

Редакція:

25.05.2005



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

Графічні символи

КОЛЬОРИ ТА ЗНАКИ БЕЗПЕКИ

Частина 1. Принципи проектування знаків безпеки

для робочих місць

та місць громадського призначення

(ISO 3864-1:2002, IDT)

ДСТУ ISO 3864-1:2005

Київ

ДЕРЖСПОЖИВСТАНДАРТ УКРАЇНИ

2006

ПЕРЕДМОВА

1 ВНЕСЕНО: Технічний комітет стандартизації «Дизайн та ергономіка» (ТК 121)

ПЕРЕКЛАД І НАУКОВО-ТЕХНІЧНЕ РЕДАГУВАННЯ: А.Рубцов; В.Свірко, канд. психол. наук

2 НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Держспоживстандарту України від 25 травня 2005 р. № 128 з 2006-10-01

3 Національний стандарт відповідає ISO 3864-1:2002 Graphical symbols - Safety colours and safety signs - Part 1: Design principles for safety signs in workplaces and public areas (Графічні символи. Кольори та знаки безпеки. Частина 1. Принципи проектування знаків безпеки для робочих місць та місць громадського призначення)

Ступінь відповідності - ідентичний (IDT)

Переклад з англійської (en)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ВСТУП

Цей стандарт є тотожний переклад ISO 3864-1:2002 Graphical symbols - Safety colours and safety signs - Part 1: Design principles for safety signs in workplaces and public areas (Графічні символи. Кольори та знаки безпеки. Частина 1. Принципи проектування знаків безпеки для робочих місць та місць громадського призначення).

Технічний комітет, відповідальний за цей стандарт в Україні, - ТК 121 «Дизайн та ергономіка».

До стандарту внесено такі редакційні зміни:

- замінено слова «цей міжнародний стандарт» і «ця частина ISO 3864» на «цей стандарт» і «ця частина стандарту» відповідно;
- у розділі 2 «Нормативні посилання» подано «Національне пояснення» з перекладом українською мовою назв нормативних документів. Міжнародний стандарт ISO 7000 упроваджено в Україні як національний стандарт ДСТУ ISO 7000:2004. З міжнародними стандартами, на які є посилання в цій частині стандарту, можна ознайомитися у Головному фонді нормативних документів;
- «Національне пояснення» виділено у тексті стандарту рамкою;
- структурні елементи стандарту: «Титульний аркуш», «Передмову», «Зміст», «Національний вступ» та «Бібліографічні дані» - оформлено згідно з вимогами комплексу стандартів «Національна стандартизація»;
- замінено позначки одиниць фізичних величин:

Позначки в ISO 3864-1	ns	tan	lx	cd/m ²	mcd/m ²	cd/(lxm ²)
Позначки в цій частині стандарту	нс	tg	лк	кд/м ²	мкд/м ²	кд/(лк*м ²)

ВСТУП

Існує потреба стандартизувати систему передавання інформації з безпеки так, щоб вона якнайменше покладалася на використання слів для досягання розуміння. Завдяки безперервному зростанню міжнародної торгівлі, подорожей і мобільності робочої сили виникла потреба запровадити універсальний метод зв'язку для передавання інформації з безпеки.

Відсутність стандартизації може призвести до непорозуміння і навіть до нещасних випадків. Навчання - важлива частина будь-якої системи, яка надає інформацію з безпеки.

Хоча кольори та знаки безпеки - невід'ємна частина будь-якої системи інформації з безпеки, вони не можуть замінити використання належної технології виробництва, інструкцій, заходів техніки безпеки та навчання.

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

ГРАФІЧНІ СИМВОЛИ

КОЛЬОРИ ТА ЗНАКИ БЕЗПЕКИ

Частина 1. Принципи проектування знаків безпеки для робочих місць

та місць громадського призначення

ГРАФИЧЕСКИЕ СИМВОЛЫ

ЦВЕТА И ЗНАКИ БЕЗОПАСНОСТИ

Часть 1. Принципы проектирования знаков безопасности для рабочих мест

и мест общественного назначения

GRAPHICAL SYMBOLS

SAFETY COLOURS AND SAFETY SIGNS

Part 1. Design principles for safety signs in workplaces and public areas

Чинний від 2006-10-01

ДО УВАГИ! Кольори, представлені в електронному файлі цього стандарту, не можна ні побачити на екрані, ні надрукувати як повноцінне зображення. Хоча копії цього стандарту, надруковані міжнародною організацією зі стандартизації (ISO), були зроблені з урахуванням вимог до кольору (з прийнятним допустимим відхиленням для неозброєного ока), це не означає, що ці надруковані копії треба використовувати для підбору кольорів. Замість цього звертайтеся до колориметричних і фотометричних параметрів, зазначених у розділі 11. Додаток А надає довідкову інформацію з систем упорядкування кольорів.

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Ця частина стандарту встановлює кольори безпеки і принципи проектування знаків безпеки з тим, щоб використовувати їх на робочих місцях та у місцях громадського призначення з метою запобігання нещасним випадкам, пожежної охорони, інформування щодо ризику шкоди здоров'ю та про аварійну евакуацію. Цей стандарт також установлює основні принципи, які треба застосовувати, якщо розроблювані стандарти містять знаки безпеки.

Ця частина стандарту поширюється на робочі місця, усі приміщення та всі галузі, де можуть виникнути питання безпеки. Однак, він не прийнятний для сигналів керування залізничним, дорожнім, річковим, морським та повітряним рухом і, загалом, для тих галузей, які підпорядковуються іншим нормам.

Примітка. Установлені законом норми деяких країн можуть деякою мірою відрізнятися від тих, що наведені у даному стандарті.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

Наступні нормативні документи містять положення, які через посилання в тексті становлять положення цього стандарту. На датовані посилання наступні зміни чи перегляди кожної з цих публікацій не поширюються. Однак рішення щодо відповідності цьому стандарту заохочують досліджувати можливість застосування останніх видань стандартів, зазначених нижче. Для недатованих посилань застосовується останнє видання нормативного документа. Члени ISO та IEC упорядковують реєстри чинних міжнародних стандартів.

ISO 7000 Graphical symbols for use on equipment - Index and synopsis

ISO 7001 Public information symbols

ISO 7010 Graphical symbols - Safety colours and safety signs - Safety signs used in workplaces and public areas

ISO 9186 Graphical symbols - Test methods forejudged comprehensibility and for comprehension

ISO/CIE 10526 CIE standard illuminants for colorimetry

CIE 15.2 Colorimetry, second edition

CIE 54 Retroreflection - Definition and measurement

IEC 60050-845:1987 International electrotechnical vocabulary (IEV) - Chapter 845:Lighting

IEC 60417 database. Graphical symbols for use on equipment (Available at <http://domino.iec.ch/iec60417>)

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

ISO 7000 Графічні символи, що використовують на обладнанні. Показчик та огляд

ISO 7001 Символи громадської інформації

ISO 7010 Графічні символи. Кольори та знаки безпеки. Знаки безпеки, що використовують для робочих місць і місць громадського призначення

ISO 9186 Графічні символи. Методи перевіряння зрозумілості та розуміння

ISO/CIE 10526 Стандартизовані CIE джерела світла для колориметрії

CIE 15.2 Колориметрія. Друге видання

CIE 54 Ретровідбиття. Визначення та вимірювання

IEC 60050-845:1987 Міжнародний електротехнічний словник (МЕС). Частина 845:Освітлення

IEC 60417 база даних. Графічні символи, що використовують на обладнанні [Доступ на <http://domino.iec.ch/iec60417>]

3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

У цьому стандарті застосовано такі терміни та визначення.

