



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

ДСТУ EN 12464-2:2016
(EN 125464-2:2014, IDT)

Світло та освітлення

ОСВІТЛЕННЯ РОБОЧИХ МІСЦЬ

Частина 2. Зовнішні робочі місця

Відповідає офіційному тексту

З питань придбання офіційного видання звертайтеся
до національного органу стандартизації
(ДП «Укр ДНЦ» <http://uas.org.ua>)

ПЕРЕДМОВА

- 1 РОЗРОБЛЕНО: Технічний комітет стандартизації «Лампи й відповідне обладнання» (ТК 137)
 - 2 ПРИЙНЯТО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Державного підприємства «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості» (ДП «УкрНДНЦ») від 28 грудня 2016 р. № 456 з 2017–12–01
 - 3 Національний стандарт відповідає EN 12464-2:2014 Light and lighting — Lighting of work places — Part 2: Outdoor work places (Світло та освітлення. Освітлення робочих місць. Частина 2. Зовнішні робочі місця) і внесений з дозволу CEN, Avenue Marnix 17, B-1000 Brussels, Belgium. Усі права щодо використання європейських стандартів у будь-якій формі й будь-яким способом залишаються за CEN
- Ступінь відповідності — ідентичний (IDT)
- Переклад з англійської (en)
- 4 Цей стандарт розроблено згідно з правилами, установленими в національній стандартизації України
 - 5 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ

Право власності на цей національний стандарт належить державі.
Заборонено повністю чи частково видавати, відтворювати
задля розповсюдження і розповсюджувати як офіційне видання
цей національний стандарт або його частини на будь-яких носіях інформації
без дозволу ДП «УкрНДНЦ» чи уповноваженої ним особи

ДП «УкрНДНЦ», 2019

ЗМІСТ

	С.
Національний вступ	V
1 Сфера застосування	1
2 Нормативні посилання	2
3 Терміни та визначення понять	2
4 Критерії проектування щодо освітлення	2
4.1 Світлове середовище.....	2
4.2 Розподіл яскравості	2
4.3 Освітленість	2
4.3.1 Загальні положення	2
4.3.2 Рівномірність розподілу освітлення	2
4.3.3 Освітленість оточення	3
4.3.4 Сітка освітленості.....	3
4.3.5 Однорідність і рівномірність	4
4.4 Блискавість	4
4.4.1 Загальні положення	4
4.4.2 Номінальна блискавість	4
4.4.3 Відбиття вуалі та відбивана блискавість	5
4.5 Світлове забруднення.....	5
4.6 Спрямоване освітлення	6
4.6.1 Загальні положення	6
4.6.2 Моделювання	6
4.6.3 Спрямоване освітлення зорових завдань	6
4.7 Колірні аспекти	6
4.7.1 Загальні положення	6
4.7.2 Колірне сприйняття	6
4.7.3 Кольоропередача	6
4.8 Пульсації та стробоскопічний ефект	7
4.9 Коефіцієнт експлуатації	7
4.10 Чинники енергоефективності.....	7
4.11 Надійність.....	8
5 Світлотехнічні вимоги	8
5.1 Загальні положення.....	8
5.2 Роз'яснення до таблиць 5.1—5.15.....	8
5.3 Перелік зон, завдань і видів діяльності	8
5.4 Світлотехнічні вимоги до робочих ділянок, завдань і заходів	9
6 Процедури перевірки.....	14
6.1 Загальні положення.....	14
6.2 Освітленість	14
6.3 Номінальна блискавість.....	14
6.4 Індекс кольоропередачі та колірне сприйняття.....	14
6.5 Світлове забруднення.....	14
6.6 Графік експлуатації	14

Додаток НБ	Абетковий покажчик зон, завдань і видів діяльності	15
Додаток НА (довідковий)	Перелік національних стандартів, ідентичних європейським та міжнародними нормативним документам, посилання на які є в цьому стандарті.....	19
Бібліографія.....		19

НАЦІОНАЛЬНИЙ ВСТУП

Цей національний стандарт ДСТУ EN 12464-2:2016 (EN 12464-2:2014, IDT) «Світло та освітлення. Освітлення робочих місць. Частина 2. Зовнішні робочі місця», прийнятий методом перекладу, — ідентичний щодо EN 12464-2:2014 «Light and lighting — Lighting of work places — Part 2: Outdoor work places».

Технічний комітет стандартизації, відповідальний за цей стандарт в Україні, — ТК 137 «Лампи й відповідне обладнання».

У цьому національному стандарті зазначено вимоги, які відповідають законодавству України.

До цього стандарту внесено такі редакційні зміни:

— слова «цей європейський стандарт», «цей документ» замінено на «цей стандарт»;

— структурні елементи стандарту: «Титульний аркуш», «Передмову», «Зміст», «Національний вступ», першу сторінку, «Терміни та визначення понять» і «Бібліографічні дані» — оформлено згідно з вимогами національної стандартизації України;

— у розділі «Нормативні посилання» та «Бібліографії» наведено «Національні пояснення», виділені рамкою;

— вилучено «Передмову», «Вступ до EN12464-2», додаток А (довідковий) «А-відхилення» з EN 12464-2:2014 як такі, що безпосередньо не стосуються технічного змісту цього стандарту;

— долучено національний додаток НА (Перелік національних стандартів, ідентичних європейським та міжнародним нормативним документам, посилання на які є в цьому стандарті) і національний додаток НБ (Абетковий показчик зон, завдань і видів діяльності).

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

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

СВІТЛО ТА ОСВІТЛЕННЯ

ОСВІТЛЕННЯ РОБОЧИХ МІСЦЬ

Частина 2. Зовнішні робочі місця

LIGHT AND LIGHTING

LIGHTING OF WORK PLACES

Part 2. Outdoor work places

Чинний від 2017-12-01

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Цей стандарт установлює вимоги до освітлення зовнішніх робочих місць, а також контроль їх стану в процесі експлуатації. У цьому стандарті розглядають усі типові зорові завдання з точки зору освітлення. Цей стандарт не застосовують для аварійного освітлення, вимоги щодо аварійного освітлення встановлено в стандартах EN 1838 та EN 13032-3.

Цей стандарт не встановлює вимоги до освітлення щодо безпеки та здоров'я людини на робочому місці, і його не підготовлено в частині застосування статті 153 Договору ЄС, однак вимоги до освітленості, як зазначено в цьому стандарті, відповідають вимогам щодо безпеки.

Вимоги до освітлення щодо безпеки та здоров'я людини на робочому місці, містяться в директиві ЄС, стаття 153: у національному законодавстві держав-членів, що реалізують ці директиви, або в іншому національному законодавстві держав-членів.

Цей стандарт не встановлює конкретних рішень і не обмежує свободи проектувальника у виборі інноваційного обладнання та від вивчення нових методів.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

Наведені нижче нормативні документи потрібні для застосування цього стандарту. У разі датованих посилань застосовують тільки наведені видання. У разі недатованих посилань треба користуватись останнім виданням нормативних документів (разом зі змінами).

EN 12665:2011 Light and Lighting — Basic terms and criteria for specifying lighting requirements

EN 13201-2 Road lighting — Part 2: Performance requirements

EN 13201-3 Road lighting — Part 3: Calculation performance

ISO 3864-1 Graphical symbols — Safety colours and safety signs — Part 1: Design principles for safety signs and safety markings.

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

EN 12665:2011 Світло й освітлення. Основні терміни та критерії для визначення вимог до освітлення

EN 13201-2 Вуличне освітлення. Частина 2. Технічні вимоги

EN 13201-3 Вуличне освітлення. Частина 3. Розрахунок робочих параметрів

ISO 3864-1 Графічні символи. Кольори та знаки безпеки. Частина 1. Принципи проектування знаків безпеки для робочих місць та місць громадського призначення.

3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

У цьому стандарті застосовують терміни та визначення понять, які наведено в EN 12665:2011.

4 КРИТЕРІЇ ПРОЕКТУВАННЯ ЩОДО ОСВІТЛЕННЯ

4.1 Світлове середовище

Для створення прийняттого освітлення дуже важливо, крім необхідної освітленості, щоб додатково було задоволено якісні та кількісні показники.

Вимоги до освітлення визначають задоволенням трьох основних потреб людини:

— зоровий комфорт, коли працівники мають хороше самопочуття, і опосередковано це також сприяє підвищенню рівня працездатності й високій якості роботи;

— зорове уявлення, коли працівники можуть виконувати свої зорові завдання, навіть у важких умовах і протягом більш тривалих періодів;

— безпека.

