



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

Прилади радіаційного контролю
навколишнього середовища

ДОЗИМЕТРИ ТА РАДІОМЕТРИ РАДІАЦІЙНОГО КОНТРОЛЮ

Класифікація й загальні технічні вимоги

ДСТУ 7216:2011

Видання офіційне

БЗ № 4-2011/446

Київ
ДЕРЖСПОЖИВСТАНДАРТ УКРАЇНИ
2011

ПЕРЕДМОВА

1 РОЗРОБЛЕНО: Всеукраїнський науково-дослідний інститут цивільного захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру (ВНДІ ЦЗ), Національний науковий центр «Інститут метрології» (ННЦ «Інститут метрології»)

РОЗРОБНИКИ: **А. Бондаренко; О. Євдін; М. Кучма**, канд. с.-г. наук (науковий керівник); **А. Оробінський**, канд. фіз.-мат. наук; **В. Скаун; Ю. Тищенко**, канд. геол. наук; **А. Ющенко**

2 ПРИЙНЯТО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Держспоживстандарту України від 1 лютого 2011 р. № 35

3 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ

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

ЗМІСТ

	С.
1 Сфера застосування	1
2 Нормативні посилання	1
3 Терміни та визначення понять	4
4 Позначки та скорочення	6
5 Класифікація й загальні технічні вимоги	7
5.1 Класифікація	7
5.2 Основні показники і (або) характеристики (властивості)	7
5.2.1 Вимоги щодо призначеності	7
5.2.2 Вимоги щодо надійності	9
5.2.3 Вимоги до електромагнітної сумісності	9
5.2.4 Вимоги щодо тривкості та стійкості до зовнішніх чинників і діяннн	10
5.2.5 Конструктивні вимоги	10
5.3 Комплектність	11
6 Вимоги щодо безпеки	11
7 Вимоги щодо охорони навколишнього середовища	11
8 Маркування	12
9 Пакування	12
10 Транспортування та зберігання	12
11 Гарантії виробника	12
Додаток Бібліографія	13

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

ПРИЛАДИ РАДІАЦІЙНОГО КОНТРОЛЮ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

**ДОЗИМЕТРИ ТА РАДІОМЕТРИ
РАДІАЦІЙНОГО КОНТРОЛЮ**

Класифікація й загальні технічні вимоги

ПРИБОРЫ РАДИАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

**ДОЗИМЕТРЫ И РАДИОМЕТРЫ
РАДИАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ**

Классификация и общие технические требования

ENVIRONMENTAL INSTRUMENTS FOR RADIATION CONTROL

DOSIMETERS AND RADIOMETERS OF RADIATION CONTROL

Classification and general technical requirements

Чинний від 2012-01-01

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

1.1 Цей стандарт установлює класифікацію та загальні технічні вимоги на дозиметри та радіометри радіаційного контролю.

1.2 Цей стандарт поширюється на прилади радіаційного контролю навколишнього середовища, що вимірюють:

- потужність експозиційної дози, потужність амбієнтного еквівалента дози, керму в повітрі, поглинену дозу в повітрі рентгенівського або гамма-випромінення;
- поверхневу густину потоку частинок альфа- або бета-випромінення.

1.3 Цей стандарт застосовують для дозиметрів і радіометрів (далі — прилади), конструкторська документація яких затверджена після 01.01.2011 р.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У цьому стандарті є посилання на такі нормативні документи:

ДСТУ 2465–94 Сумісність технічних засобів електромагнітна. Стійкість до магнітних полів частоти мережі. Технічні вимоги і методи випробувань

ДСТУ 2626–94 Сумісність технічних засобів електромагнітна. Стійкість до імпульсного магнітного поля. Технічні вимоги і методи випробувань

ДСТУ 2681–94 Метрологія. Терміни та визначення

ДСТУ 2860–94 Надійність техніки. Терміни та визначення

ДСТУ 2862–94 Надійність техніки. Методи розрахунку показників надійності. Загальні вимоги

ДСТУ 3433–96 (ГОСТ 27.005–97) Надійність техніки. Моделі відмов. Основні положення

ДСТУ 3651.0–97 Метрологія. Одиниці фізичних величин. Основні одиниці фізичних величин Міжнародної системи одиниць. Основні положення, назви та позначення

ДСТУ 3651.1–97 Метрологія. Одиниці фізичних величин. Похідні одиниці фізичних величин Міжнародної системи одиниць та позасистемні одиниці. Основні поняття, назви та позначення

Видання офіційне

«

ДСТУ 3743–98 Метрологія. Державна повірочна схема для засобів вимірювань активності, питомої активності та об'ємної активності радіонуклідів

ДСТУ 4087–2001 Метрологія. Державна повірочна схема для засобів вимірювань поглинутої дози, потужності поглинутої дози рентгенівського та гамма-випромінень

ДСТУ 4088–2001 Метрологія. Державна повірочна схема для засобів вимірювань еквівалентної дози, потужності еквівалентної дози рентгенівського та гамма-випромінень

ДСТУ 4089–2001 Метрологія. Державна повірочна схема для засобів вимірювань експозиційної дози, потужності експозиційної дози рентгенівського та гамма-випромінень

ДСТУ ГОСТ 2.601:2006 Єдина система конструкторської документації. Експлуатаційні документи (ГОСТ 2.601–2006, IDT)

ДСТУ ГОСТ 2.610:2006 Єдина система конструкторської документації. Правила виконання експлуатаційних документів (ГОСТ 2.610–2006, IDT)

ДСТУ ГОСТ 8.207:2008 Государственная система обеспечения единства измерений. Прямые измерения с многократными наблюдениями. Методы обработки результатов наблюдений. Основные положения (Державна система забезпечення єдності вимірювань. Прямі вимірювання з багатократними спостереженнями. Методи оброблення результатів спостережень. Основні положення)

ДСТУ ГОСТ 12.1.038:2008 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов (Система стандартів щодо безпеки праці. Електробезпечність. Гранично допустимі значення напруг дотику та струмів)