3.1 коефіцієнт відбиття у зворотному напрямку, R' (coefficient of retroreflection, R') (Плоска ретровідбивна поверхня). Сила світла (I) поверхні ретровідбивного матеріалу у напрямку візуального спостереження, поділеного на добуток освітленості (E) ретровідбивної поверхні у площині, перпендикулярній напрямку надхідного світла, і його площі (A):

$$R' = \frac{I}{E \cdot A}$$

3.2 комбінований матеріал (combined material)

Матеріал, що поєднує оптичні характеристики фотолюмінесцентних та ретровідбивних матеріалів

3.3 критична деталь (critical detail)

Елемент графічного символу, без якого графічний символ неможливо зрозуміти

3.4 флуоресценція (fluorescence)

Фотолюмінесценція, за якої емісія оптичного випромінювання відбувається внаслідок прямих переходів від фотозбудженого енергетичного рівня до нижнього рівня; ці переходи проходять, в основному, в межах 10^{-10} після збудження (IEC 60050-845-04-20:1987)

3.5 контраст яскравості, k (luminance contrast, k)

Яскравість контрастного кольору L_b поділена на яскравість кольору безпеки L_2 , де L_1 більше ніж L_2 :

$$k = \frac{L_1}{L_2}$$

3.6 коефіцієнт яскравості (luminance factor)

Співвідношення яскравості елемента поверхні в заданому напрямку до однаково освітленого ідеально матового елемента, що відбиває або пропускає світло

3.7 люмінесценція (luminescence)

Емісія оптичного випромінювання атомів, молекул або іонів у матеріалі, яка для певної довжини хвиль або діапазонів спектра перевищує випромінювання через теплову емісію за однакової температури цього матеріалу, внаслідок чого ці частинки збуджуються іншою енергією, ніж тепла (IEC 60050-845-04-18:1987)

3.8 звичайний матеріал (ordinary material)

Матеріал, який не є ні ретровідбивний, ні люмінесцентний

3.9 ретровідбивний матеріал (retroreflecting material)

Матеріал, що відбиває випромінювання у напрямку, близькому до протилежного тому, де воно було створено

3.10 фосфоресценція (phosphorescence)

Фотолюмінесценція, затримана зберіганням енергії на проміжному енергетичному рівні (IEC 60050-845-04-23:1987)

3.11 фотолюмінесценція (photoluminescence)

Люмінесценція, спричинена поглинанням оптичного випромінювання (IEC 60050-845-04-19:1987)

3.12 колір безпеки (safety colour)

Колір зі спеціальними властивостями, якому надано значення «безпечного».

Примітка. Властивості кольорів безпеки подано в розділі 11.

3.13 маркування безпеки (safety marking)

Маркування, засноване на використанні кольорів безпеки і (або) контрастних кольорів безпеки, щоб передати повідомлення про безпеку або помітно відобразити об'єкт чи місце розташування

3.14 знак безпеки (safety sign)

Знак, який надає загальне повідомлення про безпеку, утворене поєднанням кольору і геометричної форми, і який додаванням графічного символу передає точне повідомлення про безпеку

3.15 додатковий знак (supplementary sign)

Знак, який є допоміжний до іншого знака, і головною метою якого є дати додаткові пояснення

4 ПРИЗНАЧЕННЯ КОЛЬОРІВ ТА ЗНАКІВ БЕЗПЕКИ

4.1 Мета кольорів та знаків безпеки полягає в тому, щоб швидко привернути увагу людини до об'єктів і ситуацій, що стосуються безпеки і здоров'я, і надати їй швидке розуміння спеціального повідомлення.

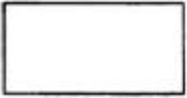
4.2 Знаки безпеки потрібно використовувати лише для інструкцій, що стосуються питань безпеки та здоров'я.

5 ЗАГАЛЬНЕ ЗНАЧЕННЯ ГЕОМЕТРИЧНИХ ФОРМ ТА КОЛЬОРІВ БЕЗПЕКИ

Загальне значення, встановлене для геометричних форм, кольорів безпеки і кольорів контрасту для знаків безпеки, наведено в таблиці 1.

Таблиця 1 - Загальне значення геометричних форм, кольорів безпеки і контрастних кольорів

Геометрична форма	Значення	Колір безпеки	Контрастний колір	Колір графічного символу	Приклад використання
 Коло з рисою по діагоналі	Заборона	Червоний	Білий ^a	Чорний	- Палити заборонено; - Заборонено паркування позаштатних транспортних засобів; - Заборонено вживати спиртні напої
 Круг	Обов'язкова дія	Синій	Білий ^a	Білий	- Одягати засоби захисту очей; - Одягати засоби індивідуального захисту; - Вимкнути перед початком роботи
 Рівносторонній трикутник	Попередження	Жовтий	Чорний	Чорний	- Гаряча поверхня; - Кислота; - Висока напруга
 Квадрат  Прямокутник	Умови безпеки План евакуації Засоби захисту	Зелений	Білий ^a	Білий	- Медпункт; - Запасний вихід; - Пункт протипожежної оборони
	Протипожежна	Червоний	Білий ^a	Білий	- Пожежна

 Квадрат  Прямокутник	безпека				сирена; - Протипожежний інвентар; - Вогнегасник
 Квадрат  Прямокутник	Додаткова інформація	Білий або колір знака безпеки	Чорний або колір контрасту відповідного знака безпеки	Колір символу відповідного знака безпеки	За обставинами відображає повідомлення, подане графічним символом

^a Контрастний білий колір містить контрастний колір до фосфоресцентного матеріалу за умов денного світла з властивостями, наведеними в таблиці 4.

6 МЕТОДИ СТАНДАРТИЗАЦІЇ І ПРИНЦИПИ РОЗРОБЛЕННЯ, ЩО ПОВИННІ ЗАСТОСОВУВАТИСЯ ПІД ЧАС СТВОРЕННЯ ЗНАКІВ БЕЗПЕКИ

Розроблення графічних символів для знаків безпеки при нагоді майбутнього включення до ISO 7010 потрібно почати з чіткого визначення конкретного повідомлення, яке треба передати, та інших деталей, необхідних для заповнення бланка заяви на стандартизацію знаків безпеки. Запропоновані варіанти знаків потрібно продумати стосовно кольору, геометричної форми та інших критеріїв цієї частини стандарту.