Основними параметрами штучного та природного освітлення, що визначають світлове середовище, є такі:

- розподіл яскравості;
- рівень освітленості;
- блискавість;
- спрямованість світла;
- кольоропередання і колір випромінювання;
- пульсація.

Значення освітленості та її однорідність, дискомфортна блискавість та індекс кольоропередання наведено в розділі 5, інші параметри зазначено в розділі 4.

Примітка. Навмисно поліпшене й розроблене світлове середовище без відблисків освітлення має гарну кольоропередачу, високу контрастність маркування та оптичні й тактильні системні орієнтири, які можуть поліпшити видимість і відчуття напрямку та місцевості. Див. CIE 196:2011.

Крім того, стосовно освітлення, є й інші зорові ергономічні параметри, які впливають на зорові характеристики, такі як:

— властивості внутрішнього завдання (розмір, форма, положення, колір і відбивна властивість деталей і фону);

— офтальмологічна можливість людини (гострота зору, відчуття глибини, сприйняття кольору).

Увага до цих чинників може підвищити зорові характеристики без підвищення рівня освітленості.

4.2 Розподіл яскравості

Розподіл яскравості в полі зору контролюють рівнем адаптації очей, яка впливає на видимість завдання.

Добре збалансований розподіл яскравості надає можливість підвищити:

— гостроту зору (точність бачення);

— контрастну чутливість (здатність розрізняти відносно незначні відмінності яскравості);

— ефективність функції очей (наприклад, акомодацию, конвергенцію, скорочення зіниці, рухливість очей).

Розподіл яскравості в полі зору також впливає на зоровий комфорт. Треба уникати різких змін яскравості.

4.3 Освітленість

4.3.1 Загальні положення

Розподіл освітленості в зоні завдання та в оточенні має великий вплив на те, як швидко, безпечно і з комфортом людина сприймає та виконує зорове завдання.

Для забезпечення візуального комфорту та безпечного візуального виконання роботи під час розрахування освітленості має бути дотримано всіх значень освітленості, наведених у цьому стандарті.

Значення рівномірності середньої освітленості залежить від правильності визначення сітки (див. 4.3.4).

4.3.2 Рівномірність розподілу освітлення

Значення освітленості на робочій поверхні, яка може бути горизонтальною, вертикальною чи похилою, має відповідати зоні завдання, як наведено в розділі 5. Значення середньої освітленості для

кожного завдання має бути нижче значення, наведеного в розділі 5, незалежно від часу експлуатації і стану освітлювальної установки.

Значення освітленості дійсні за нормальних зорових умов і мають бути враховані наведені нижче чинники:

- психо-фізіологічні аспекти, такі як зоровий комфорт і добре самопочуття;
- вимоги до зорових завдань;
- візуальна ергономіка;
- практичний досвід;
- безпека;
- економіка.

Значення освітленості може відрізнятися щонайменше на один крок на шкалі освітленості (див. нижче), якщо зорові умови відрізняються від нормальних.

Чинник 1,5 являє собою приблизно найменшу істотну різницю суб'єктивного результату освітленості. Рекомендовані значення шкали в люксах:

5—10—15—20—30—50—75—100—150—200—300—500—750—1 000—1 500—2 000

Відповідні значення експлуатаційної освітленості збільшують, якщо:

- зорова робота має критичне значення;
- зорове завдання чи працівник рухаються;
- виправлення помилок обійдеться дуже дорого;
- точність чи більш висока працездатність має велике значення;
- зорові можливості працівника нижче норми;
- деталі завдання мають незвично малий розмір чи низький контраст;
- завдання здійснюють протягом довгого часу.

Необхідну експлуатаційну освітленість може бути знижено, якщо:

- деталі завдання мають незвично великий розмір чи високий контраст;
- завдання виконують протягом незвично короткого проміжку часу чи лише дуже рідко.

4.3.3 Освітленість оточення

Освітленість зони оточення має відповідати освітленості зони завдань і забезпечувати добре збалансований розподіл яскравості в полі зору.

Великі просторові зміни освітленості навколо зони завдання можуть призвести до зорової напруги та дискомфорту.

Освітленість зони оточення може бути менше, ніж освітленість у зоні завдання, але має бути не менше значень, наведених у таблиці 1.

У зоні оточення має бути смуга шириною не менше ніж 2 м навколо зони завдань у межах поля зору.

Таблиця 1 — Співвідношення освітленості зони оточення до зони завдання

Освітленість зони завдання, лк	Освітленість зони оточення, лк
≥500	100
300	75
200	50
150	30
$50 \leq E_m \leq 100$	20
<50	не нормують

Крім освітленості зони завдання, освітлення має забезпечувати адекватну яскравісну адаптацію відповідно до 4.2.

4.3.4 Сітка освітленості

Для визначення точок перевірки та розрахунку значень освітленості створюють сітку зон завдання та оточення.

Форма секцій сітки має бути наближена до квадрата, кращим вважають відношення ширини до довжини від 0,5 до 2,0; (див. також в EN 12193).

Максимальний розмір секції сітки має бути:

$$p = 0,2 \cdot 5^{\log_{10} d}, \quad (1)$$

де d — більша сторона секції сітки, виражена у метрах, якщо відношення до короткої сторони менше ніж 2, в іншому разі d — менша сторона секції сітки;

p — максимальний розмір секції сітки, м.

Значення p повинно бути не більше ніж 10 м.

Примітка. Формула (1) відповідно до (CIE X005:1992) була отримана в припущенні, що p пропорційно до $\log_{10}d$, де:

$p = 0,2$ м для $d = 1$ м;

$p = 1$ м для $d = 10$ м;

$p = 5$ м для $d = 100$ м.

4.3.5 Однорідність і рівномірність

Зону завдання має бути освітлено максимально рівномірно. Рівномірність освітлення зони завдання має бути не менше значень, наведених у розділі 5. Однорідність освітлення оточення має бути не менше ніж 0,10.

Іноді, наприклад, на залізницях, рівномірність освітлення також є важливим критерієм якості.

4.4 Блискавість

4.4.1 Загальні положення

Блискавість — це відчуття появи яскравих зон у межах поля зору, яку може бути класифіковано як дискомфортну чи сліпучу блискавість. Блискавість, викликану відображенням від дзеркальної поверхні, зазвичай сприймають як відображення вуалі чи відбивану блискавість.

Для запобігання помилок, втоми чи нещасних випадків важливо обмежити блискавість.

Примітка. Необхідно дотримуватись особливої обережності, щоб уникнути блискавості, коли напрямок кута зору вище горизонталі.

4.4.2 Номінальна блискавість

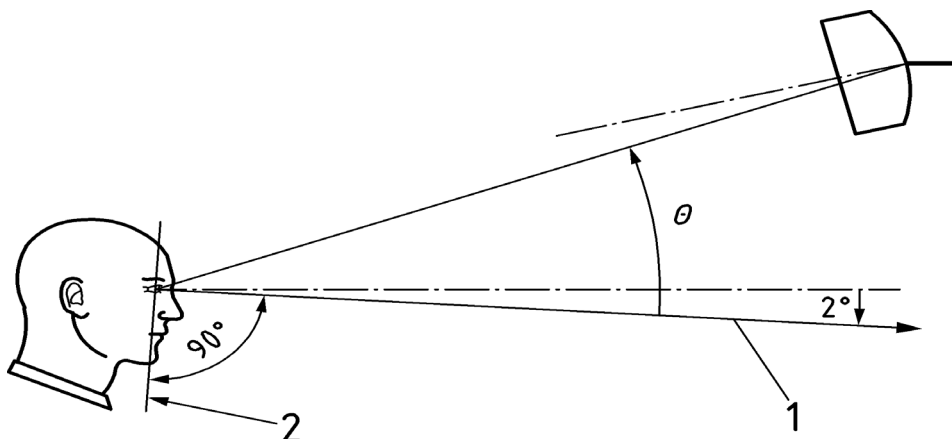
Блискавість безпосередньо від світильників в установці зовнішнього освітлення визначають з використанням методу за CIE номінальної блискавості (R_G) на основі формули:

$$R_G = 27 + 24 \log_{10} \left(\frac{L_{vl}}{L_{ve}^{0,9}} \right), \quad (2)$$

де L_{vl} — повна вуалювальна яскравість, $\text{кд} \cdot \text{м}^{-2}$, яка створюється освітлювальною установкою, і є сумою вуалювальних яскравостей, створених окремим світильником ($L_{vl} = L_{v1} + L_{v2} + \dots + L_{vn}$). Вуалювальну яскравість кожного окремого світильника розраховують як: $L_v = 10 \cdot (E_{eye} \cdot \Theta^{-2})$, де: E_{eye} — освітленість на зіниці спостерігача в площині, перпендикулярній до лінії зору (2° нижче горизонталі, див. рисунок 1); Θ — кут між лінією зору спостерігача і напрямком світла, що падає від окремого світильника;

L_{ve} — еквівалентна вуалювальна яскравість середовища, $\text{кд} \cdot \text{м}^{-2}$.