ДСТУ ГОСТ 29075:2009 Системы ядерного приборостроения для атомных станций. Общие требования (ГОСТ 29075–91, IDT) (Системи ядерного приладобудування для атомних станцій. Загальні вимоги)

ДСТУ ГОСТ 30668–2002 Вироби електронної техніки. Маркування (ГОСТ 30668–2000, IDT)

ДСТУ IEC 60050-161–2003 Словник электротехнических терминов. Глава 161. Электромагнитная сумисність (IEC 60050-161:1990, IDT)

ДСТУ IEC 61000-4-4:2008 Электромагнитная сумисність. Часть 4-4. Методики випробування та вимірювання. Випробування на несприятливість до швидких перехідних процесів/пакетів імпульсів (IEC 61000-4-4:2004, IDT)

ДСТУ ISO 4037-1:2006 Рентгенівське та гамма-випромінення стандартні для калібрування дозиметрів і вимірювачів потужності дози та визначення їх чутливості як функції енергії фотонів. Частина 1. Характеристики випромінення та методи їх створювання (ISO 4037-1:1996, IDT)

ДСТУ ISO 4037-2:2006 Рентгенівське та гамма-випромінення стандартні для калібрування дозиметрів і вимірювачів потужності дози та визначення їх чутливості як функції енергії фотонів. Частина 2. Дозиметрія для радіаційного захисту в діапазонах енергій від 8 кеВ до 1,3 МеВ та від 4 МеВ до 9 МеВ (ISO 4037-2:1997, IDT)

ДСТУ ISO 4037-3:2006 Рентгенівське та гамма-випромінення стандартні для калібрування дозиметрів і вимірювачів потужності дози та визначення їх чутливості як функції енергії фотонів. Частина 3. Калібрування просторових та індивідуальних дозиметрів і вимірювання їх чутливості як функції енергії та кута падання (ISO 4037-3:1999, IDT)

ДСТУ-Н РМГ 43:2006 Метрологія. Застосування «Руководства по выражению неопределенности измерений» (РМГ 43:2001, IDT)

ГОСТ 8.087–81 Государственная система обеспечения единства измерений. Установки поверочные дозиметрические фотонного и электронного излучений. Методы и средства поверки (Державна система забезпечення єдності вимірювання. Установки повірочні дозиметричні фотонного та електронного випромінення. Методи та засоби повірвання)

ГОСТ 12.1.004–91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования (Система стандартів безпеки праці. Пожежна безпека. Загальні вимоги)

ГОСТ 12.1.010–76 Система стандартов безопасности труда. Взрывобезопасность. Общие требования (Система стандартів безпеки праці. Вибухобезпечність. Загальні вимоги)

ГОСТ 12.1.019–79 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты (Система стандартів безпеки праці. Електробезпечність. Загальні вимоги та номенклатура видів захисту)

ГОСТ 12.1.030–81 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление (Система стандартів безпеки праці. Електробезпечність. Захисне уземлення, занулення)

ГОСТ 12.2.003–91 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности (Система стандартів безпеки праці. Обладнання виробниче. Загальні вимоги щодо безпеки)

ГОСТ 12.2.007.0–75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности (Система стандартів безпеки праці. Вироби електротехнічні. Загальні вимоги безпеки)

ГОСТ 12.3.002–75 Система стандартов безопасности труда. Процессы производственные. Общие требования безопасности (Система стандартів безпеки праці. Процеси виробничі. Загальні вимоги щодо безпеки)

ГОСТ 12.4.026–76 Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные и знаки безопасности (Система стандартів щодо безпеки праці. Кольори сигнальні та знаки безпеки)

ГОСТ 27.003–90 Надежность в технике. Состав и общие правила задания требований по надежности (Надійність техніки. Склад та загальні правила задавання вимог щодо надійності)

ГОСТ 27.410–87 Надежность в технике. Методы контроля показателей надежности и планы контрольных испытаний на надежность (Надійність техніки. Методи контролювання показників надійності та плани контрольних випробовувань на надійність)

ГОСТ 12997–84 Изделия ГСП. Общие технические условия (Вироби ДСП. Загальні технічні умови)

ГОСТ 14192–96 Маркировка грузов (Маркування вантажів)

ГОСТ 14254–96 (МЭК 529–89) Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP) (Ступені захисту, забезпечувані оболонками (Код IP))

ГОСТ 17225–85 Радиометры загрязненности поверхностей альфа- и бета-активными веществами. Общие технические требования и методы испытаний (Радіометри забрудненості поверхонь альфа- та бета-активними речовинами. Загальні технічні вимоги та методи випробовування)

ГОСТ 17925–72 Знак радиационной опасности (Знак радіаційної небезпеки)

ГОСТ 23088–80 Изделия электронной техники. Требования к упаковке, транспортированию и методы испытаний (Вироби електронної техніки. Вимоги щодо пакування, транспортування та методи випробовування)

ГОСТ 23170–78 Упаковка для изделий машиностроения. Общие требования (Пакування для виробів машинобудування. Загальні вимоги)

ГОСТ 25935–83 Приборы дозиметрические. Методы измерения основных параметров (Прилади дозиметричні. Методи вимірювання основних параметрів)

ГОСТ 27451–87 Средства измерений ионизирующих излучений. Общие технические условия (Засоби вимірювання іонізуювальних випромінень. Загальні технічні умови)

ГОСТ 29073–91 Совместимость технических средств измерения, контроля и управления промышленными процессами электромагнитная. Устойчивость к электромагнитным помехам. Общие положения (Сумісність технічних засобів вимірювання, контролю та керування промисловими процесами електромагнітна. Тривкість до електромагнітних завад. Загальні положення)

ГОСТ 29074–91 Аппаратура контроля радиационной обстановки. Общие требования (Апаратура контролювання радіаційної обстановки. Загальні вимоги)

ГОСТ 29191–91 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электростатическим разрядам. Технические требования и методы испытаний (Сумісність технічних засобів електромагнітна. Стійкість щодо електростатичних розрядів. Технічні вимоги та методи випробовування)

