



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

ІНСТРУМЕНТИ РУЧНІ ПЕРЕНОСНІ ПРИВОДНІ ВИМІРЮВАННЯ ВІБРАЦІЇ НА РУКОЯТЦІ

Частина 1. Загальні положення
(EN 28662-1:1992, IDT)

ДСТУ EN 28662-1–2001

Видання офіційне



Київ
ДЕРЖАВНИЙ КОМІТЕТ УКРАЇНИ
З ПИТАНЬ ТЕХНІЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ
ТА СПОЖИВЧОЇ ПОЛІТИКИ
2002

ПЕРЕДМОВА

1 ВНЕСЕНО Національним науково-дослідним інститутом охорони праці — Технічним комітетом із стандартизації «Безпека промислової продукції та засоби індивідуального захисту працюючих» (ТК 135)

2 НАДАНО ЧИННОСТІ наказом Держстандарту України від 28 грудня 2001 р. № 658 з 2003–01–01

3 Стандарт відповідає EN 28662-1:1992 Hand-held portable power tools — Measurement of vibrations at the handle — Part 1: General (Інструменти ручні переносні приводні. Вимірювання вібрації на рукоятці. Частина 1. Загальні положення). Цей стандарт видано з дозволу CEN

Ступінь відповідності — ідентичний (IDT)

Переклад з англійської (en)

4 ВВЕДЕНО ВПЕРШЕ

5 ПЕРЕКЛАД І НАУКОВО-ТЕХНІЧНЕ РЕДАГУВАННЯ: **В. Андрієнко; Л. Базилевич**, канд. техн. наук; **Ю. Змитрук; М. Лисюк**, канд. техн. наук; **Л. Максимова; Л. Мартинюк; Н. Марченко; Г. Муніца; В. Репін** (науковий керівник), канд. техн. наук; **В. Різа**

Право власності на цей документ належить державі.

Відтворювати, тиражувати і розповсюджувати цей документ повністю чи частково на будь-яких носіях інформації без офіційного дозволу Державного комітету України з питань технічного регулювання та споживчої політики заборонено.

Стосовно врегулювання прав власності звертатись до Державного комітету України з питань технічного регулювання та споживчої політики

Державний комітет України з питань
технічного регулювання та споживчої політики, 2002

ЗМІСТ

	С.
Національний вступ	IV
Вступ до європейського стандарту	IV
0 Вступ	1
1 Сфера застосування	2
2 Нормативні посилання	2
3 Вимірювані величини	2
4 Засоби вимірювання	3
5 Напрямок вимірювання і місце вимірювання	4
6 Установлювання робочих режимів	4
7 Звіт про вимірювання	5

НАЦІОНАЛЬНИЙ ВСТУП

Цей стандарт є ідентичний переклад EN 28662-1:1992 Hand-held portable power tools — Measurement of vibrations at the handle — Part 1: General (Інструменти ручні переносні приводні. Вимірювання вібрації на рукоятці. Частина 1. Загальні положення).

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

До стандарту внесено такі редакційні зміни:

- у тексті стандарту подано «Національне пояснення» щодо перекладу українською мовою назв стандартів;
- слова «цей європейський стандарт» і «ця частина ISO 8662» замінено на «цей стандарт»;
- «Національне пояснення» виділено в тексті стандарту рамкою;
- нижчезазначені вислови, використані в EN 28662-1:1992, наведено в тексті цього стандарту так, як їх застосовують в нормативній документації в Україні:

Вислови, використані в EN 28662-1:1992	Вислови, наведені в цьому стандарті
Acceleration level L_{a_h} in decibels Octave one third band centre frequency	Логарифмічний рівень L_{a_h} у децибелах Середньгеометрична частота октавної (третиннооктавної) смуги
Acceleration	Віброприскорення
Transducer	Віброперетворювач
Hand-transmitted vibration	Локальна вібрація

— замінено позначки одиниць фізичних величин:

Позначки в EN 28662-1:1992	m/s^2	Hz	kHz	g
Позначки в цьому стандарті	m/c^2	Гц	кГц	г

— до стандарту для зручності користувача вміщено структурний елемент «Зміст»;

— структурні елементи стандарту: «Обкладинку», «Передмову», «Національний вступ» та «Бібліографічні дані» — оформлено згідно з ДСТУ 1.5–93 та ДСТУ 1.7–2001.