Після подання заявки до ISO/TC 145 ведеться пошук у межах джерел ISO і в країнах-членах організації щодо наявних символів або інших варіантів з національних та міжнародних джерел. Якщо знайдено лише один варіант, потрібно заохотити дизайнерів-графіків країн-членів організації запропонувати додаткові варіанти.

Згідно з ISO 9186 процес вибору варіантів для перевірки на розуміння повинен бути таким:

- низку варіантів з дуже подібним змістом скоротити до одного варіанту;
- відкинути варіанти вже перевірені або включені до ISO 7000, ISO 7001 та IEC 60417;
- переконатися, що колір і форма знаків відповідають основним принципам цієї частини стандарту;
- відкинути варіанти, які мають велику імовірність плутанини через графічну схожість або копіювання стандартних графічних символів чи графічних елементів.

Критерії прийнятності для стандартизації зазначені в ISO 7010.

7 НАКРЕСЛЕННЯ ЗНАКІВ БЕЗПЕКИ

7.1 Загальне

Кольори безпеки, контрастні кольори і геометричні форми (див. розділ 5) потрібно використовувати лише в таких поєднаннях, які дають можливість отримати п'ять основних

типів знаків безпеки (див. рисунки 1-7).

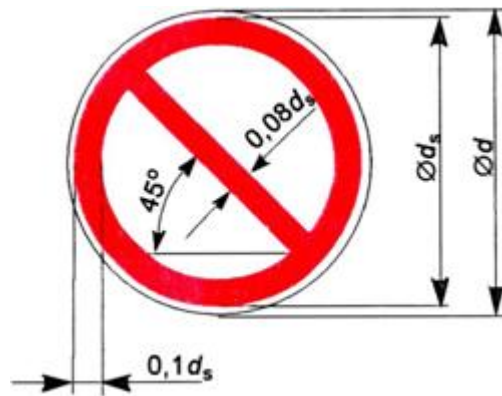
У разі, якщо немає графічного символу для позначення бажаного конкретного значення, його можна отримати, щонайкраще, завдяки використанню відповідного загального знака разом з додатковим (див. рисунки 8-16).

Рекомендовано застосовувати межі для отримання контрасту між знаком безпеки і (або) додатковим знаком та оточенням. Розмір межі повинен бути від 0,025 до 0,05 розміру геометричної форми, як показано на рисунках 1-9, і визначатися розміром « a_s » для знаків прямокутника. З практичних міркувань, d дорівнює d_s , а b дорівнює b_s з допуском 5 %.

Яскравість меж знаків безпеки з просвічуванням не повинна бути більшою, ніж яскравість контрастного кольору.

7.2 Знаки заборони

Знаки заборони повинні відповідати вимогам до накреслення, зображеного на рисунку 1.



Кольори знака повинні бути такі:

Колір тіла: білий

Дугова смуга та діагональна риска: червоний

Графічний символ: чорний

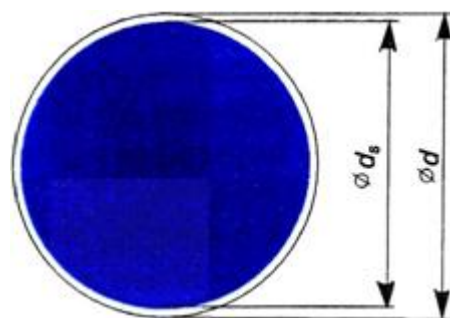
Край: білий

Червоний колір безпеки повинен займати, принаймні, 35 % загальної площі знака.

Рисунок 1 - Вимоги до накреслення знака заборони

7.3 Знаки обов'язкової дії

Знаки обов'язкової дії повинні відповідати вимогам до накреслення, зображеного на рисунку 2.



Кольори знака повинні бути такі:

Колір тла: синій

Графічний символ: білий

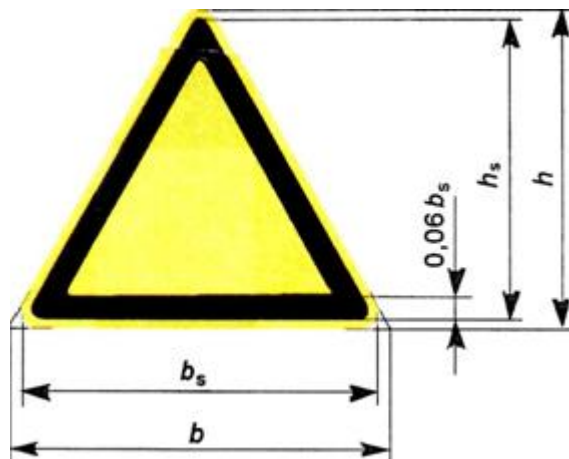
Край: білий

Синій колір безпеки повинен займати, принаймні, 50 % площі знака.

Рисунок 2 - Вимоги до накреслення знака обов'язкової дії

7.4 Знаки попередження

Знаки попереджувальної дії повинні відповідати вимогам до накреслення, зображеного на рисунку 3.



Кольори знака повинні бути такі:

Колір тла: жовтий

Трикутна смуга: чорна

Графічний символ: чорний

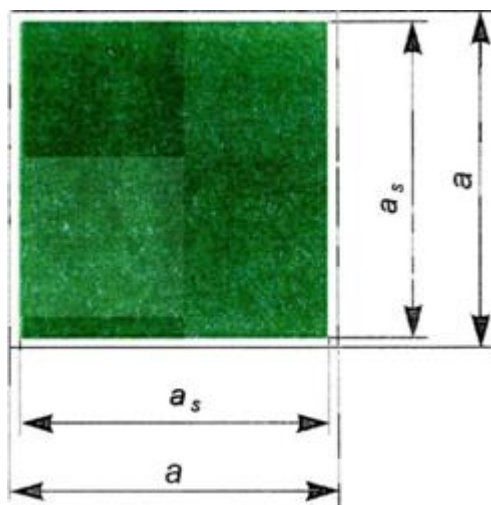
Край: жовтий або білий

Колір безпеки повинен займати, принаймні, 50 % загальної площі знака.

Рисунок 3 - Вимоги до накреслення знака попереджувальної дії

7.5 Знаки умов безпеки

Знаки умов безпеки повинні відповідати вимогам до накреслення, зображеного на рисунках 4 або 5.



Кольори знака повинні бути такі:

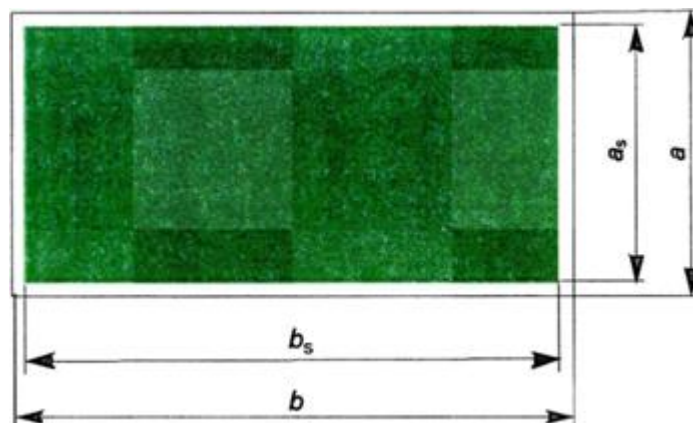
Колір тла: зелений

Графічний символ: білий

Край: білий

Зелений колір безпеки повинен займати, принаймні, 50 % площі знака.