ГОСТ 29216–91 Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи индустриальные от оборудования информационной техники. Нормы и методы испытаний (Сумісність технічних засобів електромагнітна. Радіозавади індустріальні від обладнання інформаційної техніки. Норми та методи випробовування)

ГОСТ 29254–91 Совместимость технических средств электромагнитная. Аппаратура измерения, контроля и управления технологическими процессами. Технические требования и методы испытаний на помехоустойчивость (Сумісність технічних засобів електромагнітна. Апаратура вимірювання, контролювання та керування технологічними процесами. Технічні вимоги та методи випробовування на завадостійкість)

НРБУ–97 Державні гігієнічні нормативи. Норми радіаційної безпеки України

ОСПУ–2005 Державні санітарні правила. «Основні санітарні правила забезпечення радіаційної безпеки України», затверджені наказом МОЗ України від 02 лютого 2005 р. № 54 та зареєстровані в Мінюсті України 20 травня 2005 р. за № 552/10832.

3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

У цьому стандарті використано такі терміни:

— **відносна похибка (вимірювання), вимірювання, границя допустимої похибки (засобу вимірювальної техніки [засобу вимірювання]), діапазон вимірювання, додаткова похибка (засобу вимірювальної техніки), невизначеність вимірювання, основна похибка (засобу вимірювальної техніки)**, визначення яких установлено в ДСТУ 2681;

— **безвідмовність, відмова, надійність, напрацювання, показник надійності, працездатність, термін служби, середній ресурс**, визначення яких установлено в ДСТУ 2860.

Нижче подано терміни, додатково використані у цьому стандарті, та визначення позначених ними понять:

3.1 [іонізувальне] [електромагнітне] [корпускулярне] випромінення

Випромінення, яке під час взаємодії з речовиною безпосередньо або непрямо спричиняє іонізування та збудження її атомів і молекул

3.2 альфа-випромінення

Корпускулярне іонізувальне випромінення, яке складається з альфа-частинок (ядер гелію), що відбувається під час радіоактивного розпаду чи ядерних реакцій, перетворень

3.3 бета-випромінення

Корпускулярне іонізувальне випромінення з неперервним енергетичним спектром, що виникає під час перетворення ядер чи нестабільних часток, наприклад, нейтронів.

Примітка. Характеризується граничною енергією спектра $E_{\beta ap}$ чи середньою енергією спектра $E_{\beta cp}$

3.4 гамма-випромінення

Короткохвильове іонізувальне випромінення з довжиною хвилі не більше ніж 0,1 нм, що виникає під час розпаду радіоактивних ядер, переходу ядер із збудженого стану в основний, взаємодії швидких заряджених часток із речовиною, анігіляції електронно-позитронних пар тощо

3.5 рентгенівське випромінення

Електромагнітне випромінення з довжиною хвилі від 10^{-5} нм до 10^2 нм, що відбувається під час гальмування швидких електронів у речовині (неперервний спектр) та переходу електронів із зовнішніх електронних оболонок атома на внутрішні (лінійний спектр)

3.6 енергія іонізувального випромінення (E)

Енергія частинок або фотонів, які випромінюються.

Примітка. Одиниця енергії іонізувального випромінення в системі одиниць SI — джоуль (Дж)

3.7 амбієнтний еквівалент дози ($H^*(10)$)

Дозовий еквівалент такої дози, яка б була у точці поля випромінення, що створилося б відповідно розширеним та паралельно направленим полем, у сфері, яка має склад тканини згідно з [6] із густиною 1 г/см^3 , на глибині 10 мм, на радіусі, спрямованому в інший бік від напрямку поля.

Примітка 1. Одиниця амбієнтного еквівалента дози в системі одиниць SI — зіверт (Зв).

Примітка 2. У розширеному та паралельно направленому полі флюенс та розподілення енергії мають ті самі величини в об'ємі, що і в точці визначання дозового еквівалента (поле є мононаправленим).

Примітка 3. Склад тканини згідно з [6] (відсотки за масою): кисень — 76,2; вуглець — 11,1; водень — 10,14 та азот — 2,6.

Примітка 4. В якості тканини згідно з [6] застосовують речовину поліметилметакрилат — РММА

3.8 потужність амбієнтного еквівалента дози ($\dot{H}^*(10)$)

Відношення прирощення амбієнтного еквівалента дози $dH^*(10)$ за інтервал часу dt до цього інтервалу часу:

$$\dot{H}^*(10) = \frac{dH^*(10)}{dt}$$

Примітка. Одиниця потужності амбієнтного еквівалента дози в системі одиниць SI — зіверт на секунду (Зв/с)

3.9 експозиційна доза рентгенівського або гамма-випромінення

Відношення сумарного заряду dQ всіх іонів однакового знака, які створені в повітрі під час повного гальмування вторинних електронів та позитронів, утворених в елементарному об'ємі, до маси повітря dm у цьому об'ємі:

$$X = \frac{dQ}{dm}$$

Примітка. Одиниця експозиційної дози в системі одиниць SI — кулон на кілограм (Кл/кг)

3.10 потужність експозиційної дози ($\dot{X}$)

Відношення приросту експозиційної дози dX за інтервал часу dt до цього інтервалу часу:

$$\dot{X} = \frac{dX}{dt}$$

Примітка. Одиниця потужності експозиційної дози в системі одиниць SI — ампер на кілограм (А/кг)

3.11 поглинена доза (D)

Відношення середньої енергії $d\bar{\epsilon}$, що передається іонізуючим випроміненням речовині в елементарному об'ємі, до маси dm речовини в цьому об'ємі:

$$D = \frac{d\bar{\epsilon}}{dm}$$

Примітка 1. Одиниця поглиненої дози в системі одиниць SI — грей (Гр).

