



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

ІЗОЛЬОВАНІ ПРОВОДИ ТА КАБЕЛІ

**Вимоги пожежної безпеки
та методи випробування**

ДСТУ 4809:2007

**Київ
ДЕРЖСПОЖИВСТАНДАРТ УКРАЇНИ
2009**

ПЕРЕДМОВА

1 РОЗРОБЛЕНО: Український науково-дослідний інститут пожежної безпеки (УкрНДІПБ) МНС України, ТОВ фірма «Промінвест Пластик», Технічні комітети «Пожежна безпека та протипожежна техніка» (ТК 25) і «Електроізоляційна та кабельна техніка» (ТК 131), Асоціація «УКРЕЛЕКТРОКАБЕЛЬ»

РОЗРОБНИКИ: **Р. Кравченко**, канд. техн. наук (керівник розробки); **А. Гурин**, д-р техн. наук; **С. Новак**, канд. техн. наук; **М. Откідач**, канд. техн. наук; **І. Харченко**, канд. техн. наук; **О. Шкоруп**, канд. техн. наук; **І. Довженко**; **І. Домніч**; **В. Коваленко**; **І. Солодовніков**; **М. Спірідончев**; **Т. Скоробагатько**

2 ПРИЙНЯТО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Держспоживстандарту України від 30 липня 2007 р. № 167

3 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.
Вступ	IV
1 Сфера застосування	1
2 Нормативні посилання	1
3 Терміни та визначення понять	2
4 Вимоги пожежної безпеки	2
5 Методи випробовування	6
6 Вимоги безпеки під час випробовування	9
Додаток А Додаткові показники пожежної небезпеки ізолюваних проводів і кабелів	10
Додаток Б Приклади додаткових маркувальних даних ізолюваних проводів і кабелів за вимогами пожежної безпеки	10
Додаток В Метод випробовування кабелів на здатність до збереження цілісності кіл в умовах стандартного температурного режиму	11
Додаток Г Бібліографія	14

ВСТУП

Технічні комітети, відповідальні за цей стандарт, — ТК 25 «Пожежна безпека та протипожежна техніка» та ТК 131 «Електроізоляційна та кабельна техніка».

Стандарт містить вимоги пожежної безпеки та методи випробовування ізольованих проводів і кабелів, які встановлено у стандартах Міжнародної електротехнічної комісії (ІЕС), регіональних стандартах (ГОСТ), національних стандартах (ДСТУ) та державних будівельних нормах (ДБН).

Стандарт необхідний для нормативної підтримки Технічного регламенту з підтвердження відповідності безпеки низьконапружного обладнання, Технічного регламенту будівельних виробів, будівель і споруд та сертифікації і декларування продукції.

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

ІЗОЛЬОВАНІ ПРОВОДИ ТА КАБЕЛІ

**Вимоги пожежної безпеки
та методи випробування**

ИЗОЛИРОВАННЫЕ ПРОВОДА И КАБЕЛИ

**Требования пожарной безопасности
и методы испытаний**

INSULATED WIRES AND CABLES

Fire safety requirements and test methods

Чинний від 2008-01-01

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

1.1 Цей стандарт установлює вимоги пожежної безпеки до ізольованих проводів та кабелів і методи їх випробування.

1.2 Цей стандарт поширюється на електричні й оптичні ізольовані проводи та кабелі.

Примітка. У цьому стандарті під терміном «електричні ізольовані проводи і кабелі» розуміють проводи та кабелі з ізолюваними металевими жилами, які призначено для передавання електричної енергії або сигналів інформації.

1.3 Цей стандарт не поширюється на газонаповнені та маслонаповнені кабелі, обмотувальні проводи і термоміксерні проводи та кабелі.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У цьому стандарті є посилання на такі нормативні документи:

ДСТУ ІЕС 60331-21:200_¹⁾ Випробування електричних кабелів вогнем. Цілісність кіл. Частина 21. Методи випробування. Кабелі номінальною напругою до 0,6/1,0 кВ включно (ІЕС 60331-21:1999, IDT)

ДСТУ ІЕС 60331-23:200_¹⁾ Випробування електричних кабелів вогнем. Цілісність кіл. Частина 23. Методи випробування. Електричні кабелі для передавання даних (ІЕС 60331-23:1999, IDT)

ДСТУ ІЕС 60331-25:200_¹⁾ Випробування електричних кабелів вогнем. Цілісність кіл. Частина 25. Методи випробування. Волоконно-оптичні кабелі (ІЕС 60331-25:1999, IDT)

ДСТУ ІЕС 60331-31:200_¹⁾ Випробування електричних кабелів вогнем. Цілісність кіл. Частина 31. Методи випробування вогнем і механічним ударом. Кабелі номінальною напругою до 0,6/1,0 кВ включно (ІЕС 60331-31:2002, IDT)

ДСТУ ІЕС 60754-1:2002 Випробування на гази, які виділяються під час згоряння матеріалів кабелів. Частина 1. Визначення кількості галогеноводнів (ІЕС 60754-1:1994, IDT)

ДСТУ ІЕС 60754-2:2006 Випробування на гази, які виділяються під час згоряння матеріалів кабелів. Частина 2. Визначення ступеня кислотності газів вимірюванням водневого показника рН та питомої електропровідності (ІЕС 60754-2:1991, IDT)

ДСТУ 2272:2006 Пожежна безпека. Терміни та визначення основних понять

¹⁾ Буде видано.

