



**НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ**

---

**Неруйнівний контроль**

# **КОНТРОЛЬ ВИХРОСТРУМОВИЙ**

**Загальні вимоги і рекомендації  
(EN 12084:2001, IDT)**

**ДСТУ EN 12084:2005**

БЗ № 10–2005/763

**Київ  
ДЕРЖСПОЖИВСТАНДАРТ УКРАЇНИ  
2007**

## ПЕРЕДМОВА

1 ВНЕСЕНО: Відкрите акціонерне товариство «Науково-виробниче акціонерне товариство «Всеукраїнський науково-дослідний інститут компресного машинобудування»; Товариство з обмеженою відповідальністю «Укртехноцентр»

ПЕРЕКЛАД І НАУКОВО-ТЕХНІЧНЕ РЕДАГУВАННЯ: Ю. Радиш, канд. фіз.-мат. наук; В. Радько, канд. техн. наук (науковий керівник); В. Цечаль; С. Щупак

2 НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Держспоживстандарту України від 5 жовтня 2005 р. № 287 з 2007–01–01, зі зміною дати чинності згідно з наказом № 82 від 11 квітня 2007 р.

3 Національний стандарт ДСТУ EN 12084:2005 ідентичний з EN 12084:2001 Zerstörungsfreie Prüfung. Wirbelstromprüfung. Allgemeine Grundlagen und Richtlinien (Неруйнівний контроль. Контроль вихрострумівий. Загальні принципи і рекомендації) і включений з дозволу CEN, rue de Stassart 36, B-1050 Brussels. Всі права щодо використання Європейських стандартів в будь-якій формі і будь-яким способом залишаються за CEN та її Національними членами, і будь-яке використання без письмового дозволу Державного комітету України з питань технічного регулювання та споживчої політики (ДССУ) заборонено

Ступінь відповідності — ідентичний (IDT)

Переклад з німецької (de)

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, 2007

## ЗМІСТ

	С.
Національний вступ .....	IV
1 Сфера застосування .....	1
2 Нормативні посилання .....	1
3 Терміни та визначення понять .....	1
4 Загальні положення .....	2
5 Кваліфікація персоналу контролю .....	2
6 Контрольований матеріал і завдання контролю .....	2
7 Методи контролю .....	2
8 Устаткування .....	3
8.1 Система контролю .....	3
8.2 Прилад для контролю методом вихрових струмів .....	3
8.3 Датчики .....	3
8.4 Еталонні зразки .....	3
9 Підготовлення устаткування .....	4
9.1 Настроювання приладу .....	4
9.2 Використовування датчиків .....	4
10 Перевіряння устаткування .....	4
10.1 Контроль правильності функціонування .....	4
10.2 Профілактичний огляд приладів .....	4
11 Підготовлення контрольованого виробу .....	4
11.1 Стан поверхні .....	4
11.2 Ідентифікація .....	5
12 Проведення контролю .....	5
12.1 Охорона праці і захист навколишнього середовища .....	5
12.2 Обсяг контролю .....	5
12.3 Оброблення сигналів .....	5
12.4 Критерії приймання .....	5
13 Документація .....	5
13.1 Інструкція щодо контролю .....	5
13.2 Протокол контролю .....	6

## НАЦІОНАЛЬНИЙ ВСТУП

Цей стандарт є тотожний переклад EN 12084:2001 Zerstörungsfreie Prüfung. Wirbelstromprüfung. Allgemeine Grundlagen und Richtlinien (Неруйнівний контроль. Контроль вихрострумний. Загальні принципи і рекомендації). У стандарті враховано зміну EN 12084:2001/A1:2003, відповідно до якої вилучено довідковий додаток ZA.

Стандарт містить вимоги, які відповідають чинному законодавству України.

До стандарту внесено такі редакційні зміни:

- слова «цей європейський стандарт» замінено на «цей стандарт»;
- структурні елементи цього стандарту: «Титульний аркуш», «Передмову» та «Національний вступ», «Терміни та визначення понять» та «Бібліографічні дані» – оформлено згідно з вимогами національної стандартизації України;
- «Національні пояснення» виділені в тексті рамкою;
- вилучено вступ до європейського стандарту, оскільки він не містить елементів технічного змісту даного стандарту;
- позначки одиниць вимірювання відповідають серії стандартів ДСТУ 3651:1997 Метрологія. Одиниці фізичних величин.

