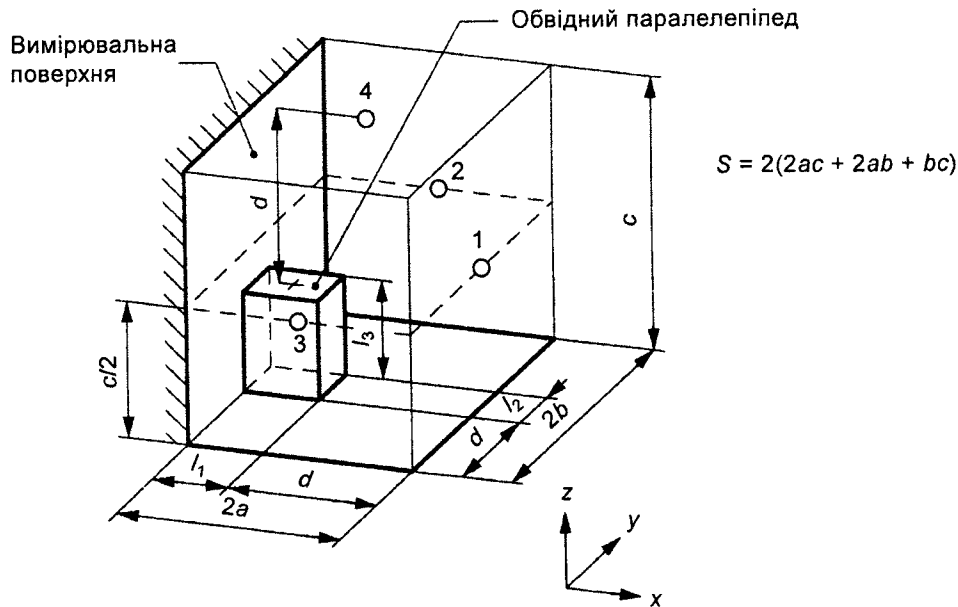


Рисунок С.7 — Вимірювальна поверхня у формі (паралелепіпеда) з шістьма точками розміщення мікрофона для вимірювання шуму підлогового обладнання, встановленого біля стінки

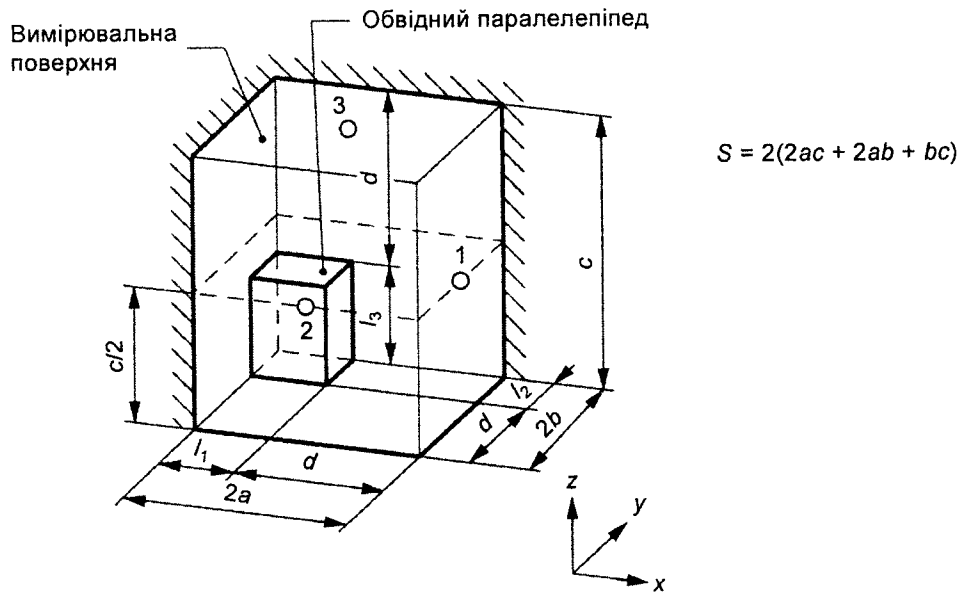


Рисунок С.8 — Вимірювальна поверхня у формі (паралелепіпеда) з трьома точками розміщення мікрофона для вимірювання шуму підлогового обладнання, встановленого біля двох відбивальних стінок