ДСТУ 3855–99 Пожежна безпека. Визначення пожежної небезпеки матеріалів та конструкцій. Терміни та визначення

ДСТУ 4216:2003 Випробовування електричних кабелів в умовах впливу вогню. Частина 1. Випробовування на поширення полум'я поодинокі прокладеного вертикально розташованого ізолюваного проводу або кабелю (IEC 60332-1:1993, MOD)

ДСТУ 4217:2003 Випробовування електричних кабелів в умовах впливу вогню. Частина 2. Випробовування на поширення полум'я поодинокі прокладеного вертикально розташованого ізолюваного проводу або кабелю з малим перерізом (IEC 60332-2:1989, MOD)

ДСТУ 4237-3-21:2004 Випробовування електричних кабелів в умовах впливу вогню. Частина 3-21. Випробовування на поширення полум'я вертикально розташованих проводів або кабелів, прокладених у пучках. Категорія A F/R (IEC 60332-3-21:2000, MOD)

ДСТУ 4237-3-22:2004 Випробовування електричних кабелів в умовах впливу вогню. Частина 3-22. Випробовування на поширення полум'я вертикально розташованих проводів або кабелів, прокладених у пучках. Категорія A (IEC 60332-3-22:2000, MOD)

ДСТУ 4237-3-23:2004 Випробовування електричних кабелів в умовах впливу вогню. Частина 3-23. Випробовування на поширення полум'я вертикально розташованих проводів або кабелів, прокладених у пучках. Категорія B (IEC 60332-3-23:2000, MOD)

ДСТУ 4237-3-24:2004 Випробовування електричних кабелів в умовах впливу вогню. Частина 3-24. Випробовування на поширення полум'я вертикально розташованих проводів або кабелів, прокладених у пучках. Категорія C (IEC 60332-3-24:2000, MOD)

ДСТУ 4237-3-25:2004 Випробовування електричних кабелів в умовах впливу вогню. Частина 3-25. Випробовування на поширення полум'я вертикально розташованих проводів або кабелів, прокладених у пучках. Категорія D (IEC 60332-3-25:2000, MOD)

ДСТУ 4367-2:2004 Вимірювання густини диму, що утворюється під час згоряння кабелів у певних умовах. Частина 2. Метод випробовування та вимоги (IEC 61034-2:1997, MOD)

ДСТУ Б В.1.1-11:2005 Захист від пожежі. Електричні кабельні лінії. Метод випробовування на вогнестійкість

ГОСТ 12.1.044–89 ССБТ. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения (ССБП. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей та методи їх визначення)

ГОСТ 147–95 (ИСО 1928–76) Топливо твердое минеральное. Определение высшей теплоты сгорания и вычисление низшей теплоты сгорания (Паливо тверде мінеральне. Визначення вищої теплоти згоряння та обчислення нижчої теплоти згоряння)

ГОСТ 28895–91 (МЭК 949–88) Расчет термически допустимых токов короткого замыкания с учетом неадиабатического нагрева (Обчислення термічно допустимих струмів короткого замикання з урахуванням неадіабатичного нагрівання).

3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

У цьому стандарті використано терміни:

— цілісність кіл згідно з ДСТУ ІЕС 60331-21, ДСТУ ІЕС 60331-23, ДСТУ ІЕС 60331-25 та ДСТУ ІЕС 60331-31;

— горіння, горючість, пожежна безпека, полуменеве горіння, поширювання полум'я, продукти згоряння та тління згідно з ДСТУ 2272;

— група горючості, кисневий індекс, коефіцієнт димоутворення, пожежна небезпека, показник пожежної небезпеки, показник токсичності продуктів згоряння, температура займання та теплота згоряння масова згідно з ДСТУ 3855;

— стандартний температурний режим згідно з ДСТУ Б В.1.1-11.

4 ВИМОГИ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ

У цьому розділі встановлено вимоги пожежної безпеки до ізолюваних проводів і кабелів.

Примітка. У нормативному документі на конкретний ізолюваний провід або кабель можуть бути встановлені додаткові вимоги пожежної безпеки, які не визначено в цьому стандарті. Показники пожежної небезпеки, до яких можуть бути додатково встановлені вимоги в нормативних документах на ізолювані проводи та кабелі, подано в додатку А.

4.1 Поодинокі прокладені ізолювані проводи та кабелі за стійкістю до поширювання полум'я поділяють на класи відповідно до таблиці 1.

Таблиця 1

Клас ізолюваного проводу або кабелю за стійкістю до поширювання полум'я за умови поодинокі прокладання	Вимоги щодо стійкості до поширювання полум'я поодинокі прокладеного ізолюваного проводу або кабелю	Ідентифікаційна позначка (перша цифра маркувальних даних за вимогами пожежної безпеки)
Нестійкий ^{*)}	Не нормовано	0
Стійкий	Згідно з ДСТУ 4216 або ДСТУ 4217	1
^{*)} Цей клас не поширюється на ізолювані проводи та кабелі внутрішніх електроустановок.		

4.2 Ізолювані проводи та кабелі, прокладені у пучках, за стійкістю до поширювання полум'я поділяють на класи та категорії відповідно до таблиці 2.

Таблиця 2

Клас ізолюваного проводу або кабелю за стійкістю до поширювання полум'я за умови прокладання у пучках	Категорія ізолюваного проводу або кабелю за стійкістю до поширювання полум'я		Максимальна довжина звугленої частини (допустима межа поширювання полум'я) L , м	Ідентифікаційна позначка (друга цифра маркувальних даних за вимогами пожежної безпеки)
	позначення	згідно з ДСТУ		
Нестійкий або ненормований	—	—	$L > 1,5$	0
Стійкий	A F/R	4237-3-21	$L \leq 1,5$	1
	A	4237-3-22		2
	B	4237-3-23		3
	C	4237-3-24		4
	D	4237-3-25		5

4.3 Ізолювані проводи та кабелі за токсичністю продуктів згоряння їхніх неметалевих елементів поділяють на класи відповідно до таблиці 3.

Таблиця 3

Клас ізолюваного проводу або кабелю за токсичністю продуктів згоряння їхніх неметалевих елементів	Показник токсичності продуктів згоряння H_{CL50} за тривалості експозиції 30 хв, г/м ³	Ідентифікаційна позначка (третя цифра маркувальних даних за вимогами пожежної безпеки)
Тк0 або ненормований	$H_{CL50} \leq 13$	0
Тк1	$13 < H_{CL50} \leq 40$	1
Тк2	$40 < H_{CL50} \leq 120$	2
Тк3	$H_{CL50} > 120$	3

4.4 Ізолювані проводи та кабелі за димоутворювальною здатністю під час тління їхніх неметалевих елементів поділяють на класи відповідно до таблиці 4.