З припущення, що відображення відбиття в навколишньому середовищі є повністю дифузним, еквівалентне відбиття вуалі від середовища може бути розраховане як: $L_{ve} = 0,035 \cdot \rho \cdot E_{hav} \cdot \pi^{-1}$, де: ρ — середній коефіцієнт; E_{hav} — середня горизонтальна освітленість поверхні. Якщо значення коефіцієнта відображення невідомо, то треба сприймати 0,15.



Умовні позначки:

1 — лінія зору;

2 — площина зіниці E_{eye} .

Рисунок 1 — Кут між лінією зору спостерігача і направленням променя, що падає від індивідуального світильника

R_G розраховують для точок сітки, як це визначено в розділі 4.3.4, з інтервалом у 45° по радіусу біля точок сітки, у напрямку 0° , паралельно довжині сторони об'єкта.

Усі припущення, зроблені при визначенні R_G , має бути відображено в проектній документації. Значення R_G освітлювальної установки не повинні перевищувати значення R_{GL} , наведених у розділі 5.

4.4.3 Відбиття вуалі та відбивана блискавість

Велике відбиття яскравості в зоні завдання може змінити видимість завдання, зазвичай погіршити. Відбиття вуалі та відбиваної блискавості можна уникнути чи знизити їх наступним чином:

- правильне розташування світильників і робочих місць;
- обробка поверхні (наприклад, матові поверхні);
- обмеження яскравості світильників;
- збільшення світлової площі світильника.

4.5 Світлове забруднення

Для поліпшення нічного сприйняття периферичної частини поля зору необхідно контролювати світлове забруднення, яке може представляти фізіологічні й екологічні проблеми для оточення та людей.

Гранично допустимі значення світлового забруднення для зовнішніх освітлювальних установок, для мінімізації проблем для людей, флори та фауни, наведено в таблиці 2, а для учасників дорожнього руху — в таблиці 3.

Таблиця 2 — Гранично допустимі параметри зовнішніх освітлювальних установок для запобігання світловому забрудненню

Зона оточення	Освітленість		Сила світла світильника		Світловий потік у верхню напівсферу	Яскравість	
	E_v , лк		I , кд			R_{UL} , %	L_b , кд · м ⁻²
	До нічного часу	У нічний час	До нічного часу	У нічний час	Фасаду будівлі		Знаки
E1	2	0	2500	0	0	0	50
E2	5	1	7500	500	5	5	400
E3	10	2	10 000	1000	15	10	800
E4	25	5	25 000	2500	25	25	1000

де:

E1 відповідає темним зонам, таким як національні парки чи охоронні зони;

E2 відповідає зонам з низьким рівнем освітленості, таким як промислові чи житлові сільські райони;

E3 відповідає ділянкам із середнім рівнем освітленості, таким як промислові або житлові передмістя;

E4 відповідає районам з високим рівнем освітленості, таким як міські центри й торговельні райони;

E_v — максимальне значення вертикальної освітленості на об'єкті, лк;

I — сила світла кожного джерела в напрямку потенційного забруднення, кд;

R_{UL} — частина світлового потоку світильника(-ів), який випромінюється вище горизонтальної площини, якщо світильник(и) змонтовані(-ий) та встановлені(-ий) у робочому положенні, %;

L_b — максимальна середня яскравість фасаду будівлі, кд · м⁻²;

L_s — максимальна середня яскравість знаків, кд · м⁻².

^a Якщо немає обмежень щодо нічного часу, не треба перевищувати максимальних величин, а надавати перевагу мінімальним граничним значенням.

Для користувачів транспортних засобів на шляху переміщення контроль зображення відповідних позицій, їх граничне збільшення не повинно перевищувати 15 % базового фактичного рівня адаптації. Якщо рівень адаптації невідомий і не нормується для освітлення доріг, необхідно застосувати значення адаптації яскравості $0,1 \text{ кд} \cdot \text{м}^{-2}$.

Таблиця 3 — Максимально допустимі значення порогового збільшення яскравості для позашляхових освітлювальних установок

Світлотехнічні характеристики	Класи освітлення доріг ^{a, b}			
	Освітлення доріг відсутнє	ME5	ME4/ME3	ME2/ME1 ^f
Критичний рівень (TI) ^{c, d, e}	15 % за яскравості адаптації 0,1 кд · м ⁻²	15 % за яскравості адаптації 1 кд · м ⁻²	15 % за яскравості адаптації 2 кд · м ⁻²	15% за яскравості адаптації 5 кд · м ⁻²
Примітка. У період чинності цього стандарту позначення ME, SE, S M, C, P можуть змінюватися.				
^a Класи дорожнього освітлення, як зазначено в EN 13201-2. ^b Якщо застосовують SE-клас або S-клас, рівень адаптації яскравості треба використовувати згідно до CEN/TR 13201-1:2004, таблиця 3 або еквівалентних національних стандартів. ^c TI-розрахунок наведено в EN 13201-3. ^d Обмеження застосовують, коли водії транспортних засобів схильні погано бачити необхідну інформацію. Значення наведено для відповідних позицій і для огляду напрямку шляху переміщення. ^e У таблиці 5.2 в CIE 150:2003 наведено відповідні значення для вуалювальної яскравості L _v . ^f Значення яскравості адаптації наведено в CIE 150:2003, таблиця 2.4.				

4.6 Спрямоване освітлення

4.6.1 Загальні положення

Спрямоване освітлення може бути використано для висвітлювання об'єктів або деталей, виявлення текстури або поліпшення сприйняття зовнішнього вигляду людей. Його описують терміном «моделювання». Спрямоване освітлення зорового завдання також впливає на його видимість.

4.6.2 Моделювання

Моделювання — це баланс між розсіяним і спрямованим світлом. Це вагомий критерій кількості освітлення в усіх його проявах. Люди та предмети мають бути освітлені так, щоб форма й структура сприймалися чітко і привабливо. Це відбувається, коли світло падає переважно з одного напрямку; тіні необхідні для хорошого моделювання, у цьому разі формуються без розсіювання.

Освітлення не повинно бути занадто спрямованим, інакше воно дає різкі тіні.

4.6.3 Спрямоване освітлення зорових завдань

Направлене освітлення може виявити деталі в межах зорового завдання, підвищуючи їх видимість і полегшуючи завдання. Треба уникати вуалі відбиття та відбиваної блискавості, див. 4.4.3.

4.7 Колірні аспекти

4.7.1 Загальні положення

Якість кольору від лампи майже близького до білого світла характеризують двома властивостями:

— сприйняття кольору від самої лампи;

— здатність передачі кольору, яка впливає на колірне сприйняття предметів або людей, освітлених лампою.

Ці дві ознаки потрібно розглядати окремо.

4.7.2 Колірне сприйняття

«Колірне сприйняття» лампи відповідає кольоропередачі (колірності) випромінюваного світла. Кількісно це визначають корельовано колірною температурою (T_{KK}), К.

Колірне сприйняття може бути представлене, як в таблиці 4.

Таблиця 4 — Групи ламп за колірним сприйняттям

Колірне сприйняття	Корельована колірна температура T_{KK} , К
Теплий	До 3300 включно
Нейтральний	3300 до 5300
Холодний	Понад 5300

Вибір колірного сприйняття є предметом психології, естетики й того, що вважають природним.

4.7.3 Кольоропередача

Високий рівень кольоропередачі покращує зорову роботу та відчуття комфорту й самопочуття. Кольори в навколишньому середовищі та об'єкти має бути передано правильно, та, за можливості,

шкіру людини представлено природно. Щодо останнього може бути дозволено деякий компроміс на зовнішніх робочих місцях.