ВСТУП ДО ЄВРОПЕЙСЬКОГО СТАНДАРТУ

Існує дві причини для вимірювання вібрації ручних чи керованих вручну машин.

Перша полягає в необхідності визначення дози вібрації за допомогою зв'язку вимірюваних віброприскорень із тривалістю використання інструмента протягом типового робочого дня. Виміряні значення вібрації повинні бути отримані способом, що відтворює реальні робочі умови. Вимірювання треба проводити протягом часу, достатнього для одержання достовірної середньої величини вібрації, яка фактично впливає на оператора протягом робочої зміни. Може знадобитися провести вимірювання в декількох точках, щоб мати змогу оцінити різні рівні вібрації на поверхні (у місцях захвату) інструмента чи рукоятці. Крім того, дозу вібрації можна перетворити на еквівалентний рівень вібрації, що протягом якогось контрольного терміну (наприклад, протягом 4 год) можна буде вважати постійним. Цю еквівалентну величину вібрації можна використати, щоб оцінити ризик шкідливого впливу вібрації за прийнятим критерієм ризику.

Друга причина полягає в необхідності порівняння вібрації різних інструментів, машин чи різних модифікацій одного інструмента. Директива № 89/392/ЄС з безпеки машин містить вимоги обов'язкового проведення вимірювання і внесення його результатів до інструкцій і документації, що їх додають до машин, призначених на продаж; якщо величини перевищують $2,5 m/c^2$ і, якщо величина менша ніж $2,5 m/c^2$, цей факт треба зазначити.

Перший вид вимірювання називають польовим вимірюванням, а другий — вимірюванням під час типового випробування.

Під час польового вимірювання необхідна точність вимірювання, пов'язана з відповідним часовим періодом; у цьому разі результати істотно залежать від конкретного технологічного процесу чи способу експлуатування інструмента. Це означає, що результати польового вимірювання не можуть бути застосовні до типового випробовування інструментів.

Вимірювання, проведене під час типового випробовування, повинно бути точне та відтворне. Дуже важливо, щоб результати вимірювання, виконаного різними лабораторіями, були ідентичні в визначених межах. Для цього потрібно, щоб процес чи спосіб використання інструмента чи машини в процесі вимірювання були точно визначені. Як правило, цей процес не повинен відрізнятися від процесу, який застосовують під час звичайної роботи з машиною. На жаль, у деяких випадках, щоб одержати точніші результати вимірювання треба використовувати штучні способи, які не є типові для застосування інструмента. Важливо, однак, щоб за допомогою обраного способу виміряні рівні вібрації були ідентичні отриманим під час польового вимірювання. Зрозуміло, що результати вимірювання, отримані під час типового випробовування, не можна використовувати для оцінювання величини вібрації на робочому місці.

ENV 25349 установлює параметри і дає загальну настанову з польового вимірювання і оцінювання можливого ризику. Способи польового випробовування машин різних типів буде викладено в конкретних стандартах.

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

ENV 25349* Механічна вібрація. Настанови з вимірювання і оцінювання впливу на людину вібрації, переданої через руку (ISO 5349:1986).

* Копію документа можна одержати в Національному фонді нормативних документів. Ідентичний національний стандарт не прийнято.

Цей стандарт установлює загальні вимоги до вимірювання під час типового випробовування інструмента, а точні методики типового випробовування конкретного ручного інструмента викладено в спеціальних частинах EN 28662.

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

ІНСТРУМЕНТИ РУЧНІ ПЕРЕНОСНІ ПРИВОДНІ
ВИМІРЮВАННЯ ВІБРАЦІЇ НА РУКОЯТЦІ

Частина 1. Загальні положення

ИНСТРУМЕНТЫ РУЧНЫЕ ПЕРЕНОСНЫЕ ПРИВОДНЫЕ
ИЗМЕРЕНИЕ ВИБРАЦИИ НА РУКОЯТКЕ

Часть 1. Общие положения

HAND-HELD PORTABLE POWER TOOLS
MEASUREMENT OF VIBRATIONS AT THE HANDLE

Part 1. General

Чинний від 2003-01-01

0 ВСТУП

Цей стандарт установлює методику типового випробовування для вимірювання вібрації на рукоятці ручних приводних інструментів.