Таблиця 4

Клас ізолюваного проводу або кабелю за димоутворювальною здатністю під час тління їхніх неметалевих елементів	Коефіцієнт димоутворення D_m , м ² /кг	Ідентифікаційна позначка (четверта цифра маркувальних даних за вимогами пожежної безпеки)
ДТк0 або ненормований	$D_m > 500$	0
ДТк1	$50 < D_m \leq 500$	1
ДТк2	$D_m \leq 50$	2

4.5 Ізолювані проводи та кабелі за димоутворювальною здатністю під час полуменевого горіння поділяють на класи відповідно до таблиці 5.

Таблиця 5

Клас ізолюваного проводу або кабелю за димоутворювальною здатністю під час полуменевого горіння	Мінімальний світловий потік I_l , що проходить крізь задимлене середовище, %	Ідентифікаційна позначка (п'ята цифра маркувальних даних за вимогами пожежної безпеки)
ДПк0 або ненормований	$I_l < 45$	0
ДПк1	$45 \leq I_l < 60$	1
ДПк2	$I_l \geq 60$	2

4.6 Ізолювані проводи та кабелі за корозійною активністю продуктів згоряння їхніх неметалевих елементів поділяють на класи відповідно до таблиці 6.

Таблиця 6

Клас ізолюваного проводу або кабелю за корозійною активністю продуктів згоряння їхніх неметалевих елементів	Кількість галогеноводнів m_g , мг/г	Водневий показник рН	Питома електропровідність c , мкСм/мм	Ідентифікаційна позначка (шоста цифра маркувальних даних за вимогами пожежної безпеки)
Кк0 або ненормований	$m_g > 150$	рН < 4,3	$c > 10$	0
Кк1	$m_g \leq 150$			1
Кк2		рН $\geq 4,3$	$c \leq 10$	2

4.7 Кабелі за здатністю до збереження цілісності кіл в умовах стандартного температурного режиму поділяють на класи відповідно до таблиці 7.

Таблиця 7

Клас кабелю за здатністю до збереження цілісності кіл в умовах стандартного температурного режиму	Проміжок часу t_{Ek} , за якого зберігається цілісність кіл, хв	Ідентифікаційна позначка (сьома цифра маркувальних даних за вимогами пожежної безпеки)
не здатний до збереження цілісності кіл або ненормований	$t_{Ek} < 15$	0
Ек15	$15 \leq t_{Ek} < 30$	1
Ек30	$30 \leq t_{Ek} < 45$	2

Кінець таблиці 7

Клас кабелю за здатністю до збереження цілісності кіл в умовах стандартного температурного режиму	Проміжок часу $t_{ЕК}$, за якого зберігається цілісність кіл, хв	Ідентифікаційна позначка (сьома цифра маркувальних даних за вимогами пожежної безпеки)
ЕК45	$45 \leq t_{ЕК} < 60$	3
ЕК60	$60 \leq t_{ЕК} < 90$	4
ЕК90	$t_{ЕК} \geq 90$	5

4.8 Кабелі за здатністю до збереження цілісності кіл в умовах впливу полум'я, температура якого не менше ніж 750 °С, поділяють на класи відповідно до таблиці 8.

Таблиця 8

Клас кабелю за здатністю до збереження цілісності кіл в умовах впливу полум'я, температура якого не менше ніж 750 °С	Проміжок часу t_{FE} , за якого зберігається цілісність кіл, хв	Ідентифікаційна позначка (восьма цифра маркувальних даних за вимогами пожежної безпеки)
не здатний до збереження цілісності кіл або ненормований	$t_{FE} < 15$	0
FE15	$15 \leq t_{FE} < 30$	1
FE30	$30 \leq t_{FE} < 45$	2
FE45	$45 \leq t_{FE} < 60$	3
FE60	$60 \leq t_{FE} < 90$	4
FE90	$90 \leq t_{FE} < 120$	5
FE120	$120 \leq t_{FE} < 150$	6
FE150	$150 \leq t_{FE} < 180$	7
FE180	$t_{FE} \geq 180$	8

4.9 Кабелі за здатністю до збереження цілісності кіл в умовах комбінованого впливу полум'я, температура якого не менше ніж 830 °С, та механічного удару поділяють на класи відповідно до таблиці 9.

Таблиця 9

Клас кабелю за здатністю до збереження цілісності кіл в умовах комбінованого впливу полум'я, температура якого не менше ніж 830 °С, та механічного удару	Проміжок часу t_{FME} , за якого зберігається цілісність кіл, хв	Ідентифікаційна позначка (дев'ята цифра маркувальних даних за вимогами пожежної безпеки)
не здатний до збереження цілісності кіл або ненормований	$t_{FME} < 15$	0
FME15	$15 \leq t_{FME} < 30$	1
FME30	$30 \leq t_{FME} < 45$	2
FME45	$45 \leq t_{FME} < 60$	3
FME60	$60 \leq t_{FME} < 90$	4
FME90	$90 \leq t_{FME} < 120$	5
FME120	$120 \leq t_{FME} < 150$	6
FME150	$150 \leq t_{FME} < 180$	7
FME180	$t_{FME} \geq 180$	8

4.10 Для силових кабелів у нормативному документі повинен бути встановлений допустимий струм ($I_{к3}$) і час ($t_{к3}$) короткого замикання.