ДОДАТОК D
(довідковий)

РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВИЯВЛЕННЯ ІМПУЛЬСНОГО ШУМУ

Іноді для виявлення імпульсної складової у створюваному обладнанні шумі необхідно порівняти А-зважений рівень звукового тиску $L_{pA\text{іекв.}}$, визначений за часової характеристики І з відповідним значенням $L_{pA\text{екв.}}$ для того самого робочого циклу. Зазначені величини порівнюють у одній або кількох точках розміщення мікрофонів. Спостереження за кожною точкою проводять протягом принаймні п'яти циклів роботи обладнання. Різниця ($L_{pA\text{іекв.}} - L_{pA\text{екв.}}$) є показником імпульсності шуму.

Примітка 30. Якщо середнє значення показника імпульсності шуму дорівнює або більше ніж 3 дБ, шум вважають імпульсним.

Показником наявності одноразових імпульсних шумів або серії послідовних імпульсів, що виникають з інтервалом в 1 с або більше, є різниця між максимальними значеннями $L_{pA\text{і}}$ і $L_{pA\text{с}}$.

Різниця ($L_{pA\text{і макс}} - L_{pA\text{с макс}}$) — це показник наявності одноразових шумових імпульсів. Для характеристики серії послідовних одноразових імпульсів використовують середньоарифметичне максимальне значення $L_{pA\text{і}}$ окремих імпульсів і середнє максимальне значення $L_{pA\text{с}}$ імпульсів серії.

ДОДАТОК E
(довідковий)

БІБЛІОГРАФІЯ

- 1 ISO 3740:1980 Acoustics — Determination of sound power levels of noise sources — Guidelines for the use of basic standards and for the preparation of noise test codes
- 2 ISO 3741:1988 Acoustics — Determination of sound power levels of noise sources — Precision methods for broad-band sources in reverberation rooms
- 3 ISO 3742:1988 Acoustics — Determination of sound power levels of noise sources — Precision methods for discrete-frequency and narrow-band sources in reverberation rooms
- 4 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
- 5 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
- 6 ISO 7574-2:1985 Acoustics — Statistical methods for determining and verifying stated noise emission values of machinery and equipment — Part 2: Methods for stated values for individual machines
- 7 ISO 7574-3:1985 Acoustics — Statistical methods for determining and verifying stated noise emission values of machinery and equipment — Part 3: Simple (transition) method for stated values for batches of machines
- 8 ISO 9296:1988 Acoustics — Declared noise emission values of computer and business equipment
- 9 ISO 9614-1:1993 Acoustics — Determination of sound power levels of noise sources using sound intensity — Part 1: Measurement at discrete points
- 10 ISO 9614-2:—²⁾ Acoustics — Determination of sound power levels of noise sources using sound intensity — Part 2: Measurement by scanning
- 11 ISO 12001:—²⁾ Acoustics — Noise emitted by machinery and equipment — Rules for the drafting and presentation of a noise test code
- 12 IEC 61260:—²⁾ Electroacoustics — Octave-band and fractional-octave-band filters.

²⁾ Оpubліковано.

Код УКНД 17.140.20

Ключові слова: акустика, джерела звуку, шум (звук) машин, випробовування, визначання, звуковий тиск, звукова потужність, акустичні вимірювання.

Редактор **Н. Жердецька**
Технічний редактор **О. Касіч**
Коректор **Т. Нагорна**
Верстальник **І. Барков**

Підписано до друку 17.10.2008. Формат 60 × 84 1/8.
Ум. друк арк. 3,72. Зам. **2935** Ціна договірна.

Виконавець
Державне підприємство «Український науково-дослідний і навчальний центр
проблем стандартизації, сертифікації та якості» (ДП «УкрНДНЦ»)
вул. Святошинська, 2, м. Київ, 03115

Свідомство про внесення видавця видавничої продукції до Державного реєстру видавців,
виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції від 14.01.2006 р., серія ДК, № 1647