Рисунок 4 - Вимоги до накреслення квадратного знака умов безпеки



Кольори знака повинні бути такі:

Колір тла: зелений

Графічний символ: білий

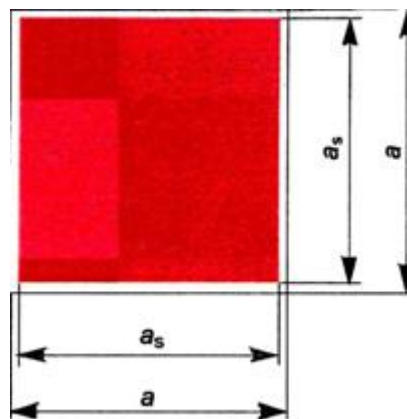
Край: білий

Зелений колір безпеки повинен займати, принаймні, 50 % площі знака.

Рисунок 5 - Вимоги до накреслення прямокутного знака умов безпеки

7.6 Знаки протипожежної безпеки

Знаки протипожежної безпеки повинні відповідати вимогам до накреслення, зображеного на рисунках 6 або 7.



Кольори знака повинні бути такі:

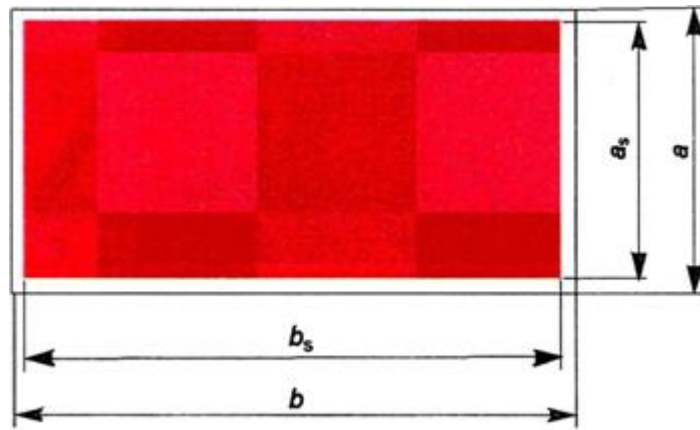
Колір тла: червоний

Графічний символ: білий

Край: білий

Червоний колір безпеки повинен займати, принаймні, 50 % площі знака.

Рисунок 6 - Вимоги до накреслення квадратного знака протипожежної безпеки



Кольори знака повинні бути такі:

Колір тла: червоний

Графічний символ: білий

Край: білий

Червоний колір безпеки повинен займати, принаймні, 50 % площі знака.

Рисунок 7 - Вимоги до накреслення прямокутного знака протипожежної безпеки

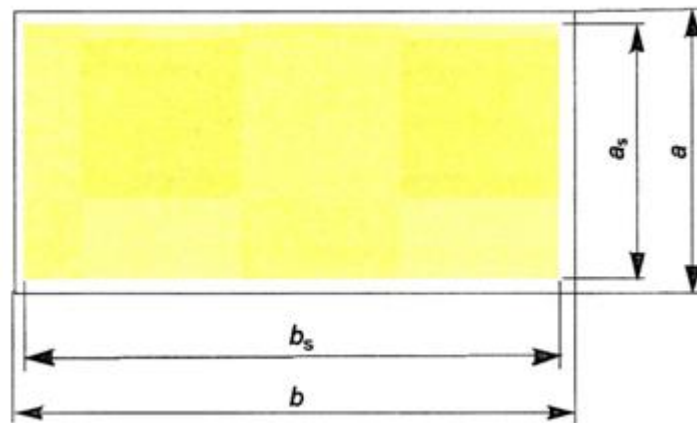
8 НАКРЕСЛЕННЯ ДОДАТКОВИХ, КОМБІНОВАНИХ ТА ГРУПОВИХ ЗНАКІВ

8.1 Загальне

Можна скористатися текстом, щоб доповнити або пояснити значення графічних символів на знакові безпеки. Текст можна або розмістити на окремому додатковому знакові, або додати як частину комбінованого знака.

8.2 Додаткові знаки

Додаткові знаки повинні відповідати вимогам до накреслення, зображеного на рисунках 8 або 9.



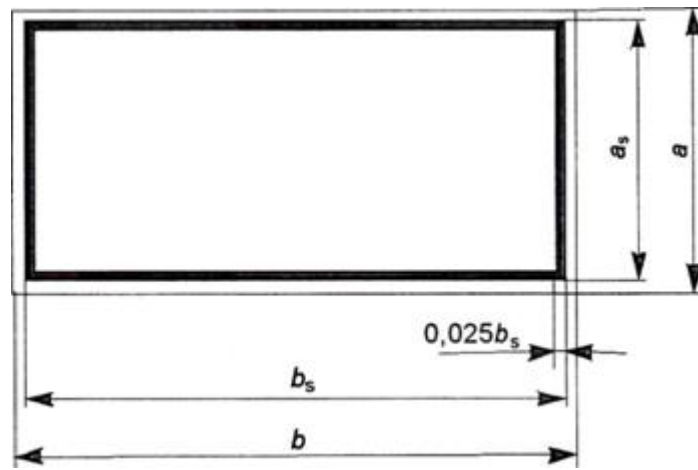
Кольори знака повинні бути такі:

Колір тла: білий або колір безпеки знака безпеки

Колір символу або тексту: відповідний контрастний колір

Край: білий

Рисунок 8 - Вимоги до накреслення додаткового знака



Кольори знака повинні бути такі:

Колір тла: білий або колір безпеки знака безпеки

Колір символу або тексту: відповідний колір контрасту

Край: білий

Межа: чорна

Рисунок 9 - Вимоги до накреслення додаткового знака з межею

8.3 Розташування додаткового знака

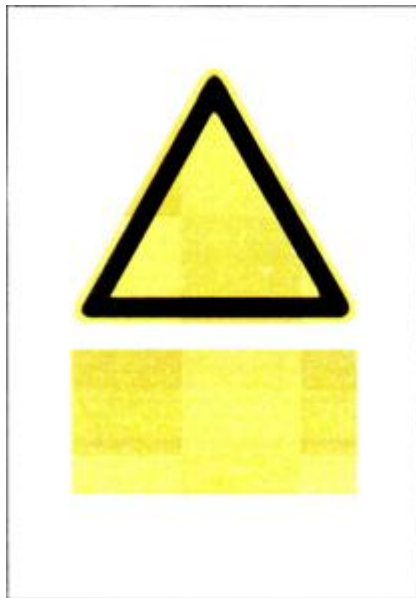
Розташування додаткового знака показано на рисунку 10, Додатковий знак потрібно розташовувати нижче (див. рисунок 11), праворуч (див. рисунок 12) або ліворуч знака безпеки.