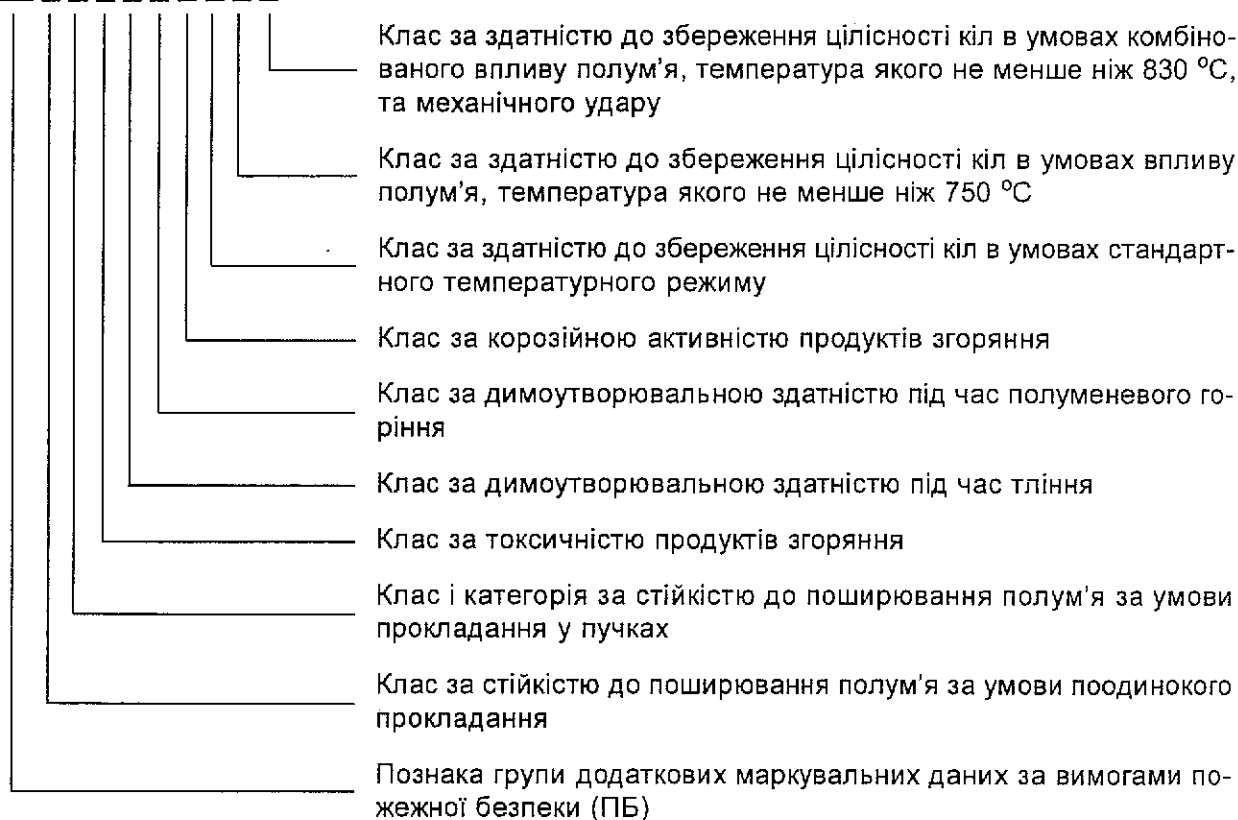
4.11 Для ізолюваних проводів і кабелів у нормативному документі і (або) супровідній документації повинен бути вказаний строк служби.

4.12 До складу основного маркування повинно бути долучене додаткове маркування ідентифікаційних позначок ізолюваного проводу або кабелю за вимогами пожежної безпеки.

Маркування повинно бути нанесено на виріб, а в разі неможливості цього — вказане в супровідній документації.

Структура складу додаткових маркувальних даних ізолюваного проводу або кабелю за вимогами пожежної безпеки, які складаються з ідентифікаційних позначок, зазначених у 4.1— 4.9:

ПБ X X X X X X X X



Приклади додаткових маркувальних даних ізолюваних проводів і кабелів за вимогами пожежної безпеки подано в додатку Б.

5 МЕТОДИ ВИПРОБОВУВАННЯ

У цьому розділі встановлено методи випробовування ізолюваних проводів і кабелів на відповідність вимогам, визначеним у розділі 4.

Примітка. Треба враховувати, що за результатами випробувань ізолювані проводи або кабелі однієї марки з різними перерізними розмірами можуть належати до різних класів (категорій).

5.1 Випробовування поодиноким прокладеного ізолюваного проводу або кабелю на поширювання полум'я проводять згідно з ДСТУ 4216. У разі необхідності, відповідно до вимог розділу 9 ДСТУ 4216 додатково проводять випробовування згідно з ДСТУ 4217.

За результатами випробувань ізолюваний провід або кабель класифікують відповідно до 4.1.

5.2 Випробовування ізолюваного проводу або кабелю, прокладеного у пучках, на поширювання полум'я проводять:

- а) за категорією A F/R відповідно до 5.2.1;
- б) за категорією A відповідно до 5.2.2;

- в) за категорією В відповідно до 5.2.3;
- г) за категорією С відповідно до ДСТУ 4237-3-24;
- д) за категорією D відповідно до ДСТУ 4237-3-25.

За результатами випробувань ізолюваний провід або кабель класифікують відповідно до 4.2.

5.2.1 Випробовування ізолюваного проводу або кабелю за категорією А F/R проводять згідно з ДСТУ 4237-3-21 з урахуванням таких доповнень.

Якщо кількість відрізків кабелю у зразку така, що вони не вміщуються на стандартній драбині, то зразок формують на передньому та задньому боках широкої драбини, технічні характеристики якої відповідають ДСТУ 4237-3-22, і піддають випробовуванню полум'ям, яке створюють двома пальниками.

5.2.2 Випробовування ізолюваного проводу або кабелю за категорією А проводять згідно з ДСТУ 4237-3-22 з урахуванням таких доповнень.

Якщо кількість відрізків кабелю у зразку така, що вони не вміщуються на передньому боці широкої драбини, то зразок піддають випробовуванню відповідно до 5.2.1.

5.2.3 Випробовування ізолюваного проводу або кабелю за категорією В проводять згідно з ДСТУ 4237-3-23 з урахуванням таких доповнень.

Якщо кількість відрізків кабелю у зразку така, що вони не вміщуються на стандартній драбині, то зразок формують на передньому боці широкої драбини, технічні характеристики якої відповідають ДСТУ 4237-3-22, і піддають випробовуванню полум'ям, яке створюють двома пальниками.

5.3 Показник токсичності продуктів згоряння ізолюваного проводу або кабелю визначають так.

Готують не менше ніж 10 зразків кожного неметалевого елемента ізолюваного проводу або кабелю. Зразки відбирають із відрізків ізолюваного проводу або кабелю.

Якщо неметалевий елемент не може бути відділений від іншого елемента ізолюваного проводу або кабелю, то ці елементи розглядають як одне ціле.