Для забезпечення об'єктивної оцінки кольоропередачі джерела світла використовують загальний індекс кольоропередачі R_a . Максимальне значення R_a становить 100.

Мінімальне значення індексу кольоропередачі для різних типів зовнішніх зон, завдань або видів діяльності наведено в таблицях 5.1—5.15.

Кольори безпеки, наведені в ISO 3864-1, завжди мають бути легко пізнаваними як такі.

Кольоропередачу властивості джерела світла можна зменшити за допомогою оптики, скла й пофарбованих поверхонь.

Для точного передання кольору об'єкта та шкіри людини треба розглядати відповідний спеціальний окремий індекс кольоропередачі (R_l).

4.8 Пульсації та стробоскопічний ефект

Пульсації відволікають увагу та можуть спричинити виникнення фізіологічних ефектів, таких як головний біль.

Стробоскопічні ефекти можуть спричинити небезпечні ситуації: зміни сприйняття обертового чи зворотно-поступального руху машин.

Освітлювальні системи має бути спроектовано так, щоб запобігти пульсаціям та стробоскопічному ефекту.

Примітка. Зазвичай цього можна досягти технічними заходами щодо вибору типу лампи (наприклад, розрядні лампи, що функціонують на високих частотах).

4.9 Коефіцієнт експлуатації (KE)

Схему освітлення має бути спроектовано з урахуванням коефіцієнта експлуатації, що відповідає обраному освітлювальному обладнанню, і навколишнього середовища та зазначено на графіку експлуатації, як це визначено в CIE 154:2003.

Нормовану освітленість для кожного завдання наведено як експлуатаційну освітленість. Коефіцієнт експлуатації залежить від експлуатаційних характеристик лампи та пристрою курування, світильника, навколишнього середовища і програми технічного обслуговування.

Розробник повинен:

- врахувати коефіцієнт експлуатації та всі умови припущення в разі його встановлення;
- вибрати освітлювальне обладнання, яке буде відповідати обраному середовищу;
- підготувати відповідний графік експлуатації, який охоплює частоту заміни ламп, періодичність чищення світильників і методи чищення.

4.10 Чинники енергоефективності

Світлотехнічні рішення має бути розроблено так, щоб задовольняти вимоги до освітлення конкретного завдання чи зони енергоефективним способом. Важливо також простим зменшенням споживання енергії не поставити під загрозу візуальну ефективність освітлювальної установки.

Умови освітлення й рівень освітленості, рекомендовані в цьому стандарті, є мінімальними середніми значеннями, які потрібно забезпечувати весь необхідний час.

Економію енергії може бути здійснено використанням, за наявності, денного світла, контролюючи електричне освітлення за присутності працівників і поліпшуючи експлуатаційні характеристики освітлювальної установки. Це потребує прийняття рішення щодо розгляду та інтеграції відповідних систем керування освітленням.

Кількість денного світла протягом дня залежить від часу і кліматичних умов. Однак велика кількість денного світла протягом дня забезпечує потреби в освітленні без використання при цьому електроенергії. У разі використання автоматичного або ручного перемикачання чи світлорегулювання систем освітлення, є багато можливостей для економії електроенергії та забезпечення задовільної комбінації електричного освітлення з денним світлом.

Відсутність людей може бути встановлено за допомогою відповідних датчиків руху, які можуть бути невід'ємною частиною системи освітлення. Цей контроль може економити енергію за рахунок зменшення використання електричного світла, коли зона порожня або її не використовують. Проте треба бути обережним під час використання джерел світла, які потребують тривалого часу розгоряння й повторного запалювання.

4.11 Надійність

Треба врахувати надійність освітлювальної установки. У разі вибору конкретного проектного рішення необхідно досягати розумного балансу між різними екологічними аспектами (екологічність спрямована на зниження шкідливого впливу на навколишнє середовище протягом всього життєвого циклу продукції, охоплюючи транспортування, експлуатацію, технічне обслуговування, можливості для повторного використання, перероблення та відновлення матеріалів), а також щодо відповідних чинників, наприклад, безпеки та здоров'я, технічних вимог до функціональності, якості та продуктивності, а також економічними аспектами.

5 СВІЛОТЕХНІЧНІ ВИМОГИ

5.1 Загальні положення

Вимоги щодо освітлення для різних зон, завдань і видів діяльності наведено в таблицях 5.4 (див. також EN 12193).

Має бути забезпечено належні умови освітлення для всіх робочих місць, а також періодичність здійснення планового очищення території. Усю територію треба розглядати як зону завдання сервісної служби; відповідні вимоги наведено в таблиці 5.1.

Керування освітленням застосовують для досягнення достатньої гнучкості різних завдань, які виконують.

5.2 Роз'яснення до таблиць 5.1 — 5.15

— **колонка 1** — наведено порядковий номер для кожної зони завдання чи виду діяльності;

— **колонка 2** — перелік зон чи видів діяльності, для яких наведено конкретні вимоги. Якщо конкретної зони, завдання чи виду діяльності в переліку немає, значення треба обирати для аналогічної ситуації;

— **колонка 3** — середня експлуатаційна освітленість \bar{E}_m на заданій поверхні (див. 4.3) для зони, завдання, виду діяльності відповідно до колонки 2.

— **колонка 4** — наведено мінімальні значення рівномірності освітленості U_o на заданій поверхні (див. 4.3) для зони, завдання чи виду діяльності, зазначених у колонці 2.

— **колонка 5** — наведено граничні значення номінальної блискавості (R_{GL}), які застосовують до ситуацій, наведених у колонці 2 (див. 4.4);

— **колонка 6** — наведено мінімальні індекси кольоропередачі (R_a) (див. 4.7.3) для ситуації, зазначеної в колонці 2;

— **колонка 7** — містить рекомендації й додаткові вимоги для ситуацій, зазначених у колонці 2.

5.3 Перелік зон, завдань і видів діяльності

Таблиця 5.1 — Загальні вимоги до зон і до прибирання в зовнішніх робочих місцях;

Таблиця 5.2 — Аеропорти;

Таблиця 5.3 — Будівельні майданчики;

Таблиця 5.4 — Канали, шлюзи та гавані;

Таблиця 5.5 — Ферми;

Таблиця 5.6 — Автозаправні станції;

Таблиця 5.7 — Промислові майданчики та складські зони;

Таблиця 5.8 — Видобуток газу на шельфі та нафтові установки;

Таблиця 5.9 — Стоянки;

Таблиця 5.10 — Нафтохімічна промисловість;

Таблиця 5.11 — Силові, електричні, газові й теплові станції;

Таблиця 5.12 — Залізниці та трамвайні лінії;

Таблиця 5.13 — Лісопильні;

Таблиця 5.14 — Суднобудівні верфі та доки;

Таблиця 5.15 — Водоочисні споруди.

5.4 Світлотехнічні вимоги до робочих ділянок, завдань і заходів

Таблиця 5.1 — Загальні вимоги до зон і до прибирання в зовнішніх робочих місцях

Ч.ч.	Тип зони, завдання чи вид діяльності	\bar{E}_m , лк	U_o	R_{GL}	R_a	Додаткові вимоги
5.1.1	Проходи лише для пішоходів	5	0,25	50	20	
5.1.2	Проїжджа частина для повільного транспорту (не більше ніж 10км/год), тобто велосипеди, вантажівки, екскаватори	10	0,4	50	20	
5.1.3	Зони регулярного руху транспортного засобу (макс. 40 км/год)	20	0,4	45	20	
5.1.4	Пішохідні переходи, розвороти, вантажно-розвантажувальні пункти	50	0,4	50	20	На верфях і в доках R_{GL} має бути 50
5.1.5	Прибирання та обслуговування	50	0,25	50	20	Усі відповідні поверхні

Таблиця 5.2 — Аеропорти

Ч.ч.	Тип зони, завдання чи вид діяльності	\bar{E}_m , лк	U_o	R_{GL}	R_a	Додаткові вимоги
	Загальні положення					1. Пряме світло в напрямку диспетчерської вишки та посадки повітряного судна має бути унеможливлено. 2. Пряме світло, що випромінюється вище горизонталі від прожекторів заливального світла, має бути обмежено до мінімуму
5.2.1	Майданчик перед ангаром	20	0,10	55	20	
5.2.2	Майданчик перед терміналом	20	0,25	50	20	
5.2.3	Територія завантаження	20	0,25	50	40	Для зчитування етикеток $E_m = 50$ лк
5.2.4	Паливні склади	50	0,25	50	40	
5.2.5	Стоянки технічного обслуговування літаків	200	0,50	45	60	

Примітка. Для стоянок літаків див. ICAO, додаток 14.