Стандарт установлює лабораторну методику вимірювання, що дає точні та відтворювані результати, максимально наближені до результатів вимірювання, отриманих у реальних робочих умовах.

Це типове випробовування проводять з метою встановлення типових показників вібрації, що дає змогу порівнювати різні види інструментів чи різні модифікації того самого інструмента.

Цей стандарт містить загальні вимоги до вимірювання вібрації всіх типів ручних приводних інструментів. Інші частини стандарту встановлюють методики типового випробовування для вимірювання вібрації на рукоятці ручних приводних інструментів. Типове випробовування призначене для одержання інформації про вібраційні характеристики ручних приводних інструментів конкретного типу, що дають змогу порівнювати їх різні види. Наскільки можливо, умови проведення випробовування інструмента повинні відображати типовий робочий стан. Для гарантії задовільної відтворюваності результатів вимірювання методику проведення випробовування описано докладно.

Примітка. Для забезпечення необхідної відтворюваності результатів установлюють кілька методів випробовування, що охоплюють діапазон від реальних режимів експлуатації до абсолютно штучної ситуації.

Вібрація, що виникає в інструменті, залежить від умов його експлуатації. Вплив вібрації на оператора залежить ще й від додаткових чинників, що їх не враховують під час типового випробовування, наприклад, кваліфікації оператора, технічного стану інструмента, допоміжного устаткування, технологічного процесу і тривалості впливу вібрації. Цей стандарт не містить настанов чи рекомендацій з оцінювання шкідливого впливу вібрації. Однак виміряна величина вібрації відображає, наскільки це можливо, реальну оцінку вібрації, яку можна очікувати в нормальному робочому стані.

Видання офіційне



Вібрація під час роботи ручного приводного інструмента складається з наступного: вібрації, що виникає безпосередньо в самій ручній машині, та вібрації у вставленому робочому інструменті, наприклад, у шліфувальному крузі чи долоті. Оброблюваний об'єкт і спосіб його оброблення суттєво впливають на рівні вібрації, що виникає. Розгляд окремого впливу цих чинників не є метою цього стандарту.

В даний час розбіжності в результатах вимірювання, проведеного різними лабораторіями, перевищують прийнятний рівень. Однак, удосконалювання техніки вимірювання і точніший опис умов проведення випробовування у поєднанні з набутим досвідом повинні призвести в майбутньому до підвищення ступеню відтворюваності результатів вимірювання.

Примітка. Накопичення інформації і досвіду випробовування можуть стати причиною для перегляду цього стандарту.

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Цей стандарт установлює основні вимоги щодо визначання величини вібрації на рукоятці ручних приводних інструментів.

Він не призначений для оцінювання впливу вібрації на людину. Рекомендації щодо вимірювання й оцінювання впливу на людину вібрації, яка передається через руку на робочому місці, подано в ISO 5349.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

ISO 1683 Acoustics — Preferred reference quantities for acoustic levels

ISO 5347 Methods for the calibration of vibration and shock pick-ups

ISO 5348 Mechanical vibration and shock — Mechanical mounting of accelerometers

ISO 5349 Mechanical vibration — Guidelines for the measurement and the assessment of human exposure to hand-transmitted vibration

ISO 5805 Mechanical vibration and shock affecting man — Vocabulary

ISO 8041 Human response to vibration — Measuring instrumentation

IEC Publication 225 Octave, half-octave and third-octave band filters intended for the analysis of sounds and vibrations

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

ISO 1683 Акустика. Найкращі опорні значення для акустичних рівнів

ISO 5347 Способи калібрування датчиків вібрації та удару

ISO 5348 Механічна вібрація та удар. Механічне кріплення акселерометрів

ISO 5349 Механічна вібрація. Настанови щодо вимірювання й оцінювання впливу на людину вібрації, що передається через руку

ISO 5805 Механічна вібрація та удар, що впливають на людину. Словник

ISO 8041 Чутливість людини до вібрації. Вимірювальні прилади

IEC Publication 225 Октавні, напівоктавні та третинооктавні смугові фільтри, призначені для аналізування звуку і вібрації

Копії документів можна одержати у Національному фонді нормативних документів. Ідентичні національні стандарти не прийнято.

