



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

**НЕРУЙНІВНИЙ КОНТРОЛЬ
ЗВАРНИХ ШВІВ
ВІЗУАЛЬНИЙ КОНТРОЛЬ З'ЄДНАНЬ,
ВИКОНАНИХ ЗВАРЮВАННЯМ
ПЛАВЛЕННЯМ**

(ISO 17637:2003, IDT)

ДСТУ ISO 17637:2003

Видання офіційне

БЗ № 7-2003/247

Київ
ДЕРЖСПОЖИВСТАНДАРТ УКРАЇНИ
2004

ПЕРЕДМОВА

1 ВНЕСЕНО: Технічний комітет зі стандартизації ТК 44 «Зварювання та споріднені процеси» та Інститут електрозварювання ім. Є. О. Патона НАН України

ПЕРЕКЛАД І НАУКОВО-ТЕХНІЧНЕ РЕДАГУВАННЯ: Л. Лобанов; Ю. Бондаренко, канд. техн. наук;
В. Ігнат'єв, канд. техн. наук; А. Ярцев

2 НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Держспоживстандарту України від 2 жовтня 2003 р. № 166 з 2004-01-01 зі зміною терміну чинності згідно з наказом № 60 від 31.03.2004 р.

3 Національний стандарт відповідає ISO 17637:2003 Non-destructive testing of welds — Visual testing of fusion-welded joints (Неруйнівний контроль зварних швів. Візуальний контроль з'єднань, виконаних зварюванням плавленням)

Ступінь відповідності — ідентичний (IDT)
Переклад з англійської (en)

4 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ

Право власності на цей документ належить державі.
Відтворювати, тиражувати і розповсюджувати його повністю чи частково
на будь-яких носіях інформації без офіційного дозволу заборонено.
Стосовно врегулювання прав власності треба звертатися до Держспоживстандарту України
Держспоживстандарт України, 2004

ЗМІСТ

	с.
Національний вступ	IV
1 Сфера застосування	1
2 Умови контролю та устаткування	1
3 Кваліфікація персоналу	2
4 Візуальний контроль	2
4.1 Загальні положення	2
4.2 Візуальний контроль підготовленості з'єднання	2
4.3 Візуальний контроль під час зварювання	2
4.4 Візуальний контроль виконаного зварного шва	2
4.5 Візуальний контроль виправлених зварних швів	3
5 Протоколи контролю	3
Додаток А Приклади устаткування для контролю	4
Бібліографія	10

НАЦІОНАЛЬНИЙ ВСТУП

Цей стандарт є тотожний переклад ISO 17637:2003 Non-destructive testing of welds — Visual testing of fusion-welded joints (Неруйнівний контроль зварних швів. Візуальний контроль з'єднань, виконаних зварюванням плавленням).

Технічний комітет, відповідальний за цей стандарт, — ТК 44 «Зварювання та споріднені процеси».

Стандарт містить вимоги, що відповідають чинному законодавству.

До стандарту внесено такі редакційні зміни:

— у «Бібліографії» подано «Національне пояснення», виділене рамкою;

— структурні елементи цього стандарту: «Обкладинку», «Передмову», «Зміст», «Національний вступ» та «Бібліографічні дані» — оформлено згідно з вимогами національної стандартизації України.

Уведення ДСТУ ISO 17637 необхідно для гармонізації з міжнародними вимогами методики візуального контролю швів, виконаних зварюванням плавленням, що буде сприяти підвищенню якості контролю зварних конструкцій і конкурентоспроможності продукції зварювального виробництва України.

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

**НЕРУЙНІВНИЙ КОНТРОЛЬ ЗВАРНИХ ШВІВ
ВІЗУАЛЬНИЙ КОНТРОЛЬ З'ЄДНАНЬ, ВИКОНАНИХ
ЗВАРЮВАННЯМ ПЛАВЛЕННЯМ****НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ СВАРНЫХ ШВОВ
ВИЗУАЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ СОЕДИНЕНИЙ, ВЫПОЛНЕННЫХ
СВАРКОЙ ПЛАВЛЕНИЕМ****NON-DESTRUCTIVE TESTING OF WELDS
VISUAL TESTING OF FUSION-WELDED JOINTS**

Чинний від 2004-07-01

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Цей стандарт установлює вимоги до візуального контролю швів, виконаних зварюванням плавленням металевих матеріалів. Він може також бути застосованим для візуального контролю з'єднання перед зварюванням.