Рисунок 10 - Розташування додаткового знака

8.4 Комбіновані знаки

Комбіновані знаки містять знак безпеки та додатковий знак на одному прямокутному носії. Приклади показані на рисунках 11 і 12.

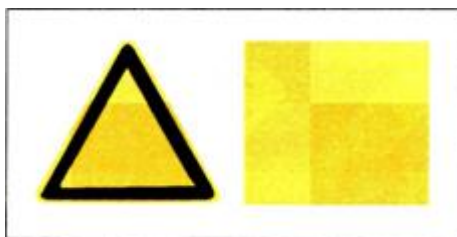


Кольори знака повинні бути такі:

Колір носія знака: колір знака безпеки або білий

Колір символу або тексту: відповідний контрастний колір

Рисунок 11 - Накреслення комбінованого знака
з додатковим знаком нижче знака безпеки



Кольори знака повинні бути такі:

Колір носія знака: колір знака безпеки або білий

Колір символу або тексту: відповідний контрастний колір

Рисунок 12 - Накреслення комбінованого знака
з додатковим знаком праворуч знака безпеки

8.5 Групові знаки як засіб передавання комплексу повідомлень з безпеки

Груповий знак - це комбінований знак, який складається з двох або більше знаків безпеки і (або) відповідних додаткових знаків на одному прямокутному носії. Приклад компонування групового знака для передавання попередження, обов'язкового припису, щоб запобігти ризику травмування і (або) повідомити про заборону, зображено на рисунку 13.

Порядок розміщення знаків безпеки (і (або) відповідних додаткових знаків) на групових знаках безпеки повинен бути відповідним до важливості повідомлення про безпеку. Також повинно бути застосовано горизонтальне розташування.



Рисунок 13 - Приклад компонування групового знака

8.6 Комбіновані знаки, які використовують додатковий знак зі стрілкою-показчиком з або без знака з додатковим текстом

Можна поєднати знак графічного символу, додатковий знак та додатковий знак зі стрілкою-показчиком, щоб надати повну інформацію про безпеку напрямку. Приклади наведені на рисунках 14-16.

Комбінований знак на одному носії може не мати внутрішніх меж.

Стрілки-показчики потрібно розміщувати над або внизу, або ліворуч, або праворуч від знака безпеки.

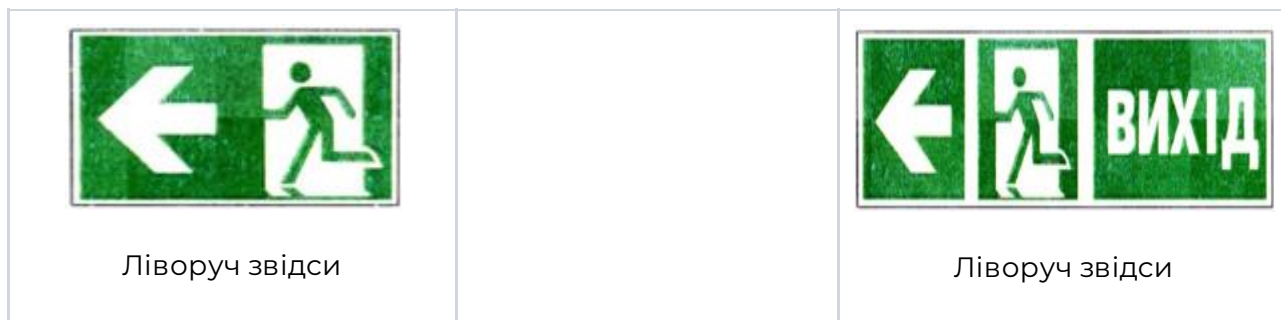


Рисунок 14 - Приклад комбінованого знака зі стрілками-показчиками зліва

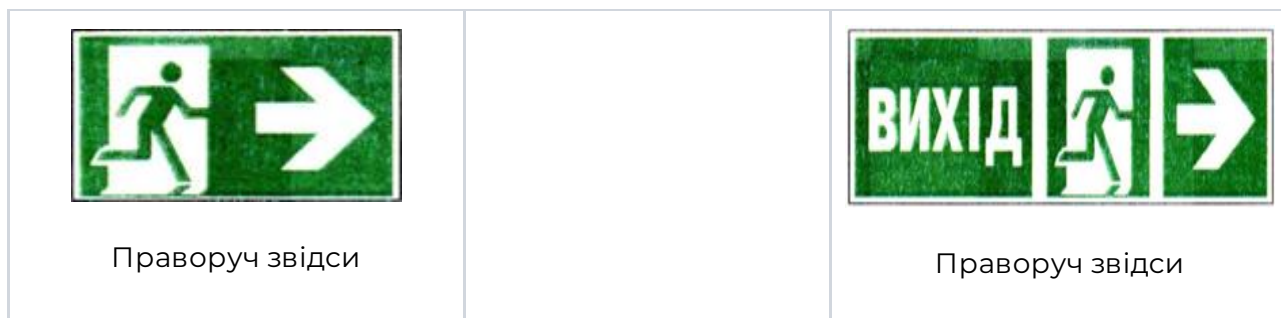


Рисунок 15 - Комбінований знак зі стрілками-показчиками справа. Приклад 1

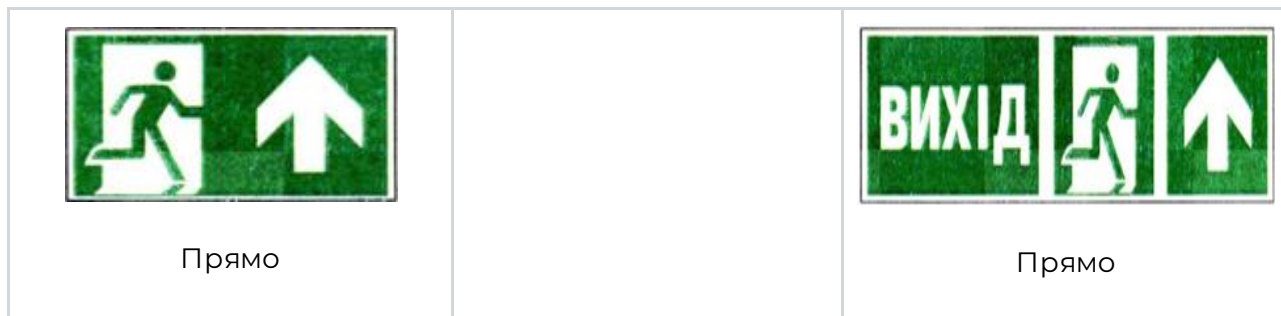


Рисунок 16 - Комбінований знак зі стрілками-показчиками справа. Приклад 2

9 НАКРЕСЛЕННЯ МАРКОВАННЯ БЕЗПЕКИ

Смуги однакової ширини під кутом приблизно 45° (див. рисунки 17-20)

Маркуванням безпеки, яке вказує на небезпечні місця, повинне бути сполучення жовтого і контрастного чорного кольорів, як показано на рисунку 17.