Усі міжнародні стандарти, на які є посилання, чинні. EN 473:2000 впроваджено як ідентичний національний стандарт ДСТУ EN 473-2001. EN 1330-5 в Україні не прийнятий.

ДСТУ EN 473-2001 Неруйнівний контроль. Кваліфікація і сертифікація персоналу в галузі неруйнівного контролю (EN 473:2000, IDT).

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

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

---

НЕРУЙНІВНИЙ КОНТРОЛЬ  
КОНТРОЛЬ ВИХРОСТРУМОВИЙ  
Загальні вимоги і рекомендації

НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ  
КОНТРОЛЬ ВИХРЕТОВОКОВИЙ  
Общие требования и рекомендации

NON-DESTRUCTIVE TESTING  
EDDY CURRENT TESTING  
General principles and guidelines

---

Чинний від 2008-01-01

## 1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Цей стандарт визначає загальні положення неруйнівного контролю методом вихрових струмів виробів і матеріалів для забезпечення можливості визначеного і кількарязового проведення такого контролю.

Стандарт містить норми розроблення документів із застосовування, що встановлюють основні вимоги до контролю методом вихрових струмів та до контрольних зразків.

## 2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

Цей стандарт містить положення з інших публікацій через датовані й недатовані посилання. Ці нормативні посилання наведено у відповідних місцях тексту, а перелік публікацій наведено нижче. Для датованих посилань пізніші зміни чи перегляд будь-якої з цих публікацій стосуються цього стандарту тільки в тому випадку, якщо їх введено разом зі змінами чи переглядом. Для недатованих посилань треба користуватись останнім виданням відповідної публікації.

EN 473 Zerstörungsfreie Prüfung. Qualifizierung und Zertifizierung von Personal der zerstörungsfreien Prüfung. Allgemeine Grundlagen

EN 1330-5 Zerstörungsfreie Prüfung. Terminologie. Teil 5: Begriffe für die Wirbelstromprüfung.

### НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

EN 473 Неруйнівний контроль. Кваліфікація і сертифікація персоналу в галузі неруйнівного контролю. Основні вимоги

EN 1330-5 Неруйнівний контроль. Термінологія. Частина 5. Поняття, що їх використовують під час контролю методом вихрових струмів.

## 3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

У цьому стандарті застосовано терміни та визначення понять стандарту EN 1330-5.

---

## 4 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Контроль методом вихрових струмів побудовано на індукції електричного струму в струмопровідному матеріалі. Вимірювана й аналізована величина залежить від розподілу індукованого струму. За змінного збудження вона представлена вектором у комплексній площині.

Розподіл вихрових струмів у контрольованому матеріалі визначають фізичними законами; щільність цих струмів значно зменшується на відстані від поверхні матеріалу. За збудження струмів змінним магнітним полем з високою частотою це зменшення є показовою функцією відстані від поверхні.

Основними параметрами, що впливають на вимірювану величину, є — кожен окремо або всі разом — такі властивості контрольованого виробу:

- електропровідність матеріалу;
- магнітна проникність матеріалу;
- розмір і форма контрольованого виробу;
- взаєморозташування датчика вихрових струмів і контрольованого виробу.

Більш точні результати можуть бути отримані, якщо вимірювана величина перебуває в комплексній площині.

Цей метод контролю має такі переваги у разі застосування:

- його можна проводити без прямого контакту з контрольованим виробом;
- не потрібно ніякого провідного середовища, наприклад води;
- може бути досягнута висока швидкість розгортки.

## 5 КВАЛІФІКАЦІЯ ПЕРСОНАЛУ КОНТРОЛЮ

Необхідною умовою є те, щоб персонал, що проводить контроль, був кваліфікованим і компетентним. Щоб підтвердити таку кваліфікацію, рекомендовано сертифікувати персонал згідно зі стандартом EN 473 або рівнозначним документом.

*Примітка.* Для устаткування, що працює під тиском, див. Директиву 97/23/EU (Додаток I, 3.1.3): «Для устаткування, що працює під тиском, III і IV категорій кваліфікація такого персоналу повинна бути підтверджена незалежною контрольною установою, визнаною державою-членом CEN».