Примітка 2. За умови електронної рівноваги поглинену дозу в повітрі обчислюють за формулою:

$$D = K \cdot (1 - g),$$

де g — коефіцієнт, що враховує частку енергії вторинних електронів, яка пішла на гальмівне випромінення в повітрі відповідно до таблиці В.1 ГОСТ 8.087

3.12 потужність поглиненої дози, ($\dot{D}$)

Відношення приросту поглиненої дози в речовині dD за інтервал часу dt до цього інтервалу часу:

$$\dot{D} = \frac{dD}{dt}$$

Примітка. Одиниця потужності поглиненої дози в системі одиниць SI — грей на секунду (Гр/с)

3.13 керма (K)

Відношення суми початкових кінетичних енергій dE_k усіх заряджених частинок, які утворені нейтронами, рентгенівськими та гамма-квантами, до маси опроміненої речовини dm під час взаємодії з речовиною:

$$K = \frac{dE_k}{dm}$$

Примітка. Одиниця керми в системі одиниць SI — грей (Гр)

3.14 потужність керми ($\dot{K}$)

Відношення приросту керми в речовині dK за інтервал часу dt до цього інтервалу часу:

$$\dot{K} = \frac{dK}{dt}$$

Примітка. Одиниця потужності керми в системі одиниць SI — грей на секунду (Гр/с)

3.15 поверхнева густина потоку частинок альфа- або бета-випромінення (Φ_α, Φ_β)

Відношення кількості іонізуючих частинок альфа- або бета-випромінення dN_α або dN_β , що проникають в елементарну сферу за інтервал часу dt , до площі центрального перерізу цієї сфери dS і до цього інтервалу часу:

$$\Phi_{\alpha} = \frac{dN_{\alpha}}{dt \cdot dS} \text{ або } \Phi_{\beta} = \frac{dN_{\beta}}{dt \cdot dS}.$$

Примітка. Одиниця поверхневої густини потоку частинок у системі одиниць SI — метр у мінус другому ступені, помножений на секунду у мінус першому ступені ($\text{м}^{-2} \cdot \text{с}^{-1}$)

3.16 флюенс іонізуювальних частинок (Φ)

Відношення кількості іонізуювальних частинок dN , що проникають в елементарну сферу, до площі центрального перерізу цієї сфери dS :

$$\Phi = \frac{dN}{dS}.$$

Примітка. Одиниця флюенса іонізуювальних частинок у системі одиниць SI — метр у мінус другому ступені (м^{-2})

3.17 електронна рівновага

Стан взаємодії фотонного випромінювання з речовиною, за якого енергія звільнених фотонами електронів, що вноситься в деякий об'єм, дорівнює енергії, що виноситься електронами з того самого об'єму

3.18 енергетична залежність

Залежність результатів вимірювання приладу від енергії іонізуювального випромінювання.

Примітка. Енергетичну залежність виражають у відсотках відповідно до 4.11 ГОСТ 27451

3.19 радіаційна обстановка

Сукупність радіаційних чинників у просторі і в часі, здатних впливати на функціонування (використовування) об'єкта, спричинювати опромінення персоналу, населення та навколишнього середовища

3.20 електромагнітна сумісність (ЕМС)

Спроможність обладнання чи системи задовільно функціонувати в навколишній електромагнітній обстановці та не створювати недопустимих електромагнітних завад будь-чому в цій обстановці (ДСТУ ІЕС 60050-161)

3.21 контроль дозиметричний (радіаційно-дозиметричний)

Система вимірювань та розрахунків, спрямованих на оцінювання доз опромінення окремих осіб або груп людей, а також радіаційного стану виробничого та навколишнього середовищ

3.22 контроль регулювальний (радіаційний)

Контроль у рамках практичної діяльності за виконанням НРБУ-97, ОСПУ-2005 та інших регламентувальних документів, а також для отримання інформації щодо рівнів опромінення людей, радіаційного стану на об'єктах та у навколишньому середовищі.

4 ПОЗНАКИ ТА СКОРОЧЕННЯ

Назви та позначки фізичних величин та їх одиниць у цьому стандарті згідно з ДСТУ 3651.0 та розділами 4, 5, 6 і таблицею А.10 додатка А.10 ДСТУ 3651.1, а також у цьому стандарті вжито такі позначки та скорочення:

КД	— конструкторська документація;
ПАЕД; $H^*(10)$	— потужність амбієнтного еквівалента дози;
ПГП	— поверхнева густина потоку;
ПЕД; X	— потужність експозиційної дози;
ППД; D	— потужність поглиненої дози;
$E_{\beta ap}$	— гранична енергія спектра бета-випромінювання;
$E_{\beta cp}$	— середня енергія спектра альфа-випромінювання;
D	— поглинена доза;
dE_k	— сума початкових кінетичних енергій заряджених частинок;
$dH^*(10)$	— приращення амбієнтного еквівалентна дози;
dm	— маса речовини в елементарному об'ємі;
dN	— кількість іонізуювальних частинок, що проникають в елементарну сферу;

dN_α або dN_β	— кількість іонізуювальних частинок альфа- або бета-випромінення, що проникають в елементарну сферу;
dQ	— сумарний заряд всіх іонів однакового знака;
dS	— площа центрального перерізу елементарної сфери;
dt	— інтервал часу;
$d\bar{\epsilon}$	— середня енергія, що передана іонізуювальним випроміненням речовині в елементарному об'ємі;
g	— коефіцієнт, що враховує частку енергії вторинних електронів, яка витрачена на гальмівне випромінення в повітрі;
$H^*(10)$	— амбієнтний еквівалент дози;
K	— керма;
$\dot{K}$	— потужність керми;
X	— експозиційна доза;
Φ_α або Φ_β	— поверхнева густина потоку частинок альфа- або бета-випромінення;
Φ	— флюєнс іонізуювальних частинок.