3 ВИМІРЮВАНІ ВЕЛИЧИНИ

3.1 Фізична величина

Вимірюваним параметром вібрації є віброприскорення на рукоятці приводного інструмента під час його випробовування, виражене як середнє квадратичне значення (с.к.з.) віброприскорення a_h , m/c^2 .

Величина вібрації може бути також виражена у вигляді логарифмічного рівня віброприскорення L_{a_h} , у децибелах, який можна визначити за формулою:

$$L_{a_h} = 20 \lg \left(\frac{a_h}{a_0} \right),$$

де a_h — середнє квадратичне значення віброприскорення, м/с²;

a_0 — опорне значення віброприскорення, що дорівнює 10⁻⁶ м/с², згідно з ISO 1683.

3.2 Частотне аналізування

Вимірювання треба проводити в октавних смугах із середньгеометричними частотами від 8 до 1000 Гц чи в третинооктавних смугах із середньгеометричними частотами від 6,3 до 1250 Гц.

Примітка 1. Частотне аналізування в октавних смугах необхідне для оцінювання вірогідності вимірювання скоригованого значення віброприскорення (див. 3.3 і 4.3). Наприклад, високі значення віброприскорення у смугах частот, нижчі основної частоти роботи інструмента, можуть указувати на наявність нелінійних спотворень.

Примітка 2. Значення віброприскорення в октавній смузі можуть бути отримані за допомогою безпосереднього вимірювання або розраховані, виходячи зі значень для третинооктавної смуги.

3.3 Скориговане значення віброприскорення

Скориговані значення віброприскорення $a_{h,w}$ можуть бути отримані за допомогою коригувального фільтра для вимірювання локальної вібрації, характеристику якого наведено в ISO 8041, або використовуючи розрахунок на підставі даних для третинооктавної смуги з використанням коригувальних коефіцієнтів, встановлених у ISO 5349.

Примітка. Обидва наведені методи можуть давати різні результати через розбіжності в допусках і амплітудно-частотних характеристиках фільтрів, застосовуваних в електронних схемах фільтрування.

4 ЗАСОБИ ВИМІРЮВАННЯ

4.1 Вимоги до віброперетворювачів

Віброперетворювач для вимірювання віброприскорення типу п'єзоелектричного пристрою треба використовувати разом із відповідним передпідсилювачем. Вимоги до вимірювального устаткування встановлює ISO 8041.

Загальна маса віброперетворювача і системи його кріплення повинна бути невелика порівняно з масою рукоятки; краще, щоб вона була менша ніж 50 г і не більша ніж 5 % маси інструмента разом із допоміжним приладдям.

Під час вибирання акселерометрів необхідно враховувати такі дані: чутливість у поперечному напрямку (менша ніж 10 %), діапазон температури навколишнього середовища і максимальне ударне прискорення.

Примітка. За певних умов, зокрема, під час установлювання віброперетворювача на рукоятці з неметалевого матеріалу, наприклад, пластмаси чи гуми, або на дуже легкій рукоятці (меншій ніж 3 % загальної маси ручного інструмента разом із допоміжним приладдям), маса давача 50 г, як зазначено вище, може призвести до помилок у вимірюванні. У цьому випадку необхідно використовувати віброперетворювач, розмір і вага якого були б якнайменші.

4.2 Кріплення віброперетворювача

Віброперетворювач і механічний фільтр, за умови його використання, повинні бути міцно закріплені, наприклад, за допомогою різної шпильки чи хомути. Додаткові подробиці для конкретних ручних інструментів наведено у відповідних частинах цього стандарту. В усіх випадках віброперетворювач треба кріпити відповідно до інструкцій виробника. Акселерометри закріплювати відповідно до ISO 5348.