Кожний неметалевий елемент випробовують відповідно до 4.20 ГОСТ 12.1.044. Цьому випробовуванню дозволено не піддавати неметалеві елементи, виготовлені з негорючих матеріалів згідно з ГОСТ 12.1.044. Для таких елементів під час обчислювання співвідношенням між масою і показником токсичності продуктів згоряння нехтують.

За даними випробовування кожного неметалевого елемента розраховують показник токсичності продуктів згоряння ізолюваного проводу або кабелю за формулою:

$$H_{CL50} = \frac{\sum m_k}{\sum \frac{m_k}{H_{CL50k}}}, \quad (1)$$

де H_{CL50k} — показник токсичності продуктів згоряння k -го неметалевого елемента ізолюваного проводу або кабелю, г/м³;

m_k — маса k -го неметалевого елемента, що припадає на одиницю довжини ізолюваного проводу або кабелю, кг/м.

Для визначення показника токсичності продуктів згоряння ізолюваного проводу або кабелю дозволено застосовувати результати випробувань матеріалів, з яких виготовляють їхні неметалеві елементи, за наявності відповідних протоколів випробовування.

Для ізолюваних проводів і кабелів діаметром або товщиною не більше ніж 10 мм показник токсичності продуктів згоряння дозволено визначати за даними випробовування зразків самих проводів і кабелів, які формують з одного або кількох відрізків. При цьому масою металевих елементів нехтують.

За результатами випробувань ізолюваний провід або кабель класифікують відповідно до 4.3.

5.4 Коефіцієнт димоутворення ізолюваного проводу або кабелю визначають так.

Готують не менше ніж 10 зразків кожного неметалевого елемента ізолюваного проводу або кабелю. Зразки відбирають із відрізків ізолюваного проводу або кабелю.

Якщо неметалевий елемент не може бути відділений від іншого елемента ізолюваного проводу або кабелю, то ці елементи розглядають як одне ціле.

Кожний неметалевий елемент випробовують у режимі тління відповідно до 4.18 ГОСТ 12.1.044. Цьому випробовуванню дозволено не піддавати неметалеві елементи, виготовлені з негорючих матеріалів згідно з ГОСТ 12.1.044. Для таких елементів під час обчислювання коефіцієнтом димоутворення нехтують.

За даними випробовування кожного неметалевого елемента розраховують коефіцієнт димоутворення ізолюваного проводу або кабелю за формулою:

$$D_m = \frac{\sum D_{mk} m_k}{\sum m_k}, \quad (2)$$

де D_{mk} — коефіцієнт димоутворення k -го неметалевого елемента ізолюваного проводу або кабелю, $\text{м}^2/\text{кг}$;

m_k — маса k -го неметалевого елемента, що припадає на одиницю довжини ізолюваного проводу або кабелю, $\text{кг}/\text{м}$.

Для визначення коефіцієнта димоутворення ізолюваного проводу або кабелю дозволено застосовувати результати випробувань матеріалів, з яких виготовляють їхні неметалеві елементи, за наявності відповідних протоколів випробовування.

Для проводів і кабелів діаметром або товщиною не більше ніж 10 мм коефіцієнт димоутворення дозволено визначати за даними випробовування зразків самих проводів і кабелів, які формують з одного або кількох відрізків. При цьому масою металевих елементів нехтують.

За результатами випробувань ізолюваний провід або кабель класифікують відповідно до 4.4.

5.5 Світловий потік, що проходить крізь задимлене середовище, яке утворюється під час згоряння ізолюваного проводу або кабелю, визначають згідно з ДСТУ 4367-2.

За результатами випробувань ізолюваний провід або кабель класифікують відповідно до 4.5.

5.6 Показники корозійної активності продуктів згоряння ізолюваного проводу або кабелю визначають відповідно до 5.6.1 і (або) 5.6.2.

За результатами випробувань ізолюваний провід або кабель класифікують відповідно до 4.6.

5.6.1 Кількість галогеноводнів, що утворюється під час згоряння ізолюваного проводу або кабелю, визначають так.

Кожний неметалевий елемент ізолюваного проводу або кабелю випробовують згідно з ДСТУ ІЕС 60754-1. Цьому випробовуванню дозволено не піддавати неметалеві елементи, виготовлені з негорючих матеріалів згідно з ГОСТ 12.1.044. Для таких елементів під час обчислювання кількістю галогеноводнів нехтують.

За даними випробовування кожного неметалевого елемента розраховують кількість галогеноводнів, що утворюється під час згоряння ізолюваного проводу або кабелю за формулою:

$$m_r = \frac{\sum m_{rk} m_k}{\sum m_k}, \quad (3)$$

де m_{rk} — кількість галогеноводнів, що утворюється під час згоряння k -го неметалевого елемента ізолюваного проводу або кабелю, $\text{мг}/\text{г}$;

m_k — маса k -го неметалевого елемента, що припадає на одиницю довжини ізолюваного проводу або кабелю, $\text{кг}/\text{м}$.

Для визначення кількості галогеноводнів у продуктах згоряння ізолюваного проводу або кабелю дозволено застосовувати результати випробувань матеріалів, з яких виготовляють їхні неметалеві елементи, за наявності відповідних протоколів випробовування.

5.6.2 Водневий показник рН та питому електропровідність водного розчину поглинених продуктів згоряння ізолюваного проводу або кабелю визначають згідно з ДСТУ ІЕС 60754-2. Випробовуванню за цим стандартом дозволено не піддавати неметалеві елементи, виготовлені з негорючих матеріалів згідно з ГОСТ 12.1.044. Для таких елементів під час обчислювання питомою електропровідністю та співвідношенням між масою і $10^{[\text{pH}]}$ нехтують.

Для визначення водневого показника рН та питомої електропровідності водного розчину поглинених продуктів згоряння ізолюваного проводу або кабелю дозволено застосовувати резуль-

тати випробувань матеріалів, з яких виготовляють їхні неметалеві елементи, за наявності відповідних протоколів випробовування.

5.7 Здатність кабелю до збереження цілісності кіл в умовах стандартного температурного режиму визначають під час випробовування відповідно до додатка В.

За результатами випробування кабель класифікують відповідно до 4.7.