Таблиця 5.3 — Будівельні майданчики

Ч.ч.	Тип зони, завдання чи вид діяльності	\bar{E}_m , лк	U_o	R_{GL}	R_a	Додаткові вимоги
5.3.1	Розчищення, виїмка ґрунту та завантаження	20	0,25	55	20	
5.3.2	Будівельні майданчики, монтування дренажних труб, транспорт, допоміжні та складські роботи	50	0,40	50	20	
5.3.3	Монтування каркасних елементів освітлювальної арматури, встановлення дерев'яних конструкцій, прокладання електричних кабелів і трубопроводів	100	0,40	45	40	
5.3.4	Елементи з'єднання, електроспоживачі, машини та трубопровідна арматура	200	0,50	45	40	

Таблиця 5.4 — Канали, шлюзи та гавані

Ч.ч.	Тип зони, завдання чи вид діяльності	\bar{E}_m , лк	U_o	R_{GL}	R_a	Додаткові вимоги
5.4.1	Причали очікування біля шлюзів та каналів	10	0,25	50	20	
5.4.2	Проходи лише для пішоходів	10	0,25	50	20	
5.4.3	Зони керування шлюзами й балансування	20	0,25	55	20	

Кінець таблиці 5.4

Ч.ч.	Тип зони, завдання чи вид діяльності	\bar{E}_m , лк	U_o	R_{GL}	R_a	Додаткові вимоги
5.4.4	Транспортне обслуговування вантажів, завантаження та розвантаження	30	0,25	55	20	Для зчитування етикеток $E_m = 50$ лк
5.4.5	Пасажи́рські майданчики в пасажирських портах	50	0,40	50	20	
5.4.6	З'єднання шлангів, труб і канатів	50	0,40	50	20	
5.4.7	Небезпечні ділянки пішохідних переходів і проїздів	50	0,40	45	20	

Таблиця 5.5 — Ферми

Ч.ч.	Тип зони, завдання чи вид діяльності	\bar{E}_m , лк	U_o	R_{GL}	R_a	Додаткові вимоги
5.5.1	Двори ферм	20	0,10	55	20	
5.5.2	Навіс для обладнання (відкритий)	50	0,20	55	20	
5.5.3	Сортування тварин у загоні	50	0,20	50	40	

Таблиця 5.6 — Автозаправні станції

Ч.ч.	Тип зони, завдання чи вид діяльності	\bar{E}_m , лк	U_o	R_{GL}	R_a	Додаткові вимоги
5.6.1	Зони паркування та зберігання транспортних засобів	5	0,25	50	20	
5.6.2	В'їзди, виїзди: темне середовище	20	0,40	45	20	
5.6.3	В'їзди, виїзди: світле середовище	50	0,40	45	20	
5.6.4	Пункти перевірки тиску повітря й води, інші сервісні майданчики	150	0,40	45	20	
5.6.5	Зона зчитування показів лічильника	150	0,40	45	20	

Таблиця 5.7 — Промислові майданчики та складські зони

Ч.ч.	Тип зони, завдання чи вид діяльності	\bar{E}_m , лк	U_o	R_{GL}	R_a	Додаткові вимоги
5.7.1	Короткочасна обробка великих вантажів і сировини, завантаження і розвантаження твердих сипких матеріалів	20	0,25	55	20	
5.7.2	Безперервне оброблення великих вантажів і сировини, завантаження та розвантаження вантажів, місця підймання й опускання кранами, відкриті вантажні платформи	50	0,40	50	20	
5.7.3	Читання адрес, криті завантажувальні платформи, використання інструментів, звичайні роботи з армування і заливання бетону	100	0,50	45	20	
5.7.4	Електричні машини та установки трубопроводів, огляд	200	0,50	45	60	Необхідно використовувати місцеве освітлення

Таблиця 5.8 — Видобуток газу на шельфі і нафтові установки

Ч.ч.	Тип зони, завдання чи вид діяльності	\bar{E}_m , лк	U_o	R_{GL}	R_a	Додаткові вимоги
5.8.1	Морська поверхня під буровою установкою	30	0,25	50	20	
5.8.2	Сходи, драбини, проходи	100	0,25	45	20	Щабель драбини
5.8.3	Місця причалу човнів, транспортні зони	100	0,25	50	20	
5.8.4	Вертолітна палуба	100	0,40	0,45	20	1. Слід уникати прямого світла в напрямку

Кінець таблиці 5.8

Ч.ч.	Тип зони, завдання чи вид діяльності	\dot{E}_m , лк	U_o	R_{GL}	R_a	Додаткові вимоги
5.8.4	Вертолітна палуба	100	0,40	0,45	20	диспетчерської вишки та місця посадки повітряного судна. 2. Пряме світло, що випромінюється над горизонталлю від прожекторів, має бути мінімальним
5.8.5	Бурова вишка	100	0,50	45	40	
5.8.6	Зони технологічних робіт	100	0,50	45	40	
5.8.7	Стелаж для труб / палуба	150	0,50	45	40	
5.8.8	Випробувальна станція, вібростенди, свердловини	200	0,50	45	40	
5.8.9	Насосні станції	200	0,50	45	20	
5.8.10	Рятувальні шлюпки	200	0,40	50	20	
5.8.11	Буровий майданчик та балкон верхового робітника	300	0,50	40	40	Особливу увагу приділяти натяжному тросу
5.8.12	Кімната розчинів, відбір проб	300	0,50	40	40	
5.8.13	Насоси для сирової нафти	300	0,50	40	40	
5.8.14	Виробнича площа	300	0,50	40	40	
5.8.15	Стовбур бурового ротора	500	0,50	40	40	

Таблиця 5.9 — Стоянки

Ч.ч.	Тип зони, завдання чи вид діяльності	\dot{E}_m , лк	U_o	R_{GL}	R_a	Додаткові вимоги
5.9.1	Малоінтенсивний рух транспорту: стоянки біля магазинів, житлових будинків і стоянки для мотоциклів	5	0,25	55	20	
5.9.2	Средньоінтенсивний рух транспорту: стоянки біля установ, офісів, заводів, спортивних і багатоцільових споруд	10	0,25	50	20	
5.9.3	Інтенсивний рух транспорту: стоянки біля великих торгових центрів, великих спортивних і багатофункціональних комплексів, будівель	20	0,25	50	20	

Таблиця 5.10 — Нафтохімічна промисловість

Ч.ч.	Тип зони, завдання чи вид діяльності	\dot{E}_m , лк	U_o	R_{GL}	R_a	Додаткові вимоги
5.10.1	Обслуговування інструментів обробки, використання вентилів ручного регулювання, запуск і зупинення двигунів, освітлення форсунок	20	0,25	55	20	
5.10.2	Наповнення та спорожнення контейнеровозів і вагонів з безпечними речовинами, перевіряння витоку, трубопроводи та пакування	50	0,40	50	20	
5.10.3	Наповнення та спорожнення контейнеровозів та вагонів з небезпечними речовинами, заміна упаковки насоса, загальні сервісні роботи, зчитування приладів	100	0,40	45	40	
5.10.4	Дільниці завантаження і розвантаження палива	100	0,40	45	20	
5.10.5	Ремонт машин та електричних приладів	200	0,50	45	60	Необхідно використовувати місцеве освітлення

Таблиця 5.11 — Силові, електричні, газові й теплові станції

Ч.ч.	Тип зони, завдання чи вид діяльності	\dot{E}_m , лк	U_o	R_{GL}	R_a	Додаткові вимоги
5.11.1	Пішохідний рух у межах електробезпечних зон	5	0,25	50	20	
5.11.2	Обслуговування інструментів обробки, вугілля	20	0,25	55	20	
5.11.3	Загальний огляд	50	0,40	50	20	
5.11.4	Загальне сервісне обслуговування і зчитування приладів	100	0,40	45	40	
5.11.5	Ремонт електричних приладів	200	0,50	45	60	Необхідно використовувати місцеве освітлення