2 УМОВИ КОНТРОЛЮ ТА УСТАТКОВАННЯ

Освітленість поверхні повинна бути не менша ніж 350 люкс. Однак рекомендовано 500 люкс.

Для безпосереднього огляду доступ повинен бути достатній, щоб розташувати око в межах 600 мм від поверхні, яка буде обстежена, і під кутом не менше ніж 30° (див. рисунок 1).

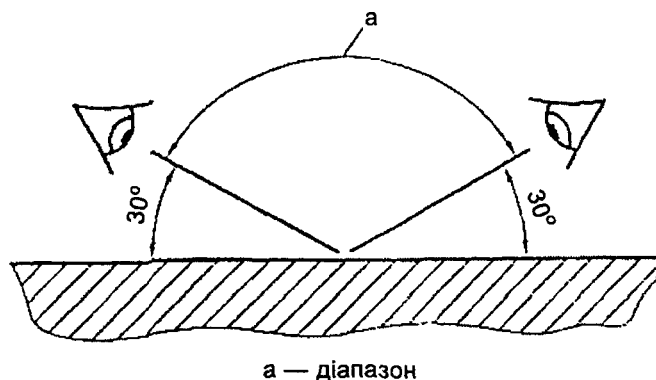


Рисунок 1 — Доступ для контролю

Віддалений огляд з використанням дзеркал, бороскопів, волоконно-оптичних кабелів або камер треба розглядати, якщо доступ для контролю відповідно до рисунка 1 неможливий або, якщо це визначено застосуванням стандартом.

Додаткове джерело світла можна використовувати для того, щоб досягнути контрасту і рельєфності між дефектами та поверхнею.

Якщо результат візуального контролю не є переконливим, тоді цей візуальний контроль треба доповнювати іншими методами неруйнівних випробовувань для обстеження поверхні.

Приклади устаткування, яке використовують для візуального контролю, наведені в додатку А.

3 КВАЛІФІКАЦІЯ ПЕРСОНАЛУ

Візуальний контроль зварних швів та оцінювання його результатів для остаточного приймання повинен виконувати атестований та досвідчений персонал. Рекомендовано, щоб персонал був атестований відповідно до ISO 9712 або еквівалентного стандарту відповідного рівня у відповідному секторі виробництва.

4 ВІЗУАЛЬНИЙ КОНТРОЛЬ

4.1 Загальні положення

Цей стандарт не визначає рівень візуального контролю. Однак, він повинен бути визначений заздалегідь, наприклад, посиланням на стандарт на продукцію або її застосовування.

Експерт повинен мати доступ, необхідний для огляду, і необхідну виробничу документацію.

Будь-який візуальний контроль перед, протягом або після завершення шва треба виконувати, якщо є можливість фізичного доступу. Він може містити візуальний контроль оброблення поверхонь.

4.2 Візуальний контроль підготовленості з'єднання

Якщо візуальний контроль потрібен до зварювання, з'єднання треба обстежувати, щоб перевірити що:

а) форма і розміри підготовленості з'єднання до зварювання відповідають установленим вимогам, зазначеним у технологічній інструкції зі зварювання.

б) поверхні, що сплавляються, і суміжні з ними поверхні очищають і будь-яке необхідне оброблення поверхні виконують відповідно до стандарту на продукцію або її застосовування;

с) деталі, які з'єднують зварюванням, треба встановлювати одна відносно іншої відповідно до креслеників або інструкцій.

4.3 Візуальний контроль під час зварювання

Якщо потрібно, зварний шов треба обстежувати протягом процесу зварювання, щоб перевірити, що:

а) кожен прохід або шар металу зварного шва очищений перш, ніж він закритий наступним проходом, особливу увагу приділяють сплавленню металу зварного шва з лицьовою поверхнею;

б) відсутні будь-які видимі дефекти, наприклад тріщини або раковини; якщо такі дефекти виявляють, про них треба повідомляти так, щоб виправлення були здійснені перед наступним наплавленням металу зварного шва;

с) перехід між проходами, а також зварним швом і основним металом має таку форму, що під час зварювання наступного проходу може бути виконане задовільне проплавлення;

д) глибина і форма виконання вирубки відповідає технічним умовам технологічного процесу зварювання (WPS) або порівняння з первинною формою підготовки крайок для того, щоб забезпечити повне видалення металу зварного шва, як встановлено;

е) після будь-яких необхідних виправлень і (або) коригувальної дії, зварний шов треба знов обстежити, щоб гарантувати, що він відповідає первинним вимогам WPS.