5.8 Здатність кабелю до збереження цілісності кіл в умовах впливу полум'я, температура якого не менше ніж 750 °С, визначають:

а) згідно з ДСТУ ІЕС 60331-21 для силових і контрольних кабелів напругою до 0,6/1,0 кВ включно;

б) згідно з ДСТУ ІЕС 60331-23 для електричних кабелів для передавання даних;

в) згідно з ДСТУ ІЕС 60331-25 для волоконно-оптичних кабелів.

За результатами випробувань кабель класифікують відповідно до 4.8.

5.9 Здатність кабелю до збереження цілісності кіл в умовах комбінованого впливу полум'я, температура якого не менше ніж 830 °С, та механічного удару визначають згідно з ДСТУ ІЕС 60331-31.

За результатами випробувань кабель класифікують відповідно до 4.9.

5.10 Відповідність вимогам 4.10 перевіряють огляданням нормативного документа.

Допустимий струм і час короткого замикання в силовому кабелі визначають згідно з ГОСТ 28895 або нормативним документом на конкретний кабель.

Примітка. Вихідними даними для визначення допустимого струму і часу короткого замикання в силовому кабелі є допустимі температури елементів під час його короткого замикання. Рекомендовані значення допустимої температури елементів під час короткого замикання силових кабелів надано в [1—3] (див. додаток Г).

5.11 Відповідність вимогам 4.11 перевіряють огляданням нормативного документа і (або) супровідної документації.

5.12 Відповідність вимогам 4.12 перевіряють огляданням виробу або супровідної документації.

6 ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС ВИПРОБОВУВАННЯ

6.1 Випробовування потрібно виконувати відповідно до інструкцій з охорони праці під час проведення кожного виду випробовування.

6.2 У проведенні випробовування повинні брати участь не менше двох працівників, які пройшли інструктаж із безпеки праці та пожежної безпеки.

6.3 Перед початком кожного випробовування необхідно ознайомитись із заходами безпеки, вказаними в експлуатаційній документації на засоби випробовування, перевірити герметичність газових ліній та надійність заземлення електроустаткування.

6.4 Персонал, що проводить випробовування, повинен бути забезпечений засобами захисту від впливу токсичних та подразливих газів, термічних опіків та ураження електричним струмом.

6.5 Приміщення, в яких проводять випробовування, повинні бути оснащені витяжною вентиляцією, медичною аптечкою та належними протипожежними засобами.

ДОДАТОК А
(довідковий)**ДОДАТКОВІ ПОКАЗНИКИ ПОЖЕЖНОЇ НЕБЕЗПЕКИ
ІЗОЛЬОВАНИХ ПРОВІДІВ І КАБЕЛІВ**

У таблиці А.1 надано показники пожежної небезпеки, за якими додатково можна оцінювати пожежну небезпеку ізолюваних проводів і кабелів, та методи визначання цих показників.

Таблиця А.1

Показник	Метод випробовування	Призначення
Група горючості	4.1, 4.3 ГОСТ 12.1.044	Оцінка горючості неметалевих матеріалів ізолюваного проводу або кабелю. Визначення елементів ізолюваного проводу або кабелю, стійких до горіння, а також елементів, що можуть забезпечувати здатність кабелю до збереження цілісності кіл в умовах впливу вогню
Кисневий індекс (KI)	4.14 ГОСТ 12.1.044	Оцінка горючості неметалевих матеріалів ізолюваного проводу або кабелю залежно від вмісту кисню в атмосфері. Визначення умов, за яких можливе стійке горіння ізолюваного проводу або кабелю
Температура займання (T_z)	4.7 ГОСТ 12.1.044	Визначення умов, за яких можливе займання та стійке горіння неметалевих матеріалів ізолюваного проводу або кабелю. Визначення допустимої температури ізолюваного проводу або кабелю в аномальних режимах роботи
Теплота згоряння масова (Q *)	ГОСТ 147	Визначення масової теплоти згоряння (вищої та нижчої) неметалевих матеріалів ізолюваного проводу або кабелю. Визначення кількості тепла, що виділяється під час згоряння неметалевих елементів ізолюваного проводу або кабелю
*) Масову теплоту згоряння неметалевих елементів ізолюваного проводу або кабелю розраховують за формулою: $Q = \frac{\sum Q_k m_k}{\sum m_k}, \quad (A.1)$ де Q_k — нижча теплота згоряння масова k-го неметалевого елемента ізолюваного проводу або кабелю, Дж/кг; m_k — маса k-го неметалевого елемента, що припадає на одиницю довжини ізолюваного проводу або кабелю, кг/м.		

ДОДАТОК Б
(довідковий)**ПРИКЛАДИ ДОДАТКОВИХ МАРКУВАЛЬНИХ ДАНИХ
ІЗОЛЬОВАНИХ ПРОВІДІВ І КАБЕЛІВ
ЗА ВИМОГАМИ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ**

Приклади додаткових маркувальних даних за вимогами пожежної безпеки:

а) кабелю, стійкого до поширювання полум'я за умови поодинокого прокладання, категорії А за стійкістю до поширювання полум'я у пучках, що належить до класів Тк3 за токсичністю продуктів згоряння, ДТк1 і ДПк2 за димоутворювальною здатністю, Кк2 за корозійною активністю продуктів згоряння, Ек90 та FE180 за здатністю до збереження цілісності кіл в умовах вогневої дії: ПБ123122580;

б) ізолюваного проводу, стійкого до поширювання полум'я за умови поодинокого прокладання, нестійкого до поширювання полум'я за умови прокладання у пучках, для якого класи за димоутворювальною здатністю, токсичністю і корозійною активністю продуктів згоряння та здатністю до збереження цілісності кіл в умовах вогневої дії ненормовані: ПБ100000000.

ДОДАТОК В
(обов'язковий)**МЕТОД ВИПРОБОВУВАННЯ КАБЕЛІВ
НА ЗДАТНІСТЬ ДО ЗБЕРЕЖЕННЯ ЦІЛІСНОСТІ КІЛ
В УМОВАХ СТАНДАРТНОГО ТЕМПЕРАТУРНОГО
РЕЖИМУ****В.1 Сфера застосування**

У цьому додатку встановлено метод випробовування силових і контрольних кабелів напругою до 0,6/1,0 кВ включно, електричних кабелів для передавання даних та волоконно-оптичних кабелів на здатність до збереження цілісності кіл в умовах стандартного температурного режиму.