5 КЛАСИФІКАЦІЯ Й ЗАГАЛЬНІ ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ

5.1 Класифікація

5.1.1 Дозиметри та радіометри радіаційного контролю (далі — прилади) класифікують:

- за функційним призначенням — дозиметричні, радіометричні або багатофункційні;
- за контрольованим параметром — для контролю ПЕД, ПАЕД, потужності керми в повітрі, ППД у повітрі рентгенівського та (або) гамма-випромінення, ПГП частинок альфа- та (або) бета-випромінення; для контролю одного, двох та більше параметрів;
- за видом іонізуювального випромінення — для контролю рентгенівського, альфа-, бета- і гамма-випромінення;
- за придатністю до контролювання за різними станами радіаційної обстановки — для контролювання радіаційної обстановки за умови нормального та (або) аварійного стану;
- за призначенням під час експлуатування — робочі;
- за часовим характером контролювання — для неперервного та (або) епізодичного (періодичного) контролю;
- за виконанням — носимі, переносні, бортові, стаціонарні;
- за місцем проведення контролю — для місцевого контролю;
- за місцем та способом контролювання параметрів — для безпосереднього контролювання;
- за рівнем кваліфікації обслуговувального персоналу — такі, які обслуговує персонал із низькою кваліфікацією або населення.

5.1.2 Умовна позначка приладів — відповідно до 1.4 ГОСТ 27451.

5.2 Основні показники і (або) характеристики (властивості)

5.2.1 Вимоги щодо призначеності

5.2.1.1 Прилади призначені для вимірювання ПЕД $\dot{K}$, ПАЕД $H^*(10)$, потужності керми в повітрі $\dot{K}$, ППД у повітрі Φ рентгенівського або гамма-випромінення, ПГП частинок альфа- Φ_α або бета-випромінення Φ_β .

Примітка. Прилади можуть вимірювати одну з наведених вище одиниць, усі або можуть бути комбінованими.

5.2.1.2 Прилади виготовляють згідно з вимогами цього стандарту та КД на конкретні типи приладів.

5.2.1.3 Технічні вимоги, які враховують особливості застосовування (експлуатування) приладів, але відрізняються від установлених цим стандартом, можуть бути за згодою між замовником і розробником встановлені в КД на конкретні типи приладів за умов дотримування безпеки для здоров'я людей та навколишнього середовища.

5.2.1.4 Прилади, що застосовують на атомних станціях України, повинні відповідати вимогам [1] і [2].

5.2.1.5 Методи вимірювання основних характеристик приладів повинні бути:

- а) для дозиметрів:
 - ПЕД згідно з ГОСТ 25935;

- ПАЕД згідно з ГОСТ 25935, ДСТУ ISO 4037-2 та розділом 5 ДСТУ ISO 4037-3;
- потужності керми в повітрі або ППД в повітрі згідно з ГОСТ 25935, ДСТУ ISO 4037-1 та ДСТУ ISO 4037-2;

б) для радіометрів відповідно до розділу 2 ГОСТ 17225.

5.2.1.6 Методи випробовування приладів повинні бути:

- для дозиметрів відповідно до розділу 4 ГОСТ 27451;
- для радіометрів відповідно до розділу 2 ГОСТ 17225 і розділу 4 ГОСТ 27451.

5.2.1.7 Прилади повинні відповідати:

- щодо вимірювання потужності керми в повітрі, ППД у повітрі рентгенівського або гамма-випромінення державній повірочній схемі відповідно до додатка А ДСТУ 4087;
- щодо вимірювання ПАЕД рентгенівського або гамма-випромінення державній повірочній схемі відповідно до додатка А ДСТУ 4088;
- щодо вимірювання ПЕД рентгенівського або гамма-випромінення державній повірочній схемі відповідно до додатка А ДСТУ 4089;
- щодо вимірювання ПГП частинок альфа- або бета-випромінення державній повірочній схемі відповідно до додатка А ДСТУ 3743.

5.2.1.8 Радіонуклідні джерела, які застосовують для метрологічного забезпечення радіометрів, повинні відповідати державній повірочній схемі відповідно до додатка А ДСТУ 3743.

5.2.1.9 Результати вимірювання обробляють, з метою оцінити нормовані метрологічні характеристики, згідно з ДСТУ ГОСТ 8.207.

Примітка. Для приладів, які виготовляють на експорт, результати вимірювання обробляють з метою оцінити нормовані метрологічні характеристики згідно з ДСТУ-Н РМГ 43 і [6]

5.2.1.10 Діапазони вимірювання ПЕД, ПАЕД, потужності керми у повітрі, ППД в повітрі рентгенівського або гамма-випромінення, ПГП частинок альфа- або бета-випромінення повинні бути наведені в КД на конкретні типи приладів.

5.2.1.11 Границя допустимої основної відносної похибки* під час вимірювання ПЕД рентгенівського або гамма-випромінення за довірчою ймовірністю 0,95 повинна бути:

- у діапазоні від 20 мкР/год до 100 мкР/год не більше ніж 25 %;
- у діапазоні від 100 мкР/год (включно) і вище не більше ніж 15 %.

5.2.1.12 Границя допустимої основної відносної похибки* під час вимірювання ПАЕД рентгенівського або гамма-випромінення за довірчою ймовірністю 0,95 повинна бути:

- у діапазоні від 0,2 мкЗв/год до 1 мкЗв/год не більше ніж 25 %;
- у діапазоні від 1 мкЗв/год (включно) і вище не більше ніж 15 %.

5.2.1.13 Границя допустимої основної відносної похибки* під час вимірювання потужності керми в повітрі або ППД у повітрі рентгенівського або гамма-випромінення за довірчою ймовірністю 0,95 повинна бути:

- у діапазоні від 170 нГр/год до 870 нГр/год не більше ніж 25 %;
- у діапазоні від 870 нГр/год (включно) і вище не більше ніж 15 %.

5.2.1.14 Енергія, за якої нормують границю допустимої основної відносної похибки* під час вимірювання ПЕД, ПАЕД, потужності керми в повітрі та ППД у повітрі рентгенівського або гамма-випромінення повинна бути наведена в КД на конкретні типи приладів.

5.2.1.15 Границя допустимої основної відносної похибки* під час вимірювання ПГП частинок альфа-випромінення від джерела іонізуючого випромінення з радіонуклідом ^{239}Pu за довірчою ймовірністю 0,95 повинна бути:

- у діапазоні від $1 \text{ см}^{-2} \cdot \text{хв}^{-1}$ до $10 \text{ см}^{-2} \cdot \text{хв}^{-1}$ не більше ніж 25 %;
- у діапазоні від $10 \text{ см}^{-2} \cdot \text{хв}^{-1}$ (включно) і вище не більше ніж 15 %.