4.4 Візуальний контроль виконаного зварного шва

4.4.1 Загальні положення

Виконаний зварний шов треба обстежувати, щоб визначити, чи відповідає він вимогам стандарту на продукцію або її застосовування або іншому узгодженому критерію приймання, наприклад, згідно з ISO 5817 або ISO 10042. Закінчені шви треба перевіряти принаймні щодо відповідності вимогам, поданим у 4.4.2 — 4.4.5.

4.4.2 Очищення та зачищення

Зварний шов треба обстежувати, щоб перевірити, що:

а) весь шлак було вилучено вручну або механічним способом. Це дозволить уникнути прихованих дефектів;

б) немає ніяких відбитків інструмента або слідів удару;

с) якщо потрібне зачищення зварного шва, уникають перегрівання з'єднання внаслідок шліфування, також уникають слідів шліфування і нерівномірного оброблення;

д) для кутових зварних швів і стикових зварних швів, які будуть зачищені урівень, з'єднання плавно переходить до основного металу без западин.

4.4.3 Профіль та розміри

Зварний шов треба обстежувати, щоб перевірити, що:

а) профіль зовнішньої сторони шва та висота будь-якого перевищення металу зварного шва відповідає вимогам застосовуваного стандарту (див. 4.4.1);

б) поверхня зварного шва стабільна, форма і крок хвилеподібних лусочок мають рівномірний і задовільний зовнішній вигляд. Відстань між останнім шаром та основним металом або положення проходів було виміряно, де потрібно, згідно з WPS;

с) ширина зварного шва постійна по всій довжині з'єднання, і це відповідає вимогам, заданим у кресленнях зварного шва або стандарту на приймання (див. 4.4.1). У випадку стикових зварних швів треба перевіряти, що підготовлення до зварювання було повністю виконано.

4.4.4 Корінь та поверхні зварного шва

Візуально доступні частини зварного шва, тобто корінь однобічного стикового зварного шва і поверхні зварного шва, треба обстежувати на наявність відхилів від вимог застосовуваного стандарту (див. 4.4.1).

Зварний шов треба обстежувати, щоб перевірити, що:

а) у випадку однобічних стикових зварних швів проплавлення, увігнутість кореня та будь-який пропал або усадочні раковини по всьому з'єднанню в межах, точно встановлених у застосовуваному стандарті;

б) будь-який підріз — у межах, установлених стандартом на приймання;

с) будь-які дефекти типу тріщин або пористості, виявлені, якщо необхідно, з використанням оптичних приладів, на поверхні зварного шва або в зоні термічного впливу задовольняють відповідним критеріям приймання;

д) будь-які додаткові пристосування, тимчасово приварені до з'єднання, щоб полегшити виробництво або складання, що погіршують функції з'єднання або здатність його обстеження, вилучено так, щоб з'єднання не було ушкоджено. Місце, де додаткове пристосування було встановлено, треба перевіряти, щоб гарантувати відсутність тріщин;

е) будь-які збудження дуги в межах, встановлених стандартом на приймання.

4.4.5 Термічне оброблення зварного шва після зварювання

Після термічного оброблення зварного шва може бути необхідне наступне обстеження.

4.5 Візуальний контроль виправлених зварних швів

4.5.1 Загальні положення

Якщо зварні шви не будуть задовольняти повністю або частково прийнятим критеріям і виправлення необхідне, зварний шов треба проконтролювати відповідно до 4.5.2 і 4.5.3 до повторного зварювання.

Кожний виправлений шов треба повторно проконтролювати відповідно до тих вимог, які були визначені до попереднього шва.

4.5.2 Частково видалений зварний шов

Вирізка повинна бути досить глибокою і довгою, щоб видалити всі дефекти. Повинно бути плавне звуження від основи вирізки до поверхні металу зварного шва на кінцях і сторонах вирізки, а ширина і профіль вирізки такі, що є відповідний доступ для повторного зварювання.