## 6 КОНТРОЛЬОВАНИЙ МАТЕРІАЛ І ЗАВДАННЯ КОНТРОЛЮ

Метою контролю може бути одна або кілька таких задач:

- виявлення несущільностей контрольованого виробу, що можуть вплинути на його придатність;
- вимірювання товщини нанесених покриттів і шарів;
- вимірювання інших геометричних особливостей;
- вимірювання металургійних або механічних властивостей контрольованого виробу;
- сортування контрольованих виробів на основі вищезгаданих характеристик.

Як приклади контрольованих виробів зі струмопровідних матеріалів можна навести такі:

- труби, профільовані деталі, стрижні, заготовки для дроту;
- деталі, що їх застосовують в автомобіле- і верстатобудуванні;
- кути і литі вироби;
- багат шарові деталі, що їх застосовують в авіабудуванні.

Цей метод можна застосовувати під час:

- контролю під час роботи на прокатних, обробних і волочильних станах;
- періодичного перевіряння труб теплообмінника;
- перевіряння виробів масового виробництва і заготовок;
- профілактичного оглядання літальних апаратів;
- перевіряння поверхні циліндричних отворів контрольованого виробу.

## 7 МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Вимірювання можна проводити динамічно або статично. Під час динамічного вимірювання потрібен відносний рух між контрольною котушкою та контрольованим виробом.

Сканування контрольованого виробу можна виконувати вручну або за допомогою механічного приладу, що точно керує траєкторією сканування.

Зазвичай застосовують такі способи контролю:

**а) абсолютний метод вимірювання**

Вимірюють відхили від встановленої вихідної точки. Вихідну точку визначають за допомогою калібрування і вона може бути встановлена за допомогою опорної напруги або котушки. Цей спосіб можна застосовувати для класифікації контрольованих виробів, що ґрунтується на таких фізичних властивостях, як твердість, розмір або хімічний склад;

**б) порівняльний метод вимірювання**

Одне значення вимірювання віднімають від іншого, при цьому одне з них є еталоном. Цей спосіб зазвичай застосовують для класифікації контрольованих виробів;

**с) диференціальний метод вимірювання**

Віднімання двох значень, що є результатами вимірювання, виконаного на однаковій відстані між точками вимірювання і за однакової траєкторії сканування. Цей спосіб зменшує сигнал перешкоди, що виникає через незначні зміни у контрольованому виробі;

**д) подвійний диференціальний метод вимірювання**

Віднімання двох диференціальних вимірів. Цей спосіб уможливорює фільтрування верхніх частот диференціального виміру незалежно від відносної швидкості між датчиком і контрольованим виробом;

**е) псевдодиференціальний метод вимірювання**

Віднімання значень двох вимірів, отриманих на постійній відстані між точками вимірювання.

## 8 УСТАТКОВАННЯ

### 8.1 Система контролю

Для контролю потрібен прилад вихрових струмів, один або кілька датчиків і сполучний кабель. Це сполучення, за потреби разом з механізованим приладом і периферійними пристроями для запам'ятовування даних тощо, становить систему контролю.

Усі важливі частини системи повинні бути зазначені у відповідних документах щодо застосування (13.1) або в письмовій угоді між сторонами, що укладають договір.

Необхідно брати до уваги такі чинники:

- тип і властивості матеріалу контрольованого виробу;
- форму, масу і властивості поверхні контрольованого виробу;
- завдання контролю, наприклад виявлення тріщин або визначення товщини тощо;
- тип, положення і напрямок несучільностей, які потрібно виявити;
- умови навколишнього середовища для контролю.

### 8.2 Прилад для контролю методом вихрових струмів

Вибирання приладу контролю вихрових струмів залежить від мети контролю. Особливо важлива кількість і вид установлюваних параметрів приладу, діапазон цих параметрів і вид сигнальної індикації. Важливі для застосування параметри приладу повинні бути описані в документах із застосування відповідно до стандартів.

### 8.3 Датчики

Вибирання датчика залежить від мети контролю. Важливі для застосування параметри датчика повинні бути описані в документах із застосування відповідно до стандартів.

### 8.4 Еталонні зразки

Під час застосування вихрострумове методу контролю потрібно використовувати еталонні зразки. Вони мають відомі властивості, які можна використовувати для налаштування контрольної системи для функціонального контролю, підтвердження ефективності контролю і для калібрувальних характеристик.

Як правило, еталонні зразки повинні бути виготовлені з того самого матеріалу і мати ті самі вихідні параметри, що і контрольований виріб. Еквівалентність інших, відмінних від зазначених способів, потрібно підтверджувати.