Сполучення кольорів: жовтий і контрастний чорний

Рисунок 17 - Маркування безпеки для позначення небезпечних місць

Маркуванням безпеки, яке вказує на заборону або на місцезнаходження протипожежного обладнання, повинне бути сполучення червоного і контрастного білого кольорів, як показано на рисунку 18.



Сполучення кольорів: червоний і контрастний білий

Рисунок 18 - Маркування безпеки для позначення

заборони або місцезнаходження протипожежного обладнання

Маркуванням безпеки, яке вказує на обов'язковий припис, повинне бути сполучення синього і контрастного білого кольорів, як показано на рисунку 19.



Сполучення кольорів: синій і контрастний білий

Рисунок 19 - Маркування безпеки для позначення обов'язкового припису

Маркуванням безпеки, яке показує стан безпеки, повинне бути сполучення зеленого і контрастного білого кольору, як показано на рисунку 20.



Сполучення кольорів: зелений і контрастний білий

Рисунок 20 - Маркування безпеки для позначення стану безпеки

10 СПІВВІДНОШЕННЯ МІЖ РОЗМІРАМИ ЗНАКІВ БЕЗПЕКИ ТА ВІДСТАННЮ СПОСТЕРЕЖЕННЯ

У нижченаведеному рівнянні показано співвідношення між найбільшою відстанню, з якої знак безпеки є чітким і помітним за формою і кольором, і висотою знака безпеки разом з коефіцієнтом відстані Z:

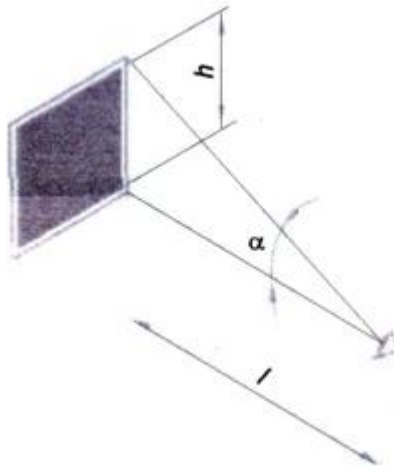
$$h = l/Z,$$

де l - відстань спостереження;

h - висота знака;

Z - коефіцієнт відстані $= 1/\operatorname{tg} \alpha$;

h і l мають однакові одиниці виміру (див. рисунок 21).



l - відстань спостереження;

h - висота знака;

Z - коефіцієнт відстані $= 1/\operatorname{tg} \alpha$;

α - кутова висота знака ($\operatorname{tg} \alpha = h/l$)

Рисунок 21 - Приклад кутової висоти знака безпеки

Як висоту знака h беруть (див. рисунки 1-9);

- d_s для знаків заборони та обов'язкової дії;

- h_s для знаків попередження;

- a_s для знаків стану безпеки, знаків протипожежної безпеки та додаткових знаків.

Коефіцієнт Z залежить від висоти знака, розміру критичних деталей, яскравості знака і його контрасту відносно оточення.

Відношення r висоти знака до величини розміру критичної деталі повинно бути 15 або менше. Якщо r більше ніж 15, значення Z потрібно скоригувати за допомогою коефіцієнта множення $15/r$

За таких геометричних параметрів нескоригований коефіцієнт відстані Z , дійсний для знаків з підсвіченням, повинен бути 100, якщо освітленість поверхні знака становить більше ніж 50 лк і бажано більше ніж 80 лк.

Для просвічуваних знаків виходу та знаків напрямку запасного виходу, із середньою яскравістю контрастного кольору більше ніж 500 кд/м^2 , коефіцієнт відстані, а отже й відстань візуального спостереження повинні бути подвійними. Ці знаки повинні бути також досить помітні в яскравому середовищі. У темному середовищі освітленість потрібно зменшити, щоб уникнути блиску або дискомфорту.

Примітка 1. Вищезгадані розрахунки ґрунтуються на статистичній імовірності того, що 95 % людей можуть правильно розпізнати знак, правильно розрізнити колір та критичну деталь знака безпеки.

Примітка 2. За яскравості кольорів безпеки нижче ніж 2 кд/м^2 (середній діапазон яскравості) передача кольору суттєво зменшується. Відстань візуального спостереження також скорочується за яскравості 100 мкд/м^2 , наприклад, у 4 рази порівняно із знаками з підсвіченням за звичайних умов освітлення. Для меншого освітлення, за найнижчого діапазону яскравості, передача кольору зовсім неможлива. Відстань візуального спостереження в найнижчому діапазоні за яскравості 5 мкд/м^2 , наприклад, скорочується у 18 разів порівняно із знаками з підсвіченням за звичайних умов освітлення.

11 КОЛОРИМЕТРИЧНІ ТА ФОТОМЕТРИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ КОЛЬОРІВ БЕЗПЕКИ І КОНТРАСТНИХ КОЛЬОРІВ

11.1 Параметри

Фізичні вимоги, яким повинні відповідати кольори безпеки, головним чином, пов'язані з кольором світлового дня.

Вимірювання координат колірності та коефіцієнта яскравості β повинні виконуватися відповідно до CIE 15.2.

Для вимірювання координат колірності та коефіцієнта яскравості β звичайних, люмінесцентних та ретровідбивних знаків, які мають зовнішнє освітлення, знак вважають освітленим денним світлом, якщо використано стандартне джерело світла D65 (див. IEC 60050-845-03-12 і ISO/CIE 10526) під кутом 45° з нормаллю до поверхні і візуальним спостереженням у напрямку нормалі (геометричні параметри 45/0).

Для знаків із внутрішнім підсвічуванням вимірювання виконують за допомогою колориметра, що відповідає розмірам освітлювальної арматури. Знак повинен просвічуватися джерелом світла, що постачається виробником.

Коефіцієнт відбиття у зворотному напрямку повинен вимірюватися відповідно до CIE 54 з використанням стандартного джерела світла A (ISO/CIE 10526) за умови, що кути входу та візуального спостереження знаходяться в одній площині.

11.2 Вимоги

Дозволені області кольорів для знаків безпеки повинні бути такими, як показано на рисунку 22 і в таблиці 2. Кольори, які не відповідають таким координатам колірності, не можуть бути використані для знаків безпеки.

Знаки можна використовувати, якщо точно витримані вимоги до кольорів та якщо вони відповідають також вимогам таблиці 3.

Примітка. Кольорам знаків безпеки, які відповідають вимогам таблиці 3, ймовірно, потрібно більше часу, щоб зіпсуватися, і тому довше відповідати нормам, зазначеним у таблиці 2.

Контрастні кольори та коефіцієнт яскравості для фосфоресцентних кольорів повинні бути такими, як показано на рисунку 22 та в таблиці 4.