4.5.3 Повністю видалений зварний шов

Якщо дефектний шов повністю усунений незалежно від необхідності вставлення нової секції, форма і розміри підготовки шва повинні відповідати визначеним вимогам до попереднього шва.

5 ПРОТОКОЛИ КОНТРОЛЮ

Коли необхідні протоколи контролю, то вони повинні містити таку інформацію:

а) назву виробника вузла;

б) назву випробовувальної лабораторії (центра), якщо відрізняється від а);

- с) ідентифікацію з'єднання, що його контролювали;
- d) матеріал;
- е) тип з'єднання;
- f) товщина матеріалу;
- g) процес зварювання;
- h) критерії приймання;
- i) дефекти, що перевищують допустимі критерії приймання і їх розташування;
- j) рівень контролю щодо відповідності кресленику;
- k) пристрої, використані для контролю;
- l) результати контролю з посиланням на критерії приймання;
- m) прізвище експерта і дата контролю.

Зварні шви, які були обстежені і прийняті, повинні бути належним чином марковані або ідентифіковані.

Якщо потрібно мати зафіксоване зображення зварного шва як об'єкта обстеження, треба виконати фотографії або точні ескізи, або те та інше з чітко позначеними дефектами.

ДОДАТОК А (довідковий)

ПРИКЛАДИ УСТАТКОВАННЯ ДЛЯ КОНТРОЛЮ

A.1 Список устаткування, яке використовують для візуального контролю зварних з'єднань, містить:

- a) загострений стрижень або вимірювальна стрічка з градуюванням шкали 1 мм або точніше;
- b) штангенциркуль з ноніусом згідно з ISO 3599;
- с) товщиномір з достатньою кількістю щупів, щоб виміряти розміри від 0,1 мм до 3 мм ступінчато максимум через 0,1 мм;
- d) радіусний шаблон;
- е) лупа зі збільшенням від 2х до 5х, надають перевагу лінзам, що містять шкалу, див. ISO 3058.
- f) лампи.

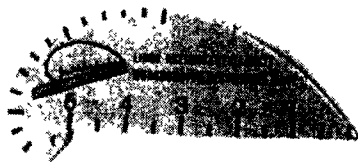
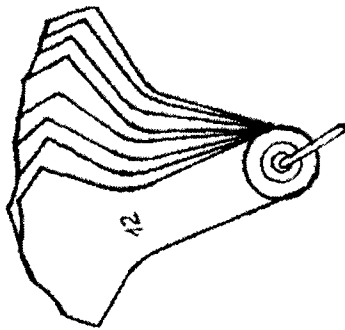
A.2 Також може бути необхідним таке устаткування:


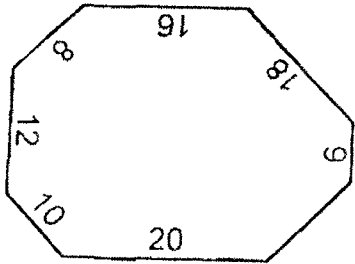
- 1) пристрій для вимірювання профілю з діаметром дроту або шириною ≤ 1 мм, де кожний кінець дроту заокруглений;
- 2) матеріал для відбитка зварних швів, наприклад охолоджена пластмаса або глина;
- 3) для візуального огляду зварних швів з обмеженим доступом можна використовувати дзеркала, ендоскопи, бороскопи, волоконну оптику або телевізійні камери;
- 4) будь-який інший пристрій для вимірювання, погоджений сторонами, що домовляються, тобто спеціально розроблені зварювальні шаблони, шаблони висоти і (або) глибини, повірочні лінійки або кутоміри.

A.3 Типові вимірювальні пристрої та шаблони розглянуто в таблиці A.1.

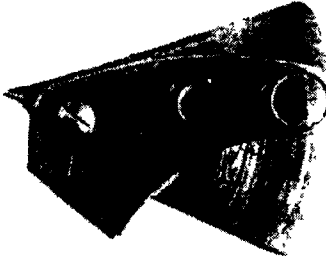

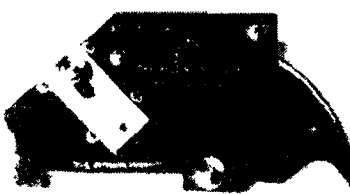
Примітка. Ці пристрої та шаблони розглянуті тільки як приклади устаткування для контролю. Деякі конструкції можуть бути зареєстрованими в проекті або предметом патентів.