Таблиця 5.12 — Залізничні та трамвайні лінії

Ч.ч.	Тип зони, завдання чи вид діяльності	\dot{E}_m , лк	U_o	R_{GL}	R_a	Додаткові вимоги
Загальні положення	Зони залізничних колій, охоплюючи освітлення залізниць, трамвайні колії, монорейки, вузькоколіїні залізничні, метро тощо					Уникати відблисків для водіїв транспортних засобів
5.12.1	Відкриті платформи з невеликою кількістю пасажирів, наприклад на зупинках поїзда	5	0,20	55	20	1. Особливу увагу приділяти краю платформи 2. $U_d \geq 1/10$
5.12.2	Шляхи на пасажирських станціях, зокрема й відстійники	10	0,25	50	20	$U_d \geq 1/8$
5.12.3	Залізничні парки: сортувальна платформа, сповільнювач та класифікаційні станції	10	0,40	50	20	$U_d \geq 1/5$
5.12.4	Зони пагорбів	10	0,40	45	20	$U_d \geq 1/5$
5.12.5	Вантажні шляхи, короточасні операції	10	0,25	50	20	$U_d \geq 1/8$
5.12.6	Відкриті платформи, приміські та місцеві поїзди з невеликою кількістю пасажирів	10	0,25	50	20	1. Особливу увагу приділяти краю платформи 2. $U_d \geq 1/8$
5.12.7	Проходи в залізничних зонах, відкриті містки	10	0,25	50	20	
5.12.8	Залізничні переїзди	20	0,40	45	20	
5.12.9	Відкриті платформи із середньою кількістю пасажирів, наприклад, приміські чи регіональні поїзди або міжміські послуги	20	0,30	45	20	1. Особливу увагу приділяти краю платформи 2. $U_d \geq 1/6$
5.12.10	Вантажні шляхи, тривалі операції	20	0,40	50	20	$U_d \geq 1/5$
5.12.11	Відкриті платформи у вантажних зонах	20	0,40	50	20	$U_d \geq 1/5$
5.12.12	Обслуговування поїздів і локомотивів	20	0,40	50	40	$U_d \geq 1/5$
5.12.13	Шляхові депо	30	0,40	50	20	$U_d \geq 1/5$
5.12.14	Дільниці зчіплювання	30	0,40	45	20	$U_d \geq 1/5$
5.12.15	Сходи, невелика кількість пасажирів	50	0,40	45	40	
5.12.16	Відкриті платформи, велика кількість пасажирів, наприклад, міжміські послуги	50	0,40	45	20	1. Особливу увагу приділяти краю платформи 2. $U_d \geq 1/5$

Кінець таблиці 5.12

Ч.ч.	Тип зони, завдання чи вид діяльності	\dot{E}_m , лк	U_o	R_{GL}	R_a	Додаткові вимоги
5.12.17	Криті платформи, невелика кількість пасажирів, наприклад, приміські чи регіональні поїзди або міжміські послуги	50	0,40	45	40	1. Особливу увагу приділяти краю платформи 2. $U_d \geq 1/5$
5.12.18	Криті платформи на вантажних зонах, короткочасні операції	50	0,40	45	20	$U_d \geq 1/5$
5.12.19	Криті платформи, велика кількість пасажирів, наприклад, міжміські послуги	100	0,50	45	40	1. Особливу увагу приділяти краю платформи 2. $U_d \geq 1/3$
5.12.20	Сходи з великою кількістю пасажирів	100	0,50	45	40	
5.12.21	Криті платформи на вантажних зонах, безперервна робота	100	0,50	45	40	$U_d \geq 1/5$
5.12.22	Оглядові ями	100	0,50	40	40	Використовувати місцеве освітлення з низьким рівнем відблисків

Таблиця 5.13 — Лісопилльні

Ч.ч.	Тип зони, завдання чи вид діяльності	\dot{E}_m , лк	U_o	R_{GL}	R_a	Додаткові вимоги
5.13.1	Оброблення деревини на суші та на воді, конвеєри для тирси та стружки	20	0,25	55	20	
5.13.2	Сортування деревини на суші та на воді, пункти завантаження пиломатеріалів, механічні ліфти для подання деревини на конвеєр, штабелювання	50	0,40	50	20	
5.13.3	Читання адрес та маркування пиломатеріалів	100	0,40	45	40	
5.13.4	Сортування та пакування	200	0,50	45	40	
5.13.5	Подача в обдирні та різальні машини	300	0,50	45	40	

Таблиця 5.14 — Суднобудівні верфі та доки

Ч.ч.	Тип зони, завдання чи вид діяльності	\dot{E}_m , лк	U_o	R_{GL}	R_a	Додаткові вимоги
5.14.1	Загальне освітлення зони верфі, зони зберігання підготовлених вантажів	20	0,25	55	40	
5.14.2	Короткочасне оброблення великих вантажів	20	0,25	55	20	
5.14.3	Очищення та фарбування корпусу судна	50	0,25	50	20	
5.14.4	Фарбування та зварювання	100	0,40	45	60	
5.14.5	Монтаж електричних і механічних елементів	200	0,50	45	60	

Таблиця 5.15 — Водоочисні споруди

Ч.ч.	Тип зони, завдання чи вид діяльності	\dot{E}_m , лк	U_o	R_{GL}	R_a	Додаткові вимоги
5.15.1	Сервісне обслуговування та використання вентилів ручного регулювання, запуск і зупинення двигунів, укладання та направлення трубопроводів	50	0,40	45	20	
5.15.2	Робота з хімікатами, перевіряння витoku, заміна насосів, загальне сервісне обслуговування, підготування інструментів	100	0,40	45	40	
5.15.3	Ремонт двигунів та електричних пристроїв	200	0,50	45	60	

6 ПРОЦЕДУРИ ПЕРЕВІРКИ

6.1 Загальні положення

Критерії проектування перераховані в цьому стандарті, має бути перевірено за допомогою наступних процедур.

Під час проектування освітлення, розраховування та вимірювання було зроблено деякі припущення, охоплюючи ступінь точності. Їх має бути задекларовано.

Розташування й навколишнє середовище має бути перевірено стосовно проектних припущень.

6.2 Освітленість

Під час перевірення відповідності вимогам освітленості, точки вимірювання мають збігатися з будь-якими точками чи сітками проектування, які використовують згідно з вимогами 4.3.4. Перевірку виконують за критеріями відповідних поверхонь.

Для подальших вимірювань потрібно використовувати одні й ті самі точки вимірювання.

Перевірку освітленостей, які стосуються конкретних завдань, має бути виконано в площині завдання.

Під час перевіряння освітленості треба враховувати калібрування використовуваних засобів вимірювання, відповідність опублікованих фотометричних даних ламп і світильників та проектних припущень порівняно з реальними значеннями.

Середню освітленість та рівномірність потрібно розраховувати, й вони мають бути не менше вказаних значень.

6.3 Номінальна блискавість

Перевірку блискавості виконують порівнянням проектних даних і параметрів, отриманих від освітлювальної установки, передбачених проектом. Усі зроблені припущення має бути задекларовано.

6.4 Індекс кольоропередачі та колірне сприйняття

Значення індексу кольоропередачі R_a та корельованої колірної температури T_{KK} , використовуваних у проекті, надає виробник ламп. Лампи має бути перевірено щодо відповідності проектній специфікації.

6.5 Світлове забруднення

Відповідність розрахункового значення долі світлового потоку в верхню напівсферу R_{UL} , вертикальної освітленості E_v , сили світла світильника I та максимальної середньої яскравості фасаду L_b і знаків L_s має бути задекларовано проектувальником і перевірено щодо відповідності проектній специфікації.

Перевірку вертикальної освітленості E_v , та яскравостей L_b , L_s треба проводити вимірюванням з урахуванням усіх допущень проекту.

6.6 Графік експлуатації

Графік експлуатації повинен враховувати та базуватися на результатах розрахунків відповідно до 4.9.