Примітка. Вимірювання вібрації на рукоятці з еластичним покриттям можна проводити з використанням спеціального адаптера, який установлюють між рукою і рукояткою. Адаптер може складатися з легкої твердої пластинки зручної форми зі спеціальним кріпленням для застосовуваного акселерометра. Маса, розмір і форма адаптера не повинні значно впливати на сигнал віброперетворювача в контрольованому діапазоні частот.

4.3 Механічний фільтр

Для інструментів ударної дії, особливо інструментів із суцільнометалевим корпусом, рекомендовано разом із акселерометром використовувати механічний фільтр. Однак, якщо відомо, що відсутність механічного фільтра не призводить до виникнення помилок під час вимірювання, його застосовування не є обов'язковим. Помилки під час вимірювання можуть бути спричинені, наприклад, періодичними зміщеннями постійного струму, що призводять до спотворення вібраційного сигналу в контрольованому діапазоні частот.

Примітка. Значні височастотні віброприскорення можуть призвести до того, що акселерометр буде генерувати помилкові сигнали в контрольованому діапазоні частот за рахунок резонансного збудження самого віброперетворювача.

Механічні фільтри призначено для зниження високочастотних складових вібрації на вході акселерометра.

Застосовуваний у разі потреби механічний фільтр повинен бути узгоджений з масою акселерометра для підсумкового відгуку в діапазоні від 6,3 до 1,5 кГц. Частота зрізу механічного фільтра повинна бути не менша, ніж у 5 разів від резонансної частоти акселерометра.

4.4 Частотні фільтри

Застосовувані смугові октавні та третинооктавні фільтри повинні відповідати вимогам IEC Publication 225.

4.5 Коригувальний фільтр і детектор середнього квадратичного значення

Застосовувані для вимірювання локальної вібрації коригувальний фільтр і детектор середнього квадратичного значення повинні відповідати вимогам ISO 8041.

Запропоновано такі методи визначання окремих середніх квадратичних значень сигналу.

Якщо тривалість аналізованого сигналу невелика чи його величина істотно змінюється в часі, провести аналізування простими способами неможливо.

Для одержання в цих умовах середнього квадратичного значення сигналу необхідно використовувати інтегрувальний пристрій чи аналізатор з «лінійним інтегруванням». Спосіб вимірювання з «лінійним інтегруванням» треба використовувати як переважний. Тип аналізатора, звичайно застосовуваного для аналізування шуму, можна використовувати тільки тоді, коли сигнал відносно постійний у часі чи має достатню тривалість. У цьому випадку обрана константа часу аналізування повинна відповідати тривалості сигналу.

4.6 Записування сигналу

Для подальшого оцінювання вібраційний сигнал можна записати використовуючи високоякісний реєструвальний пристрій.

Спектр вібрації повинен бути скоригований для будь-яких відхилів від частотної характеристики реєструвального пристрою. Результати коригування для середньгеометричних частот октавної чи третинооктавної смуг повинні бути зазначені в звіті про випробування.

4.7 Допоміжне устаткування

Допоміжне устаткування для контролювання умов стійкої роботи (електричних характеристик, потужності, тиску повітря, швидкості обертання тощо) і експлуатаційних умов для конкретних інструментів наведено в подальших частинах цього стандарту.

4.8 Калібрування

Вимірювальний тракт, зокрема віброперетворювач, повинен бути відкалібрований (див. ISO 8041 і ISO 5347).

5 НАПРЯМ ВИМІРЮВАННЯ І МІСЦЕ ВИМІРЮВАННЯ

5.1 Напрямок вимірювання

Варто застосовувати базицентричну систему координат¹⁾. За можливості, вимірювання треба проводити за віссю домінувальної вібрації. Зазначену вісь для конкретних інструментів наведено у подальших частинах цього стандарту. За відсутності домінувальної осі вимірювання треба проводити по всіх трьох осях.

5.2 Місце вимірювання

Вимірювання треба проводити в точці, розташованій посередині рукоятки чи в тих місцях, де оператор тримає інструмент під час типових операцій. Опис точок вимірювання для конкретних інструментів наведено в подальших частинах цього стандарту.

6 УСТАНОВЛЮВАННЯ РОБОЧИХ РЕЖИМІВ

6.1 Загальні положення

Робочі режими треба встановлювати якомога детальніше, щоб досягнути відповідної відтворюваності результатів.