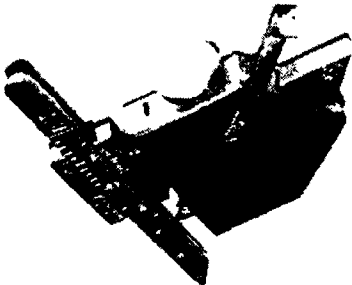

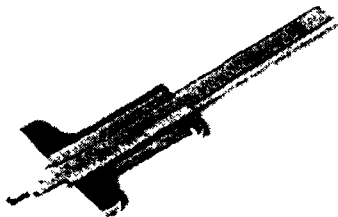
Таблиця А.1 — Вимірювальні інструменти та зварювальні шаблони Діапазон вимірювання та точність відліку

Зварювальний шаблон	Опис	Тип зварного шва				Діапазон вимірювання, мм	Точність відліку, мм	Кут розроблення або кут шва (кутового), градуси	Допустимий відхил кута розроблення або кута шва (кутового)
		Кутовий шов			Стиковий шов				
		шов за нижнього положення	угнутий шов	підсилений шов					
	<p>Простий зварювальний шаблон</p> <p>а) Вимірює кутові шви товщиною від 3 мм до 15 мм. Шаблон треба розташувати на опуклій частині сплавлених поверхонь так, щоб мати три точки контакту з виробом і кутовим швом</p> <p>б) Вимірює підсилення стикових швів відносно плоскої частини.</p> <p>Беручи до уваги, що шаблони виготовлено із відносно м'якого алюмінію, вони швидко зношуються.</p>	х	х	—	х	від 3 до 15	≈ 0,5	90	малий
	<p>Комплект зварювальних шаблонів</p> <p>Вимірює кутові шви товщиною від 3 мм до 12 мм; від 3 мм до 7 мм: з точністю до 0,5 мм; понад 8 мм, 10 мм і 12 мм. Шаблоном вимірюють із використанням принципу трьохточкового контакту.</p>	х	х	—	—	від 3 до 12	відповідно до частини віяла	90	відсутній

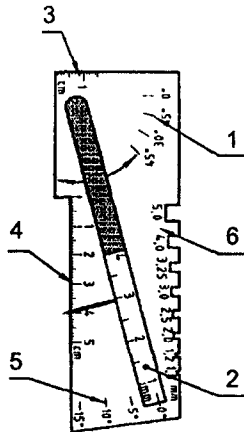
Зварювальний шаблон	Опис	Тип зварного шва				Діапазон вимірювання, мм	Точність відліку, мм	Кут розроблення або кут шва (кутового), градуси	Допустимий відхил кута розроблення або кута шва (кутового)
		Кутовий шов			Стиковий шов				
		шов за нижнього положення	угнутий шов	підсилений шов					
	Зварювальний шаблон з ноніусом Вимірює кутові шви; також можна визначати підсилення стикових швів. Лінійки шаблону оформлено так, щоб мати можливість вимірювання кутів 60°, 70°, 80°, 90° V-подібного і V-подібного однобічного підготовлення крайок стикових швів із широкою поверхнею. Адже кожний із цих незначних відхилів веде до значних помилок.	х	х	—	х	від 0 до 20	0,1	90	відсутній
	Саморобний зварювальний шаблон Вимірює 7 товщин кутових швів із внутрішнім кутом 90°.	х	—	—	—	від 0 до 20	0,2	90	відсутній

Продовження таблиці А.1

Зварювальний шаблон	Опис	Тип зварного шва				Діапазон вимірювання, мм	Точність відліку, мм	Кут розроблення або кут шва (кутового), градуси	Допустимий відхил кута розроблення або кута шва (кутового)
		Кутовий шов			Стиковий шов				
		шов за нижнього положення	угнутий шов	підсилений шов					
	Зварювальний шаблон з трьома шкалами Вимірює товщину і величину катета. Можна також вимірювати підсилення стикових швів. Легкий у використуванні. Також застосовуваний для асиметричних кутових швів.	x	x	x	x	від 0 до 15	0,1	90	малий
	Шаблон для контролю профілю кутових швів Контроль профілю однієї форми і одного розміру (типу) кутових швів. Цей тип шаблону вимагає особливу модель для кожного розміру кутового шва.	—	—	—	—	—	—	—	—
	Багатоцільовий шаблон Вимірює кут скосу, величину катета кутового шва, підріз, перевищення, товщину і підсилення зварного шва.	x	x	x	x	від 0 до 50	0,3	від 0 до 45 (кут скосу)	відсутній