Еталонні зразки можуть містити:

- отвори або надрізи з відомими розмірами;
- дефекти природного походження або штучно створені з відомими властивостями;

- ділянка з відомою товщиною нанесеного покриття;
  - ділянка з відомими властивостями матеріалу.
- Вимірювані властивості еталонних зразків не повинні значно змінюватися з часом.

## 9 ПІДГОТОВЛЕННЯ УСТАТКОВАННЯ

### 9.1 Настроювання приладу

Настроювання приладу повинне проводитися виходячи з мети контролю і з урахуванням особливостей самого випробуваного виробу. Деякі настроювання, наприклад, такі як настроювання фільтра, фази і посилення, можуть бути зроблені за допомогою еталонних зразків.

### 9.2 Використовування датчиків

Кріплення і напрямок датчика впливає на ефективність контролю.

Зміна відстані датчика від контрольованого виробу також впливає на чутливість контролю.

Отриманий у результаті зміни відстані сигнал може застосовуватися для динамічного регулювання чутливості.

Під час механізованого контролю швидкість сканування датчиком контрольованої поверхні, а також положення сліду сканування протягом всього контролю повинні перебувати в межах заданих допусків, що визначені в інструкції щодо контролю.

## 10 ПЕРЕВІРЯННЯ УСТАТКОВАННЯ

Через установлені проміжки часу треба перевіряти поведінку в експлуатації контрольованого устаткування як під час експлуатування на місці, так і в лабораторії. Це перевіряння повинно відповідати застосовуваним стандартам.

### 10.1 Контроль правильності функціонування

Контроль правильності функціонування треба проводити через установлені проміжки часу, щонайменше перед початком і наприкінці контролю за замінення деталей контрольованого устаткування і за змінення персоналу.

Необхідно дотримуватися умов експлуатації після настроювання протягом всього контролю. Допуски для відхилів приладу повинні бути зафіксовані в письмовій угоді відповідно до застосовуваних стандартів або домовленості між сторонами, що укладають договір.

Якщо під час контролю правильності функціонування був отриманий недопустимий результат, він повинен бути задокументований. Крім того, усі вироби, проконтрольовані з моменту останнього успішного контролю правильності функціонування, вважають такими, що не проходили контроль.

### 10.2 Профілактичний огляд приладів

Як правило, такий огляд треба проводити раз на рік.

Відхили і заходи для їхнього усунення повинні бути задокументовані.

## 11 ПІДГОТОВЛЕННЯ КОНТРОЛЬОВАНОГО ВИРОБУ

### 11.1 Стан поверхні

Стан поверхні контрольованого виробу може вплинути на результат контролю. Особливо це стосується наявності:

- бруду;
- відкладень;
- непровідних шарів, особливо тих, товщина яких нерівномірна;
- інших струмопровідних поверхневих шарів;
- шорсткості поверхні;
- зварювальних бризів;
- олії, жиру або води.

Якщо такі особливості поверхні не можуть бути усунені, ефективність контролю повинна бути підтверджена документально.



## 11.2 Ідентифікація

Контрольований виріб повинен бути однозначно ідентифікований як окремий предмет або партія контрольованих виробів. Додатково до опису розташування несущальностей може бути потрібне визначення місцевої нульової точки.

## 12 ПРОВЕДЕННЯ КОНТРОЛЮ

Окремі етапи контролю мають бути описані в інструкції щодо контролю (див. 13.1).

### 12.1 Охорона праці і захист навколишнього середовища

Обов'язково треба дотримуватись місцевих і національних правил охорони праці, правил техніки безпеки під час роботи з електроустаткуванням, інструкцій щодо поводження з небезпечними речовинами і положень щодо охорони довкілля.

### 12.2 Обсяг контролю

Сканування поверхні контрольованого виробу повинні відповідати або вимогам документів із застосовування (див. 13.1), або погодженій на момент запиту чи замовлення інструкції щодо контролю. При цьому вони повинні містити такі пункти:

- ділянки, що підлягають і не підлягають контролю;
- напрямок сканування;
- тип і розміри датчика;
- швидкість сканування
- ширина доріжки датчика.

Ступінь сканування поверхні визначається шириною доріжки датчика і може додатково залежати від швидкості зняття даних і швидкості сканування.

Щоб досягти повного сканування всієї поверхні, не залишивши непроконтрольованою жодну ділянку, ширина доріжки сканування не повинна перевищувати ширини сліду датчика.