5.2.1.16 Границя допустимої основної відносної похибки* під час вимірювання ПГП частинок бета-випромінення від джерела іонізуючого випромінення з радіонуклідами $^{90}\text{Sr} + ^{90}\text{Y}$ за довірчою ймовірністю 0,95 повинна бути:

- у діапазоні від $5 \text{ см}^{-2} \cdot \text{хв}^{-1}$ до $50 \text{ см}^{-2} \cdot \text{хв}^{-1}$ не більше ніж 25 %;
- у діапазоні від $50 \text{ см}^{-2} \cdot \text{хв}^{-1}$ (включно) і вище не більше ніж 15 %.

5.2.1.17 Границя допустимої додаткової відносної похибки під час вимірювання ПЕД, ПАЕД, потужності керми в повітрі, ППД у повітрі рентгенівського або гамма-випромінення, ПГП частинок

* Для приладів, які готують на експорт, наводять розширену невизначеність вимірів згідно з ДСТУ-Н РМГ 43 і [6].

альфа- або бета-випромінення, спричинена змінами температури, на кожні 10 °C відхилю від 20 °C в робочому діапазоні температур повинна бути не більше ніж 5 %.

5.2.1.18 Нестабільність показів приладів під час вимірювання ПЕД, ПАЕД, потужності керми в повітрі, ППД у повітрі рентгенівського або гамма-випромінення, ПГП частинок альфа- або бета-випромінення протягом не менше ніж 24 год повинна бути не більше ніж 5 %.

5.2.1.19 Діапазон енергій гамма-випромінення, що реєструють прилади, повинен бути не вужче ніж від 0,05 МеВ до 1,3 МеВ.

5.2.1.20 Діапазон енергій рентгенівського випромінення, що реєструють дозиметри, повинен бути наведений в КД на конкретні типи дозиметрів і бути в інтервалі не вужче ніж від 8 кеВ до 300 кеВ.

5.2.1.21 Енергетична залежність приладів рентгенівського або гамма-випромінення у нормованому діапазоні енергій повинна бути не більше ніж ± 25 %.

5.2.1.22 Діапазони енергій альфа- та (або) бета-випромінення, що реєструють прилади, повинні бути наведені в КД на конкретні типи приладів.

5.2.1.23 Анізотропію приладів, за вимогою замовника, нормують і наводять у вигляді графіка, таблиці або номограми в КД на конкретні типи приладів.

5.2.1.24 Тривалість установлювання робочого режиму приладів повинна бути не більше ніж 5 хв.

5.2.1.25 Тривалість вимірювання ПЕД, ПАЕД, потужності керми в повітрі, ППД у повітрі рентгенівського або гамма-випромінення, ПГП частинок альфа- або бета-випромінення повинна бути визначена в КД на конкретні типи приладів.

5.2.1.26 Після встановлення робочого режиму прилади повинні бути спроможні оцінювати радіаційну обстановку протягом часу, який не більше ніж 10 с.

5.2.1.27 Тривалість неперервної роботи приладів від внутрішнього джерела живлення повинна бути не менше ніж 100 год за умови вимкненого підсвічування цифрового дисплею та нормального фонового випромінення.

5.2.1.28 Прилади, що входять до складу вимірювальних комплексів та систем повинні бути експлуатаційно, енергетично, метрологічно, інформаційно, конструктивно та програмно-сумісними.

5.2.1.29 Визначення і встановлення інтервалів та діапазонів вимірювання в приладах повинно здійснюватися автоматично.

5.2.1.30 Прилади повинні забезпечувати можливість пошуку радіаційних аномалій на місцевості за допомогою звукової сигналізації у разі перевищення встановлених допустимих граничних рівнів випромінення та кожного зареєстрованого рентгенівського, гамма-кванта або кожної зареєстрованої альфа- чи бета-частинки.

5.2.1.31 У приладах повинно бути передбачено автоматичне віднімання гамма-фону під час вимірювання ПГП частинок альфа- або бета-випромінення.

5.2.2 Вимоги щодо надійності

5.2.2.1 Надійність приладів характеризується безвідмовністю, тривалістю терміну служби та ремонтпридатністю.

5.2.2.2 Номенклатура та норми показників надійності повинні бути встановлені в КД на конкретні типи приладів і відповідати вимогам ГОСТ 27.003.

5.2.2.3 Методи розраховування показників надійності приладів — відповідно до розділу 5 ДСТУ 2862.

5.2.2.4 Моделі відмов приладів — відповідно до розділів 6, 7 і 8 ДСТУ 3433.

5.2.2.5 Методи контролювання показників надійності та план контрольних випробовувань приладів на надійність повинні відповідати вимогам ГОСТ 27.410.

5.2.2.6 Середнє напрацювання приладів до відмови повинно бути не менше ніж 10000 год.

5.2.2.7 Середній ресурс до першого капітального ремонту приладів повинен бути не менше ніж 15000 год.

5.2.2.8 Середній строк служби приладів повинен бути не менше ніж 10 років.

5.2.3 Вимоги до електромагнітної сумісності

5.2.3.1 Прилади повинні бути стійкі до дії:

- електромагнітних завад відповідно до 1.1 і 1.2 ГОСТ 29073;
- магнітних полів частоти мережі відповідно до таблиць 1 і 2 ДСТУ 2465;
- імпульсного магнітного поля відповідно до таблиці 1 ДСТУ 2626;

- електростатичних розрядів відповідно до таблиці 1 ГОСТ 29191;
- наносекундних імпульсних завад відповідно до таблиці 1 ДСТУ ІЕС 61000-4-4*;
- мікросекундних імпульсних завад у колах живлення відповідно до таблиці 1 ГОСТ 29254*;
- динамічних змін напруги електроживлення відповідно до таблиці 2 ГОСТ 29254*.