ДОДАТОК НБ

АБЕТКОВИЙ ПОКАЖЧИК ЗОН, ЗАВДАНЬ І ВИДІВ ДІЯЛЬНОСТІ

Аеропорти	5.2
Ангар, майданчик (аеропорти)	5.2.1
Арматура трубопровідна (будівельні майданчики)	5.3.4
Армування та заливання бетону (промислові майданчики та складські зони)	5.7.3
Балкон верхового робітника (газонафтові платформи)	5.8.11
Вантажі великі, короткочасне оброблення (промислові майданчики та складські зони)	5.7.1
Вантажі великі, короткочасне оброблення (суднобудівні верфі та доки)	5.14.2
Вантажі великі (верфі)	5.14.2
Вентилі ручного регулювання (нафтохімічна промисловість)	5.10.1
Вентилі ручного регулювання, використання (водоочисні споруди)	5.15.1
Верфі	5.14
Виїзди, світле середовище (автозаправні станції)	5.6.3
Виїзди, темне середовище (автозаправні станції)	5.6.2
Виток, перевіряння (водоочисні споруди)	5.15.2
Виток, перевіряння (нафтохімічна промисловість)	5.10.2
Вишка бурова (газонафтові платформи)	5.8.5
Вібростенди (газонафтові платформи)	5.8.8
Відбір проб (газонафтові платформи)	5.8.12
Відстійники (залізниця)	5.12.2
В'їзди, світле середовище (автозаправні станції)	5.6.3
В'їзди, темне середовище (автозаправні станції)	5.6.2
Гавані	5.4
Газонафтові платформи	5.8
Двигуни, запуск і зупинення (водоочисні споруди)	5.15.1
Двигуни, запуск і зупинення (нафтохімічна промисловість)	5.10.1
Двигуни, ремонт (водоочисні споруди)	5.15.3
Двори (ферми)	5.5.1
Депо шляхові (залізниця)	5.12.13
Деревина, конвеєр (лісопильні)	5.13.2
Деревина, оброблення на суші та на воді (лісопильні)	5.13.1
Деревина, сортування на воді та на суші (лісопильні)	5.13.2
Доки	5.14
Електричні машини та установки (промислові майданчики та складські зони)	5.7.4
Елементи з'єднання (будівельні майданчики)	5.3.4
Завантаження (будівельні майданчики)	5.3.1
Завантаження (канали, шлюзи та гавані)	5.4.4
Завантаження вантажів (промислові майданчики та складські зони)	5.7.2
Завантаження й розвантаження палива (нафтохімічна промисловість)	5.10.4
Завантаження твердих сипких матеріалів (промислові майданчики та складські зони)	5.7.1
Залізниця	5.12
Зварювання (суднобудівні верфі та доки)	5.14.4
З'єднання елементів та механізмів (будівельні майданчики)	5.3.4
З'єднання шлангів, труб і канатів (канали, шлюзи та гавані)	5.4.6
Зона верфі, загальне освітлення (суднобудівні верфі та доки)	5.14.1
Зона зчитування показань лічильника (автозаправні станції)	5.6.5
Зона зчиплювання (залізниця)	5.12.14

Зони балансування (канали, шлюзи та гавані)	5.4.3
Зони зберігання (автозаправні станції)	5.6.1
Зони зберігання підготовлених вантажів (суднобудівні верфі та доки)	5.14.1
Зони керування шлюзами (канали, шлюзи та гавані)	5.4.3
Зони пагорбів (залізниці)	5.12.4
Зони паркування транспортних засобів (автозаправні станції)	5.6.1
Зони регулярного руху (загальні вимоги)	5.1.3
Зони робіт технологічних (газонафтові платформи)	5.8.6
Зони складські	5.7
Зони транспортні (газонафтові платформи)	5.8.3
Інструменти, підготування (водоочисні споруди)	5.15.2
Інструменти обслуговування (нафтохімічна промисловість)	5.10.1
Інструменти обслуговування (силові, електричні, газові й теплові станції)	5.11.2
Кабелі електричні (будівельні майданчики)	5.3.3
Канали	5.4
Канати, з'єднання (канали, шлюзи та гавані)	5.4.6
Кімната розчинів (газонафтові платформи)	5.8.12
Конструкції дерев'яні (будівельні майданчики)	5.3.3
Конвеєри для стружки (лісопильні)	5.13.1
Контейнеровози, наповнення безпечними речовинами (нафтохімічна промисловість)	5.10.2
Контейнеровози, наповнення небезпечними речовинами (нафтохімічна промисловість)	5.10.3
Контейнеровози, спорожнення безпечних речовин (нафтохімічна промисловість)	5.10.2
Контейнеровози, спорожнення небезпечних речовин (нафтохімічна промисловість)	5.10.3
Корпус судна, фарбування (суднобудівні верфі та доки)	5.14.3
Крани (промислові майданчики та складські зони)	5.7.2
Лінії трамвайні	5.12
Лісопильні	5.13
Ліфти механічні для подання деревини на конвеєр (лісопильні)	5.13.2
Майданчик буровий (газонафтові платформи)	5.8.11
Майданчики будівельні	5.3
Майданчики пасажирські в пасажирських портах (канали, шлюзи та гавані)	5.4.5
Майданчики промислові	5.7
Майданчики сервісні (автозаправні станції)	5.6.4
Матеріали тверді сипкі (промислові майданчики та складські зони)	5.7.1
Машини обдирні, подача в (лісопильні)	5.13.5
Машини різальні, подача в (лісопильні)	5.13.5
Містки відкриті (залізниці)	5.12.7
Місце причалу човнів (газонафтові платформи)	5.8.3
Місця робочі зовнішні, загальні вимоги	5.1
Монтування дренажних труб (будівельні майданчики)	5.3.2
Монтування електричних елементів (суднобудівні верфі та доки)	5.14.5
Монтування каркасних елементів (будівельні майданчики)	5.3.3
Монтаж механічних елементів (суднобудівні верфі та доки)	5.14.5
Морська поверхня під буровою установкою (газонафтові платформи)	5.8.1
Навіс для обладнання, відкритий (ферми)	5.5.2
Насоси (газонафтові платформи)	5.8.13
Насоси, заміна (водоочисні споруди)	5.15.2
Оброблення вантажів і сировини, безперервне (промислові майданчики та складські зони)	5.7.2
Оброблення великих вантажів, короткочасне (промислові майданчики та складські зони)	5.7.1

Оброблення великих вантажів, короточасне (суднобудівні верфі та доки)	5.14.2
Оброблення деревини на суші та на воді (лісопильні)	5.13.1
Обслуговування (водоочисні споруди)	5.15.2
Обслуговування (загальні вимоги)	5.1.5
Обслуговування вантажів транспортне (канали, шлюзи та гавані)	5.4.4
Обслуговування вентилів, сервісне (водоочисні споруди)	5.15.1
Обслуговування загальне (водоочисні споруди)	5.15.2
Обслуговування поїздів і локомотивів (залізниці)	5.12.12
Обслуговування сервісне (водоочисні споруди)	5.15.1
Обслуговування сервісне, загальне (силові, електричні, газові й теплові станції)	5.11.4
Огляд (промислові майданчики та складські зони)	5.7.4
Огляд загальний (силові, електричні, газові й теплові станції)	5.11.3
Очищення корпусу (суднобудівельні верфі та доки)	5.14.3
Пакування (нафтохімічна промисловість)	5.10.2
Пакування (лісопильні)	5.13.4
Палуба вертолітна (газонафтові платформи)	5.8.4
Переїзди залізничні (залізниці)	5.12.8
Переходи пішохідні (загальні вимоги)	5.1.4
Пиломатеріали, пункти завантаження (лісопильні)	5.13.2
Підіймання й опускання кранами (промислові майданчики та складські зони)	5.7.2
Платформа сортувальна (залізниці)	5.12.3
Платформи відкриті, вантажні зони (залізниці)	5.12.11
Платформи відкриті з великою кількістю пасажирів (залізниці)	5.12.16
Платформи відкриті з невеликою кількістю пасажирів (залізниці)	5.12.6
Платформи відкриті із середньою кількістю пасажирів (залізниці)	5.12.9
Платформи криті, вантажні зони, короточасні операції (залізниці)	5.12.18
Платформи криті з великою кількістю пасажирів (залізниці)	5.12.19
Платформи криті з невеликою кількістю пасажирів (залізниці)	5.12.17
Платформи криті у вантажних зонах, безперервна робота (залізниця)	5.12.21
Платформи криті у вантажних зонах, короточасні операції (залізниця)	5.12.18
Площі виробничі (газонафтові платформи)	5.8.14
Прибирання (загальні вимоги)	5.1.5
Прилади, зчитування (нафтохімічна промисловість)	5.10.3
Прилади, зчитування (силові, електричні, газові та теплові станції)	5.11.4
Пристрої електричні, ремонт (нафтохімічна промисловість)	5.10.5
Пристрої електричні, ремонт (силові, електричні, газові та теплові станції)	5.11.5
Причали очікування (канали, шлюзи та гавані)	5.4.1
Проїжджа частина для повільного транспорту, не більше ніж 10 км/год (загальні вимоги)	5.1.2
Проїзд, небезпечні ділянки (канали, шлюзи та гавані)	5.4.7
Прокладання електричних кабелів (будівельні майданчики)	5.3.3
Промисловість нафтохімічна	5.10
Проходи (газонафтові платформи)	5.8.2
Проходи (залізниці)	5.12.7
Проходи лише для пішоходів (загальні вимоги)	5.1.1
Проходи лише для пішоходів (канали, шлюзи та гавані)	5.4.2
Пункти завантаження пиломатеріалів (лісопильні)	5.13.2
Пункти перевірки тиску повітря та води (автозаправні станції)	5.6.4
Пункти розвантажувальні (загальні вимоги)	5.1.4
Ремонт двигунів (водоочисні споруди)	5.15.3
Ремонт електричних приладів (водоочисні споруди)	5.15.3
Ремонт електричних приладів (силові, електричні, газові й теплові станції)	5.11.5
Ремонт електричних приладів (нафтохімічна промисловість)	5.10.5
Ремонт машин (нафтохімічна промисловість)	5.10.5