¹⁾ Див. ISO 5805 для визначення.

Найкраще, щоб робочі режими були подібні до реальних типових умов експлуатації.

Число циклів випробовування і тривалість кожного циклу повинні бути достатні для одержання необхідної точності вимірювання. Ці дані для конкретних ручних інструментів встановлено у відповідних частинах цього стандарту.

Якщо з метою кращої відтворюваності результатів вимірювання встановлено штучний робочий режим, джерело вібрації повинна генерувати приблизно таку саму інтенсивність вібрації, як у реальних умовах експлуатації.

6.2 Умови випробовування

Вимірювання треба проводити на інструменті після його відповідного обслуговування і змащення та за стабільних умов випробовування. Інструмент повинен працювати за номінальної подачі енергії, тобто з номінальною напругою чи тиском, які треба підтримувати протягом усього випробовування.

У процесі випробовування треба контролювати та вимірювати швидкість чи хід під час удару інструмента. Дані щодо швидкостей конкретних ручних інструментів наведено у відповідних частинах цього стандарту.

6.3 Вставний інструмент, оброблюваний об'єкт і порядок роботи

Вимоги до вставного інструмента (наприклад, до зубила, шліфувального круга чи свердла), оброблюваного об'єкта і до порядку роботи інструмента наведено в подальших частинах цього стандарту. Слід мати на увазі, що навіть невеликі відхилення в розмірах, формі, матеріалі, ступені зносу, розбалансованості, тощо вставного інструмента можуть призвести до значних змін у інтенсивності вібрації.

Якщо застосовано стенд, укомплектований для випробовування, його конструкцію повинно бути докладно описано.

6.4 Оператор

На вібрацію інструмента може впливати й оператор. Тому він повинен бути кваліфікований і бути в змозі належним чином керувати інструментом.

7 ЗВІТ ПРО ВИМІРЮВАННЯ

7.1 Посилання

Звіт повинен містити посилання на цей стандарт, а також на інші частини цього стандарту, що мають відношення до проведеного випробування.

7.2 Перелік засобів вимірювання

Треба зазначити виробника, тип і відповідні характеристики використовуваних засобів вимірювання.

7.3 Кріплення віброперетворювача

Треба зазначити місце вимірювання, спосіб кріплення віброперетворювача і механічного фільтра (якщо він є). А також повинні бути зазначені напрями вимірювання.

7.4 Опис приводного інструмента і вставного інструмента

Треба подавати опис приводного інструмента і вставного інструмента.

Опис приводного інструмента повинен містити такі відомості:

- a) виробник;
- b) тип;
- c) номер моделі;
- d) серійний номер;
- e) умови застосування;
- f) маса.

Опис вставного інструмента повинен містити такі відомості:

- a) виробник;
- b) тип;

- с) номер моделі;
- д) серійний номер;
- е) розміри;
- ф) маса.

Також треба подавати опис покриття рукоятки.

7.5 Умови проведення випробовування

Треба подавати докладний опис умов проведення випробовування, як зазначено у відповідній частині цього стандарту.

7.6 Оброблення сигналу

Треба зазначити спосіб інтегрування сигналу в спектральному аналізаторі, а також метод визначення скоригованого значення віброприскорення.

7.7 Додаткові відомості

Треба зазначити всі необхідні подробиці щодо вимірювання, такі як розміри, тип і спосіб монтування об'єкта оброблення.

7.8 Результати випробування

Результати випробування треба подавати у вигляді скоригованого значення віброприскорення. Для деяких типів інструментів треба також подавати результати октавного аналізування, якщо це передбачено відповідною частиною цього стандарту.

13.160

Ключові слова: вібрація, приводні інструменти, переносні електричні інструменти, рукоятки, вібраційне випробовування, вимірювання.

Редактор **Ж. Салганік**
Технічний редактор **О. Касіч**
Коректор **С. Мельниченко**
Комп'ютерна верстка **Л. М'яківська**

Підписано до друку 14.01.2003. Формат 60 × 84 1/8.
Ум. друк. арк. 1,39. Зам. **66** Ціна договірна.

Редакційно-видавничий відділ УкрНДІССІ
03150, Київ-150, вул. Горького, 174