Таблиця 5 містить мінімальні коефіцієнти відбиття у зворотному напрямку ретровідбивних матеріалів.

Для знаків, що просвічуються, координати x та y повинні бути в області кольору, наведеній у таблиці 2, а контраст яскравості - як наведено в таблиці 6.

Зовнішній вигляд знаків безпеки (поєднання конкретного кольору, геометричної форми і графічного символу) повинен бути однаковим за всіх умов освітлення, визначених виробником знака як прийнятні.

Додаток А надає корисну інформацію про кольори безпеки.

Матеріали не вважаються придатними для подальшого безпечного використання, якщо:

- при використанні ретровідбивних матеріалів фотометричне значення (таблиця 5) нижче 50 % необхідного мінімуму або якщо координати колірності виходять за межі контуру області, наведеної в таблиці 2;
- при використанні флуоресцентних матеріалів координати колірності виходять за межі, наведені в таблиці 2.

Таблиця 2 - Координати колірності і коефіцієнт яскравості для звичайних, люмінесцентних, ретровідбивних і комбінованих матеріалів та координати колірності для знаків безпеки, що просвічуються

Колір	Координати колірності кутових точок, які визначають дозволenu область кольору для стандартного освітлювача D65 та стандартного спостерігача (CIE 2°)					Коефіцієнт яскравості β				
						Звичайні матеріали	Люмінесцентні матеріали	Ретровідбивні матеріали		Комбіновані матеріали
								Тип 1	Тип 2	
Червоний	X	0,735	0,681	0,579	0,655	$\geq 0,07$	$\geq 0,30$	$\geq 0,05$	$\geq 0,03$	$\geq 0,25$
	Y	0,265	0,239	0,341	0,345					
Синій	X	0,094	0,172	0,210	0,137	$\geq 0,05$	$\geq 0,05$	$\geq 0,01$	$\geq 0,01$	$\geq 0,03$
	Y	0,125	0,198	0,160	0,038					
Жовтий	X	0,545	0,494	0,444	0,481	$\geq 0,45$	$\geq 0,80$	$\geq 0,27$	$\geq 0,16$	$\geq 0,70$
	Y	0,454	0,426	0,476	0,518					
Зелений	X	0,201	0,285	0,170	0,026	$\leq 0,12$	$\geq 0,40$	$\geq 0,04$	$\geq 0,03$	$\geq 0,35$
	Y	0,776	0,441	0,364	0,399					
Білий	X	0,350	0,305	0,295	0,340	$\geq 0,75$	$> 1,0$	$\geq 0,35$	$\geq 0,27$	-
	Y	0,360	0,315	0,325	0,370					
Чорний	X	0,385	0,300	0,260	0,345	$< 0,03$	-	-	-	-
	Y	0,355	0,270	0,310	0,395					

Типи ретровідбивних матеріалів стандартизовані відповідно до свого коефіцієнта відбиття у зворотному напрямку в таблиці 5.

Таблиця 3 - Координати колірності для вузьких площ у графіку колірностей для звичайних та ретровідбивних матеріалів

Колір	Координати колірності кутових точок, які визначають дозволenu область кольору
-------	---

стандартного освітлювача D65 та стандартного спостерігача (CIE 2°)													
	Звичайні матеріали					Ретровідбивні матеріали							
						Тип 1				Тип 2			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Червоний	X	0,660	0,610	0,700	0,735	0,660	0,610	0,700	0,735	0,660	0,610	0,700	0,735
	Y	0,340	0,340	0,250	0,265	0,340	0,340	0,250	0,265	0,340	0,340	0,250	0,265
Синій	X	0,140	0,160	0,160	0,140	0,130	0,160	0,160	0,130	0,130	0,160	0,160	0,130
	Y	0,140	0,140	0,160	0,160	0,086	0,086	0,120	0,120	0,090	0,090	0,140	0,140
Жовтий	X	0,494	0,470	0,493	0,522	0,494	0,470	0,493	0,522	0,494	0,470	0,513	0,522
	Y	0,505	0,480	0,457	0,477	0,505	0,480	0,457	0,477	0,505	0,480	0,437	0,477
Зелений	X	0,230	0,260	0,260	0,230	0,110	0,150	0,150	0,110	0,110	0,170	0,170	0,110
	Y	0,440	0,440	0,470	0,470	0,415	0,415	0,455	0,455	0,415	0,415	0,500	0,455
Білий	X	0,305	0,335	0,325	0,295	0,305	0,335	0,325	0,295	0,305	0,335	0,325	0,295
	Y	0,315	0,345	0,355	0,325	0,315	0,345	0,355	0,325	0,315	0,345	0,355	0,325
Типи ретровідбивних матеріалів стандартизовані відповідно до свого коефіцієнта відбиття у зворотному напрямку в таблиці 5.													

Таблиця 4 - Координати колірності контрастних кольорів для фосфоресцентних матеріалів в умовах денного освітлення

Контрастний колір для фосфоресцентних матеріалів	Координати колірності кутових точок, які визначають дозволєну область кольору для стандартного освітлювача D65 (геометричні параметри 45/0) та стандартного спостерігача (CIE 2°)					Коефіцієнт яскравості р
Жовтувато-білий	X	0,390	0,320	0,320		>0,75
	У	0,410	0,340	0,410		
Білий	X	0,350	0,305	0,295	0,340	>0,75
	У	0,360	0,315	0,325	0,370	