### 12.3 Обробляння сигналів

Для винесення рішення результати контролю повинні бути зіставлені з характеристиками контрольованого виробу, наприклад тріщинами, місцями зносу, фізичними властивостями.

Тому документи із застосовування або вказівки щодо контролю, погоджені сторонами, що уклали договір, повинні містити:

- вимоги до реєстрації даних;
- вимоги до аналізу;
- вимоги до звіту.

Сигнали аналізують з урахуванням їхніх характеристик, наприклад таких як амплітуда, фаза або їх комбінація, у формі визначених діапазонів.

Класифікація показів може розширятися від простого механічного роздільного фільтра для сортування до класифікації із застосовуванням багатопараметричної кореляції на основі більш ніж однієї калібрувальної характеристики.

### 12.4 Критерії приймання

Критерії приймання для вихрострумowego методу контролю і наступних заходів повинні бути викладені в загальних документах із застосовування (див. 13.1) або в погодженій на момент запиту чи замовлення інструкції щодо контролю.

## 13 ДОКУМЕНТАЦІЯ

Документація складається з інструкцій щодо контролю і протоколу контролю.

### 13.1 Інструкція щодо контролю

Загальні вимоги щодо застосовування вихрострумowego методу для перевіряння контрольованого виробу описані в документах із застосовування, наприклад таких як:

- виробничий стандарт;
- технічні умови;
- директивні документи із застосовування;
- письмова угода.

Інструкція щодо контролю є похідною від цих документів і описує всі важливі параметри і вимоги щодо дотримання правил техніки безпеки. При цьому вона повинна містити такі пункти:

- завдання контролю;
- опис контрольованого виробу;
- кваліфікація і сертифікація персоналу, що проводить контроль;
- діапазон контролю;
- модель сканування;
- стан поверхонь;
- екологічні аспекти;
- контрольні зразки;
- схема контролю;
- проміжки між перевірками контрольного приладу й контрольних зондів;
- вимоги до оброблення сигналів;
- опис і графік контролю;
- зміст протоколу контролю.

Перед оформленням інструкції щодо контролю необхідна часткова або повна наявність таких даних:

- завдання контролю;
- дані про контрольований виріб;
- положення ділянок контролю на виробі;
- вимога до стану поверхні;
- допустимий вплив на контрольовану поверхню в процесі контролю, який повинен мати допуски, що не впливають на придатність контрольованого виробу до застосовування за призначенням;

- ступінь сканування;
- чутливість контролю;
- спосіб підтвердження чутливості контролю;
- критерії приймання, якщо задані;
- вимоги до протоколу контролю;
- кваліфікація персоналу, що проводить контроль.

### 13.2 Протокол контролю

Протокол контролю повинен містити вичерпну інформацію, щоб уможливити повторне проведення контролю.

Він повинен містити щонайменше такі дані:

- a) ідентифікацію виробника;
- b) ідентифікацію контрольованого виробу;
- c) посилання на документи із застосовування і інструкцію щодо контролю;
- d) бланк проведення (або еквівалентний документ) у разі, якщо інструкція щодо контролю дозволяє змінювати спосіб контролю, контрольне устаткування або налаштування приладу;
- e) ідентифікацію контрольного устаткування, зокрема тип і серійний номер приладу і датчиків;
- f) параметри налаштування приладу;
- g) ідентифікацію застосовуваних еталонних зразків;
- h) результат контролю;
- i) будь-які відхилення від інструкції щодо контролю;
- j) назву організації, що несе відповідальність за проведення контролю;
- k) ім'я і кваліфікацію особи, яка проводила контроль;
- l) підпис особи, яка проводила контроль, ім'я і підпис інших відповідальних осіб;
- m) дату і місце контролю.

Форма протоколу контролю повинна бути погоджена на момент запиту або замовлення.

УКНД 19.100

**Ключові слова:** неруйнівний контроль, вихрострумовий контроль.

---

Редактор **О. Біндас**  
Технічний редактор **О. Касіч**  
Коректор **О. Шинкаренко**  
Верстальник **Т. Шишкіна**

---

Підписано до друку 09.07.2007. Формат 60 × 84 1/8.  
Ум. друк. арк. 0,93. Зам. **2318** Ціна договірна.

---

Відділ редагування нормативних документів ДП «УкрНДНЦ»  
03115, м. Київ, вул. Святошинська, 2