В.2 Умови випробовування

В.2.1 Під час випробовування у випробовувальній печі треба підтримувати стандартний температурний режим відповідно до 6.1 ДСТУ Б В.1.1-11.

В.2.2 Надлишковий тиск у випробовувальній печі повинен становити (10 ± 3) Па через 5 хв після початку випробовування і до його закінчення.

В.2.3 Умови навколишнього середовища згідно з 6.3 ДСТУ Б В.1.1-11.

В.3 Випробовувальне устаткування**В.3.1 Випробовувальна піч**

Конструкція випробовувальної печі повинна відповідати вимогам 5.2.1 ДСТУ Б В.1.1-11 і забезпечувати умови підтримання стандартного температурного режиму та надлишкового тиску відповідно до В.2.1 і В.2.2.

Випробовувальна піч повинна мати такі внутрішні розміри, не менше:

- довжина — 1800 мм;
- ширина — 1800 мм;
- висота — 1200 мм.

У протилежних стінах випробовувальної печі, що перпендикулярні горизонтальним осям опорних пристроїв підтримання зразків, напроти кожного ряду цих пристроїв повинні бути виконані прорізи для проходження зразків крізь ці стіни.

В.3.2 Засоби вимірювання температури і надлишкового тиску

Засоби вимірювання температури і надлишкового тиску у випробовувальній печі повинні відповідати вимогам 5.5.1 ДСТУ Б В.1.1-11.

Датчики тиску треба розміщувати на відстані (100 ± 10) мм нижче опорних пристроїв зразків.

В.3.3 Пристрої кріплення зразків

Усередині випробовувальної печі на стелі повинні бути закріплені опорні пристрої для підтримання зразків у горизонтальному положенні (рисunek В.1), які треба виготовляти з нержавіючої сталі. Кожний з цих пристроїв являє собою кільце внутрішнім діаметром (150 ± 5) мм і завширшки (50 ± 1) мм. Зовні по центру кільця повинен бути приєднаний стрижень, довжина якого має бути достатня для проходження його крізь стелю випробовувальної печі. Назовні випробовувальної печі ці стрижні треба надійно з'єднати між собою та заземлити.

Опорні пристрої повинні бути розміщені відносно один одного в декілька рядів так, щоб їхні горизонтальні осі співпадали, а відстань між їхніми центрами становила (300 ± 10) мм. Відстань між опорними пристроями і боковими стінами випробовувальної печі повинна бути не менше ніж 200 мм.

Зовні випробовувальної печі повинні бути встановлені затискачі для підтримання зразків у горизонтальному положенні.

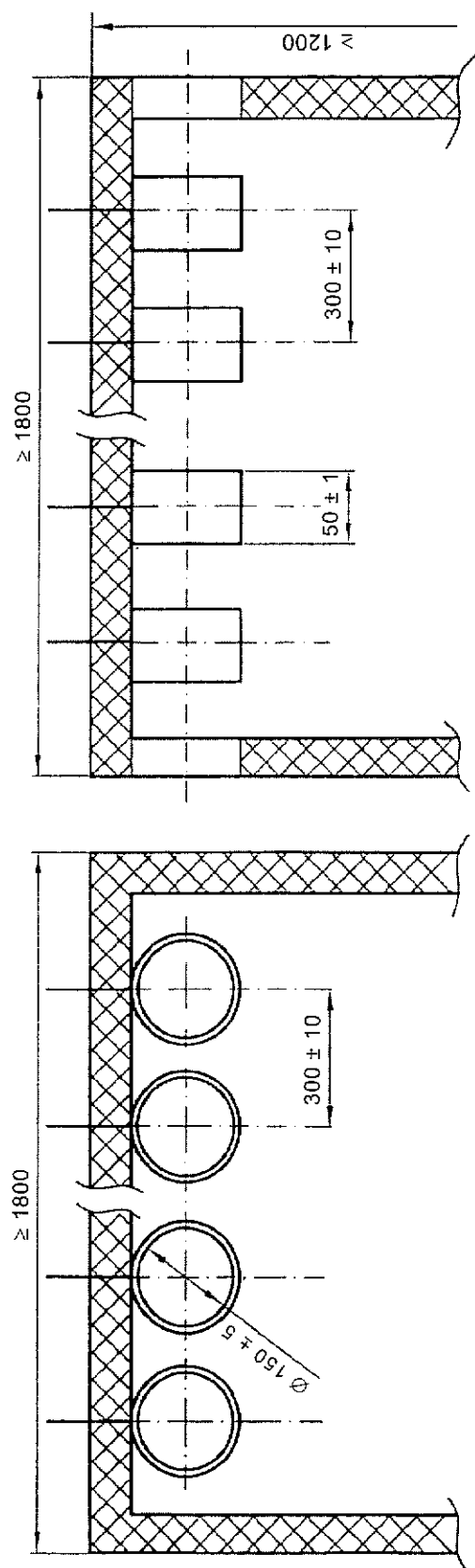


Рисунок В.1 — Схема розміщення опорних пристроїв підтримування зразків усередині випробовувальної печі

В.3.4 Пристрої контролювання цілісності кіл

В.3.4.1 Для контролювання цілісності кіл силових і контрольних кабелів треба застосовувати пристрої, вимоги до яких визначено в розділі 5, 6.2, 6.4 та 6.5 ДСТУ ІЕС 60331-21.

В.3.4.2 Для контролювання цілісності кіл електричних кабелів для передавання даних треба застосовувати пристрої, вимоги до яких визначено в розділі 5, 6.2, 6.4 та 6.5 ДСТУ ІЕС 60331-23.

В.3.4.3 Для контролювання цілісності кіл волоконно-оптичних кабелів треба застосовувати пристрої, вимоги до яких визначено в розділі 5, 6.3 та 6.4 ДСТУ ІЕС 60331-25.