5.2.3.2 Радіозавади від приладів повинні відповідати нормам:

- для переносних та стаціонарних приладів відповідно до розділу 2 ГОСТ 29216;
- для носимих і бортових приладів відповідно до 2.3 і 2.4 ГОСТ 29216.

5.2.3.3 Критерій якості функціонування під час випробовування на завадостійкість повинен бути встановлений в КД на конкретні типи приладів відповідно до 3.1 ГОСТ 29073.

5.2.3.4 Вимоги щодо електромагнітної сумісності встановлюють у КД на вимогу замовника.

5.2.4 Вимоги щодо тривкості та стійкості до зовнішніх чинників і діяння

5.2.4.1 Прилади повинні бути стійкі до:

— дії температури та відносної вологості навколишнього повітря — нижнє значення температури навколишнього повітря повинно бути не більше ніж мінус 20 °С; верхнє значення температури — не менше ніж 50 °С; верхнє значення відносної вологості — не менше ніж 95 % за температури 35 °С;

— дії атмосферного тиску відповідно до таблиці 2 ГОСТ 12997.

5.2.4.2 Прилади (за вимогою замовника) повинні бути стійкі або міцні до:

— дії механічних ударів відповідно до 2.8 ГОСТ 12997;

— дії синусоїдних вібрацій відповідно до таблиць 3, 3а та 3б ГОСТ 12997 (залежно від групи виконання).

5.2.4.3 Прилади повинні бути стійкі до дії постійних та (або) змінних магнітних полів відповідно до 2.6.4.3 ГОСТ 27451.

5.2.4.4 Прилади повинні зберігати працездатний стан після вільного падіння на бетонну підлогу з висоти 0,75 м (на вимогу замовника).

5.2.4.5 Прилади повинні зберігати працездатність після п'ятихвилинної дії на них випромінення зі 100-кратним перевищенням значень величин, які вони вимірюють.

5.2.4.6 Прилади в транспортній тарі повинні відповідати вимогам 2.24 ГОСТ 12997.

5.2.5 Конструктивні вимоги

5.2.5.1 Конструкцію приладів, зовнішній вигляд та розміри встановлюють у КД на конкретні типи приладів.

5.2.5.2 Конструкція приладів залежно від умов експлуатування повинна забезпечувати необхідний ступінь захисту оболонки.

5.2.5.3 Прилади, що вимірюють ПЕД гамма-випромінення потужністю більше ніж 1 мР/год, ПАЕД — більше ніж 10 мкЗв/год, ППД — більше ніж 9 мкГр/год можуть бути укомплектовані, на вимогу замовника, телескопічними подовжувачами для проведення радіаційного контролю у важкодоступних місцях і забезпечення надійнішого захисту користувача.

5.2.5.4 Прилади повинні забезпечувати індикацію результатів вимірювання за допомогою цифрових дисплеїв із можливістю підсвічування шкали.

5.2.5.5 Прилади повинні бути надійно захищені від негативного впливу навколишнього середовища (дощ, сніг, пил тощо). На вимогу замовника прилади можуть бути укомплектовані додатковими захисними чохлами (футлярами).

5.2.5.6 Конструкція, матеріали та покриття приладів повинні забезпечувати їхню ефективну дезактивацію відповідно до 2.1.20 та 2.1.21 ГОСТ 29074.

5.2.5.7 Метод та засоби дезактивації повинні бути визначені в КД на конкретні типи приладів.

5.2.5.8 Засоби дезактивації — згідно з додатком 3 ДСТУ ГОСТ 29075.

5.2.5.9 У приладах повинно бути передбачено застосування поширених елементів живлення.

Примітка 1. У випадках використання акумуляторів для живлення приладів повинно бути передбачене їхнє заряджання за допомогою вмонтованого або зовнішнього заряджального пристрою.

Примітка 2. Конструкція приладів може передбачати можливість їхньої роботи від зовнішніх джерел живлення постійного або змінного струму.

* Стосується переносних та стаціонарних приладів.

5.2.5.10 Споживання приладами електричної енергії, яке встановлюють у вигляді номінальних або граничних значень споживаної електричної потужності (або сили струму), повинно бути мінімальним і встановлено в КД на конкретні типи приладів.

5.2.5.11 Розрядження джерела живлення повинно контролюватися автоматично.

5.2.5.12 Конструкція приладів повинна забезпечувати можливість зняття результатів вимірювання у будь-який час доби і за будь-яких метеорологічних умов.

5.2.5.13 Конструкція приладів повинна передбачати можливість роботи користувача у засобах індивідуального захисту з їхніми органами керування.

5.3 Комплектність

5.3.1 Прилади треба виготовляти і постачати в комплекті.

5.3.2 До складу комплекту постачання повинні входити:

- **прилад;**
- **акумулятор із заряджальним пристроєм або гальванічне джерело живлення;**
- **експлуатаційна документація згідно з ДСТУ ГОСТ 2.601 і ДСТУ ГОСТ 2.610;**
- **контрольне джерело (або джерела) іонізувального випромінювання (за наявності) та супровідна документація на нього (них).**

Примітка 1. Склад комплекту може бути змінено, доповнено за згодою між замовником та виробником і його встановлюють у КД на конкретні типи приладів.

Примітка 2. Якщо в комплект постачання приладу входить зовнішній заряджальний пристрій, він повинен бути сертифікований в системі УкрСЕПРО.

Примітка 3. Якщо заряджальний пристрій несертифікований в системі УкрСЕПРО, то на нього поширюються вимоги цього стандарту щодо безпеки та охорони навколишнього середовища.

6 ВИМОГИ ЩОДО БЕЗПЕКИ

6.1 Прилади повинні відповідати вимогам щодо безпеки відповідно до 2.6.9 ГОСТ 27451, а також:

- щодо пожежної безпеки — відповідно до розділу 2 та додатка 5 ГОСТ 12.1.004;
- щодо електробезпеки — відповідно до розділів 1 та 2 ГОСТ 12.1.019, розділів 1, 4, 5 та 6 ГОСТ 12.1.030*, розділу 1 ДСТУ ГОСТ 12.1.038 та розділу 2 ГОСТ 12.2.007.0.