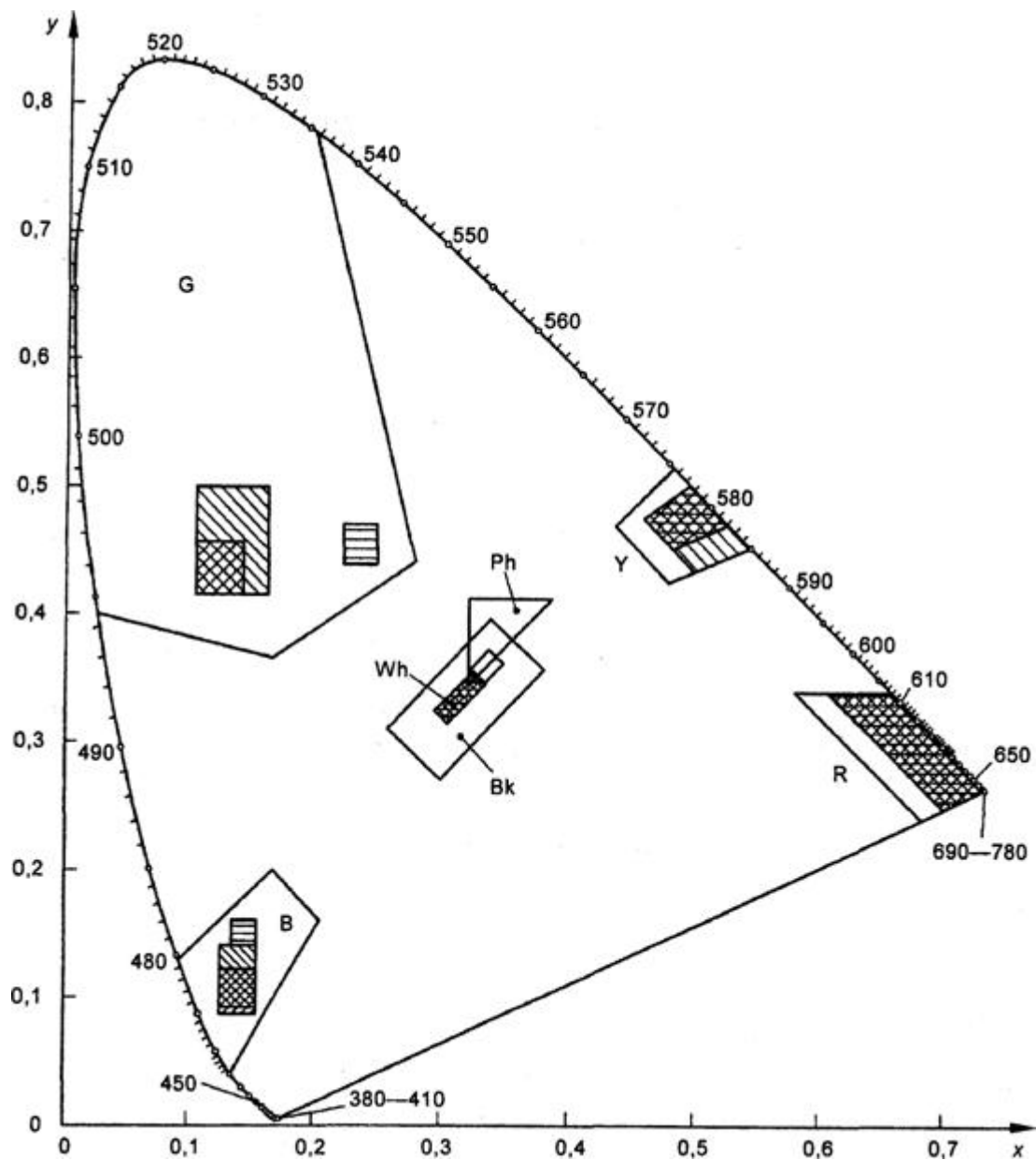
Таблиця 5 - Мінімальний коефіцієнт відбиття у зворотному напрямку R''

Кут спостереження	Кут входу	Мінімальний коефіцієнт відбиття у зворотному напрямку ^a (у кд/(лк*м стандартний освітлювач A CIE))							
		Тип 1					Тип 2		
		Білий	Жовтий	Червоний	Зелений	Синій	Білий	Жовтий	Червоний
12'	5°	70	50	14,5	9	4	250	170	45
	30°	30	22	6	3,5	1,7	150	100	25
	40°	10	7	2	1,5	0,5	110	70	16
20'	5°	50	35	10	7	2	180	122	25
	30°	24	16	4	3	1	100	67	14
	40°	9	6	1,8	1,2	0,4	95	64	13
2°	5°	5	3	0,8	0,6	0,2	5	3	0,8
	30°	2,5	1,5	0,4	0,3	0,1	2,5	1,5	0,4
	40°	1,5	1,0	0,3	0,2	0,06	1,5	1,0	0,3

^a Для надрукованих кольорових частин знака коефіцієнт відбиття у зворотному напрямку повинен бути не менше 80 % величини, наведеної в таблиці 5.

Таблиця 6 - Контраст яскравості для матеріалів, що просвічуються

Колір безпеки	Червоний	Синій	Жовтий	Зелений
Контрастний колір	Білий	Білий	Чорний	Білий
Контраст яскравості	5<k<15	5<k<15	a	5<k<15
Однорідність освітлення в межах кольору безпеки та контрастного кольору, виміряна мінімального до максимального освітлення в межах кольору, як співвідношення повинна бути більшою ніж 0,2.				
^a Чорний колір як контрастний або колір символу не є світлопрозорим.				



Пояснення:

R - червоний;

Y - жовтий;

G - зелений;

B - синій;

Wh - білий;

Bk - чорний;

Ph - флуоресцентний жовтувато-білий.

 Межі для кольорів безпеки згідно з таблицею 2.

 Межі для кольорів безпеки згідно з таблицею 3; звичайні матеріали.

 Межі для кольорів безпеки згідно з таблицею 3; ретровідбивні матеріали, тип 1.

 Межі для кольорів безпеки згідно з таблицею 3; ретровідбивні матеріали, тип 2.

Рисунок 22 - Межі для червоного, жовтого, зеленого, синього, білого та чорного кольорів безпеки, включаючи білий та жовтувато-білий фосфоресцентні контрастні кольори

**ДОДАТОК А
(довідковий)**

**ВІДОМОСТІ ПРО СИСТЕМИ ВПОРЯДКУВАННЯ КОЛЬОРІВ
ДЛЯ КОЛЬОРІВ БЕЗПЕКИ**

У таблицях 2-4 кольори стандартизовано за координатами колірності. Однак, можливо, виробникам знаків безпеки потрібні настанови про те, як виглядають відповідні кольори безпеки. З цією метою, а не для підбору кольорів, тут наведено координати середніх точок звичайних кольорів безпеки як приклад з деяких відомих систем упорядкування кольорів.

Таблиця А.1 - Приклади для кольорів безпеки з систем упорядкування кольорів

Колір	DIN 5381 DIN 6164	RAL ^a	Система Манселла ^a	AFNOR NF X08-002 і X08-010	NCS
Червоний	7,5: 8,5:3	RAL 3001	7.5R 4/14	N2805	S 2080-R
Синій	16,7:7,2:3,8	RAL 5005	2.5PB 3/10	N 1540	S 4060-R90B
Жовтий	2,5 : 6,5 : 1	RAL 1003	10YR 7/14	N 1330	S 1070-Y10R
Зелений	21,7 : 6,5 : 4	RAL 6032	5G4/9	N2455	S 3060-G
Білий	N : 0 : 0,5	RAL 9003	N9,5	N 3665	S0500-N
Чорний	N : 0 : 9	RAL 9004	N 1	N2603	S 9000-N

^a RAL і система Манселла - приклади широко розповсюджених систем упорядкування кольорів. Цю інформацію надано для зручності користувачів міжнародного стандарту, і вона не потребує схвалення ISO.

БІБЛІОГРАФІЯ

1 DIN 5381 Identification colours

2 DIN 6164 (all parts) DIN colour chart

3 RAL Colour register

4 Munsell Book of Colour

5 NF X08-002 Limited collection of colours - Designation and catalogue of CCR colours - Secondary standards

6 NF X08-010 Colours - Systematic general classification of colours - Simplified classification of CRR colours

7 Svensk Standard SS 01 91 02 Colour atlas 96 (NCS).

УКНД 01.080.10

Ключові слова: знаки безпеки, кольори безпеки, накреслення, розміри.