В.4 Готування зразків

В.4.1 Для випробовування готують зразки:

а) електричних кабелів довжиною не менше ніж 3 м кожний зі знятими з обох кінців оболонкою та іншими покриттями на відстані не менше ніж 100 мм. На кожному кінці зразка провідники повинні бути розведені в різні боки для запобігання контакту між ними та відповідним чином підготовлені для здійснення електричного з'єднання;

б) волоконно-оптичних кабелів довжиною не менше ніж 5 м кожний.

Випробовуванням піддають два однакових зразки кабелю.

В.4.2 Перед початком випробовування зразки треба кондиціювати протягом не менше ніж 24 год за температури не менше ніж 15 °С і відносної вологості не більше ніж 75 %.

В.5 Процедура випробовування

В.5.1 Розмістити зразки у горизонтальному положенні на опорних пристроях всередині випробувальної печі і закріпити їх затискачами назовні неї. Місця проходження зразків крізь стіни треба ущільнювати електроізоляційними негорючими матеріалами (наприклад, базальтовою ватою, пінобетон тощо).

В.5.2 Виконати під'єднання зразків до пристроїв контролювання цілісності кіл:

а) відповідно до 6.4 ДСТУ ІЕС 60331-21 для силових і контрольних кабелів;

б) відповідно до 6.4 ДСТУ ІЕС 60331-23 для електричних кабелів для передавання даних;

в) відповідно до 6.3 ДСТУ ІЕС 60331-25 для волоконно-оптичних кабелів.

В.5.3 Від джерела живлення подати на зразки випробувальну напругу:

а) відповідно до 6.5 ДСТУ ІЕС 60331-21 для силових і контрольних кабелів;

б) відповідно до 6.5 ДСТУ ІЕС 60331-23 для електричних кабелів для передавання даних.

Перевірити наявність світіння усіх ламп пристроїв контролювання цілісності кіл.

Для волоконно-оптичних кабелів налагодити та перевірити функціонування апаратури вимірювання і контролювання оптичних параметрів зразків.

В.5.4 Виконати підготовку до роботи випробувальної печі та засобів вимірювання температури і надлишкового тиску відповідно до 8.1.4 та 8.1.5 ДСТУ Б В.1.1-11.

В.5.5 Провести випробовування відповідно до 8.2—8.4 ДСТУ Б В.1.1-11 протягом часу, який відповідає заявленому класу кабелів за здатністю до збереження цілісності кіл в умовах стандартного температурного режиму відповідно до таблиці 7, плюс 5 хв.

Для волоконно-оптичних кабелів під час випробовування треба контролювати приріст затухання, а випробовування припиняти після досягнення приростом затухання максимально допустимого значення.

В.6 Оцінювання результатів випробування

За результат випробування кабелю беруть проміжок часу, за якого зберігається цілісність його кіл, розрахований за формулою:

$$t_{Ek} = t_{mes} - \Delta t, \quad (B.1)$$

де t_{Ek} — проміжок часу, за якого зберігається цілісність кіл кабелю, хв;

t_{mes} — найменше значення часу від початку випробовування до порушення цілісності кіл зразків, хв;

Δt — похибка випробовування, яку визначають відповідно до 10.1 ДСТУ Б В.1.1-11, хв.

Порушенням цілісності кіл зразків вважають:

а) для електричних кабелів:

— коротке замикання між будь-якими провідниками, тобто спрацювання будь-якого із плавких запобіжників або пристроїв вимикання;

- руйнування будь-якого із провідників, тобто припинення світіння будь-якої лампи;
- б) для волоконно-оптичних кабелів перевищення приростом затухання максимально допустимого значення, вказаного в нормативному документі на конкретний кабель.

В.7 Правила оформлення результатів випробування

Результати випробування оформлюють протоколом, який повинен містити таку інформацію:

- а) докладний опис зразків кабелю, що випробовують;
- б) назву виробника кабелю, що випробовують;
- в) позначення нормативного документа, згідно з яким проводять випробування;
- г) відомості про атестацію або перевірку випробовувальної печі та засобів вимірювальної техніки, що використовують під час випробування;
- д) результати вимірювання температури і вологості повітря у приміщенні зовні випробовувальної печі;
- е) результати вимірювання температури і надлишкового тиску у випробовувальній печі;
- є) значення випробовувальної напруги для електричних кабелів або довжини хвилі для волоконно-оптичних кабелів;
- ж) критерії, за якими визначають порушення цілісності кіл зразків кабелю;
- з) результати визначення проміжку часу, за якого зберігається цілісність кіл зразків кабелю та клас за здатністю до збереження цілісності кіл в умовах стандартного температурного режиму;
- и) висновки за результатами випробування;
- і) підписи осіб, що проводили випробування.

ДОДАТОК Г (довідковий)

БІБЛІОГРАФІЯ

- 1 IEC 60724:2000 Short-circuit temperature limits of electric cables with rated voltages of 1 kV ($U_m = 1,2 \text{ kV}$) and 3 kV ($U_m = 3,6 \text{ kV}$) (Допустима температура під час короткого замикання електричних кабелів напругою 1 кВ ($U_m = 1,2 \text{ кВ}$) та 3 кВ ($U_m = 3,6 \text{ кВ}$))
- 2 IEC 60986:2000 Short-circuit temperature limits of electric cables with rated voltages from 6 kV ($U_m = 7,2 \text{ kV}$) up to 30 kV ($U_m = 36 \text{ kV}$) (Допустима температура під час короткого замикання електричних кабелів напругою від 6 кВ ($U_m = 7,2 \text{ кВ}$) до 30 кВ ($U_m = 36 \text{ кВ}$))
- 3 IEC 61443:1999 Short-circuit temperature limits of electric cables with rated voltages above 30 kV ($U_m = 36 \text{ kV}$) (Допустима температура під час короткого замикання електричних кабелів напругою понад 30 кВ ($U_m = 36 \text{ кВ}$)).

Код УКНД 13.220.40; 29.060.01; 33.180.10

Ключові слова: вимоги пожежної безпеки, випробування на пожежну небезпеку, ізолюваний провід, кабель, поведінка під час горіння.

Редактор С. Мельниченко
Технічний редактор О. Касіч
Коректор Н. Тонишева
Верстальник І. Барков

Підписано до друку 01.11.2007. Формат 60 × 84 1/8.
Ум. друк. арк. 1,86. Зам. Ціна договірна.

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

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