6.2 На прилади, зовнішні частини яких перебувають під напругою більше ніж 42 В відносно корпусу, повинно бути на видному місці нанесено попереджувальний знак згідно з ГОСТ 12.4.026.

6.3 Прилади повинні бути вибухобезпечні.

6.4 Вимоги до електричної міцності та опору ізоляції повинні відповідати 2.16 ГОСТ 12997.

6.5 Вимоги до ступеня захисту оболонки повинні відповідати розділам 5 і 6 ГОСТ 14254.

6.6 Усі роботи з експлуатування приладів потрібно проводити згідно з вимогами НРБУ–97, ОСПУ–2005.

6.7 Якщо в комплект постачання приладів входить джерело (або джерела) іонізувального випромінювання, то сумарна активність джерел не повинна перевищувати мінімальну значущу активність відповідно до 3.13 ОСПУ–2005.

6.8 Конкретні вимоги щодо безпеки повинні бути встановлені в КД на конкретні типи приладів.

6.9 Технологічний процес виготовлення приладів повинен відповідати вимогам ГОСТ 12.1.010 (щодо вибухобезпеки), ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.3.002 і [4].

7 ВИМОГИ ЩОДО ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

7.1 Захист навколишнього середовища під час виготовлення приладів забезпечують утилізаванням відходів технологічного процесу. Конкретні вимоги встановлюють у КД на конкретні типи приладів.

7.2 Утилізувати прилади потрібно згідно з [5].

* Стосується переносних та стаціонарних приладів і зарядного пристрою.

7.3 У випадку забруднення приладів рідкими чи сипучими речовинами, що містять радіонукліди, і неможливості їх повної дезактивації прилади підлягають утилізуванню відповідно до вимог розділу 6 ОСПУ–2005.

7.4 Якщо в комплект постачання приладів входить джерело (або джерела) іонізуючих випромінень, то джерело (або джерела) підлягають утилізуванню відповідно до вимог розділу 6 ОСПУ–2005.

8 МАРКОВАННЯ

8.1 Маркування приладів повинно відповідати вимогам ДСТУ ГОСТ 30668 та КД на них і бути розміщене безпосередньо на приладі.

8.2 Маркування повинно бути чітке і міцно нанесене.

8.3 Маркування повинне містити такі дані:

- назву виробу, відповідність цьому стандарту, ТУ чи КД;
- назву підприємства-виробника та його товарний знак (за наявності);
- позначку ступеня захисту оболонки відповідно до розділів 4 і 10 ГОСТ 14254;
- знак радіаційної небезпеки згідно з розділом 2 ГОСТ 17925 (за наявності у складі приладу радіоактивного джерела);
- серійний номер приладу;
- дату виготовлення;
- напис «Вироблено в Україні».

8.4 Транспортну тару приладів маркують згідно з ГОСТ 14192.

9 ПАКУВАННЯ

Пакування приладів — згідно з ГОСТ 23170 та розділом 1 ГОСТ 23088.

10 ТРАНСПОРТУВАННЯ ТА ЗБЕРІГАННЯ

Транспортування та зберігання приладів — згідно з розділом 5 ГОСТ 27451.

11 ГАРАНТІЇ ВИРОБНИКА

11.1 Гарантійний строк експлуатування дозиметрів повинен бути не менше ніж 18 міс. із дня введення їх в експлуатування, а за відсутності акта введення в експлуатування гарантійний строк експлуатування закінчується з гарантійним строком зберігання.

11.2 Гарантійний строк зберігання приладів повинен бути не менше ніж 6 міс. із дня виготовлення приладів.

ДОДАТОК
(довідковий)

БІБЛІОГРАФІЯ

1 НП 306.1.02/1.034–2000 Нормы и правила по ядерной и радиационной безопасности. Общие положения обеспечения безопасности атомных станций (Норми та правила з ядерної та радіаційної безпеки. Загальні положення щодо убезпечення атомних станцій).

2 НП 306.5.02/3.035–2000 Нормы и правила по ядерной и радиационной безопасности. Требования по ядерной и радиационной безопасности к информационным и управляющим системам, важным для безопасности атомных станций (Норми та правила з ядерної та радіаційної безпеки. Вимоги щодо убезпечення інформаційних та керувальних систем, важливих для безпеки атомних станцій).

3 Руководство по выражению неопределенности измерения. Перевод с английского под редакцией В. А. Слаева. — С-Пб, 1999 (Настанова з вираження невизначеності вимірювання. Переклад з англійської під редакцією В. А. Слаєва. — С-Пб, 1999).

4 СП 1042–73 (ДНАОП 0.03-1.07–73) Санитарные правила организации технологических процессов и гигиенические требования к производственному оборудованию (Санітарні правила організації технологічних процесів та гігієнічні вимоги до виробничого обладнання).

5 ДСанПіН 2.2.7.029–99 Гігієнічні вимоги щодо поводження з промисловими відходами та визначення їх класу небезпеки для здоров'я населення.

6 International Commission on Radiation Units and Measurements, ICRU Report 47, Bethesda, MD, 1992 (Вимірювання еквівалентної дози від зовнішнього фотонного та електронного випромінювання).

Код УКНД 17.240

Ключові слова: вимірювання, грей, дозиметр, зіверт, поверхнева густина потоку частинок альфа-випромінювання, поверхнева густина потоку частинок бета-випромінювання, потужність амбієнтного еквівалента дози, потужність експозиційної дози, потужність керми, потужність поглиненої дози в повітрі, прилад, радіометр, рентген.

Редактор **С. Мельниченко**
Технічний редактор **О. Касіч**
Коректор **О. Опанасенко**
Верстальник **І. Барков**

Підписано до друку 26.05.2011. Формат 60 × 84 1/8.
Ум. друк. арк. 1,86. Обл.-вид. арк. 1,21. Зам. Ціна договірна.

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