Зварювальний шаблон	Опис	Тип зварного шва				Діапазон вимірювання, мм	Точність відліку, мм	Кут розроблення або кут шва (кутового), градуси	Допустимий відхил кута розроблення або кута шва (кутового)
		Кутовий шов			Стиковий шов				
		шов за нижнього положення	угнутий шов	підсилений шов					
	Універсальний зварювальний шаблон Вимірювальні задачі: — кутові шви: форма і розміри; — стикові шви: зсув пластин, підготовка з'єднання (кут розкриття), підсилення шва, ширина шва, підрізи.	х	х	х	х	від 0 до 30	0,1	—	± 25 %
	Шаблон для вимірювання зазорів Вимірює ширину зазорів.	—	—	—	х	від 0 до 6	0,1	—	—
	Шаблон із гаком для вимірювання перевищення Вимірює перевищення підготовки для стикових швів на пластинах і трубах.	—	—	—	х	від 0 до 100	0,05	—	—

Кінець таблиці А.1

Зварювальний шаблон	Опис	Тип зварного шва				Діапазон вимірювання, мм	Точність відліку, мм	Кут розроблення або кут шва (кутового), градуси	Допустимий відхил кута розроблення або кута шва (кутового)
		Кутовий шов			Стиковий шов				
		шов за нижнього положення	угнутий шов	підси-лений шов					
	<p>Універсальний шаблон стикових швів</p> <p>Вимірює підготовлення та виконаний стиковий шов:</p> <p>1) кут скосу;</p> <p>2) ширину зазора кореня шва;</p> <p>3) підсилення зварного шва;</p> <p>4) ширину поверхні шва;</p> <p>5) глибину підрізу;</p> <p>6) діаметр зварювальних матеріалів.</p>	х	х	х	х	від 0 до 30	0,1	—	± 25 %

БІБЛІОГРАФІЯ

- ISO 3058 Non-destructive testing — Aids to visual inspection — Selection of low-power magnifiers
ISO 3599 Vernier callipers reading to 0,1 and 0,05 mm
ISO 5817 Welding — Fusion-welded joints in steel, nickel, titanium and their alloys (beam welding excluded) — Quality levels for imperfections
ISO 9712 Non-destructive testing — Qualification and certification of personnel
ISO 10042 Arc-welded joints in aluminium and its weldable alloys — Guidance on quality levels for imperfections
ISO 17635 Non-destructive testing of welds — General rules for fusion welds in metallic materials

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

- ISO 3058 Неруйнівне випробовування. Настанова щодо візуального огляду. Вибір збільшувачів із малим збільшенням
ISO 3599 Штангенциркулі з ноніусом точністю 0,1 мм та 0,05 мм
ISO 5817 Зварювання. З'єднання зварюванням плавленням сталей, нікелю, титану та їхніх сплавів (за винятком променевого зварювання). Рівні якості за дефектами
ISO 9712 Неруйнівне випробовування. Кваліфікація і сертифікація персоналу
ISO 10042 З'єднання дуговим зварюванням алюмінію та його сплавів, що їх зварюють. Настанова щодо рівнів якості за дефектами
ISO 17635 Неруйнівний контроль швів. Основні правила для зварних швів, виконаних зварюванням плавленням металевих матеріалів

25.160.40

Ключові слова: зварювання, контроль неруйнівний, контроль візуальний, шви зварні, з'єднання зварні.

Редактор Ж. Салганік
Технічний редактор О. Касіч
Коректор О. Ніколаєнко
Комп'ютерна верстка І. Барков

Підписано до друку 20.09.2004. Формат 60 × 84 1/8.
Ум. друк. арк. 1,39. Зам. 2551 Ціна договірна.

Редакційно-видавничий відділ ДП «УкрНДНЦ»
03115, м. Київ, вул. Святошинська, 2