Різальні машини (лісопильне виробництво)	5.13.5
Робота з армування та заливання бетону (промислові майданчики та складські зони)	5.7.3
Робота з хімікатами (водоочисні споруди)	5.15.2
Роботи допоміжні (будівельні майданчики)	5.3.2
Роботи сервісні, загальні (нафтохімічна промисловість)	5.10.3
Роботи складські (будівельні майданчики)	5.3.2
Розвантаження (канали, шлюзи, гавані)	5.4.4
Розвантаження вантажів (промислові майданчики та складські зони)	5.7.2
Розвантаження твердих сипких матеріалів (промислові майданчики та складські зони)	5.7.1
Розвороти (загальні вимоги)	5.1.4
Розвороти, вантажно-розвантажувальні пункти (загальні вимоги)	5.1.4
Розчищення (будівельні майданчики)	5.3.1
Рух інтенсивний (стоянки)	5.9.3
Рух малоінтенсивний (стоянки)	5.9.1
Рух пішохідний у межах електробезпечних зон (силові, електричні, газові й теплові станції)	5.11.1
Рух регулярний транспортних засобів (загальні вимоги)	5.1.3
Рух середньоінтенсивний (стоянки)	5.9.2
Свердловина (газонафтові платформи)	5.8.8
Сировина, короткочасне оброблення (промислові майданчики та складські зони)	5.7.1
Сировина, безперервне оброблення (промислові майданчики та складські зони)	5.7.2
Склади паливні (аеропорти)	5.2.4
Сортування (лісопильні)	5.13.4
Сортування деревини на воді та на суші (лісопильні)	5.13.2
Сповільнювач (залізниця)	5.12.3
Споруди водоочисні	5.15
Станції автозаправні	5.6
Станції газові	5.11
Станції електричні	5.11
Станції насосні (газонафтові платформи)	5.8.9
Станції сортувальні (залізниця)	5.12.3
Станції теплові	5.11
Станція випробувальна (газонафтові платформи)	5.8.8
Стелаж для труб/палуба	5.8.7
Стовбур бурового ротора (газонафтові платформи)	5.8.15
Стоянки	5.9
Стоянки технічного обслуговування літаків (аеропорти)	5.2.5
Сходи (газонафтові платформи)	5.8.2
Сходи з великою кількістю пасажирів (залізниця)	5.12.20
Сходи з невеликою кількістю пасажирів (залізниця)	5.12.15
Тварини, сортування (ферми)	5.5.3
Термінал, майданчик (аеропорти)	5.2.2
Тирса, конвеєр (лісопильні)	5.13.1
Територія навантаження (аеропорти)	5.2.3
Транспорт (будівельні майданчики)	5.3.2
Труби, з'єднання (канали, шлюзи та гавані)	5.4.6
Трубопроводи (будівельні майданчики)	5.3.3
Трубопроводи (нафтохімічна промисловість)	5.10.2
Трубопроводи, огляд (промислові майданчики та складські зони)	5.7.4
Трубопроводи, укладання та направлення (водоочисні споруди)	5.15.1
Установлення освітлювальної арматури (будівельні майданчики)	5.3.3
Ферми	5.5

Форсунки, освітлення (нафтохімічна промисловість)	5.10.1
Хімікати (водоочисні споруди)	5.15.2
Читання адрес (промислові майданчики та складські зони)	5.7.3
Читання адрес та маркування пиломатеріалів (лісопильні)	5.13.3
Читання приладів (нафтохімічна промисловість)	5.10.3
Шланги, з'єднання (канали, шлюзи та гавані)	5.4.6
Шлюзи	5.4
Шлюпки рятувальні (газонафтові платформи)	5.8.10
Шляхи на пасажирських станціях (залізниці)	5.12.2
Штабелювання (лісопильні)	5.13.2
Ями оглядові (залізниці)	5.12.22

ДОДАТОК НА
(довідковий)

**ПЕРЕЛІК НАЦІОНАЛЬНИХ СТАНДАРТІВ
ІДЕНТИЧНИХ ЄВРОПЕЙСЬКИМ ТА МІЖНАРОДНИМ
НОРМАТИВНИМ ДОКУМЕНТАМ,
ПОСИЛАННЯ НА ЯКІ Є В ЦЬОМУ СТАНДАРТІ**

ДСТУ IEC 60050-845:2012 Міжнародний Словник електротехнічних термінів. Частина 845. Світлотехніка (IEC 60050-845:1987)

ДСТУ EN 12665:2015 Світло й освітлення. Основні терміни та критерії для визначення вимог освітлення (EN 12665:2011, IDT)

ДСТУ EN 13201-2:2016 Вуличне освітлення. Частина 2. Технічні вимоги (EN 13201-2:2015, IDT)

ДСТУ EN 13201-3:2016 Вуличне освітлення. Частина 3. Розрахунок робочих параметрів (EN 13201-3:2015, IDT)

ДСТУ ISO 3864-1:2005 Графічні символи. Кольори та знаки безпеки. Частина 1. Принципи проектування знаків безпеки для робочих місць та місць громадського призначення (ISO 3864-1:2002, IDT).

БІБЛІОГРАФІЯ

- 1 EN 1838 Lighting applications — Emergency lighting
- 2 EN 12193 Light and lighting — Sports lighting
- 3 EN 12464-1 Light and lighting — Lighting of work places — Part 1: Indoor work places
- 4 EN 13032-1 Light and lighting — Measurement and presentation of photometric data of lamps and luminaires — Part 1: Measurement and file format
- 5 EN 13032-3 Light and lighting — Measurement and presentation of photometric data of lamps and luminaires — Part 3: Presentation of data for emergency lighting of work places
- 6 CEN/TR 13201-1:2004 Road lighting — Part 1: Selection of lighting classes
- 7 IEC 60050-845/CIE 17.4 International Electrotechnical Vocabulary — Chapter 845: Lighting
- 8 CIE 112:1994 Glare evaluation system for use within outdoor and area lighting
- 9 CIE 115:2010 Lighting of roads for motor and pedestrian traffic
- 10 CIE 126:1997 Guidelines for minimizing sky glow
- 11 CIE 129:1998 Guide for lighting exterior work areas
- 12 CIE 140:2000 Road lighting calculations
- 13 CIE 150:2003 Guide on the limitation of the effects of obtrusive light from outdoor lighting installations

14 CIE 154:2003 Maintenance of outdoor lighting systems

15 CIE 196:2011 CIE Guide to increasing accessibility in light and lighting

16 ICAO Annex 14 — Aerodromes. Volume I — Aerodrome Design and Operations. Available from ICAO, Customer Services Unit, 999 University Street, Montréal, Quebec, Canada H3C 5H7.

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

1 EN 1838 Світлотехнічні дані. Аварійне освітлення

2 EN 12193 Світло та освітлення. Освітлення спортивних споруд

3 EN 12464-1 Світло та освітлення. Освітлення робочих місць. Частина 1. Внутрішні робочі місця

4 EN 13032-1 Світло та освітлення. Вимірювання та подання фотометричних даних ламп і світильників. Частина 1. Вимірювання і формат файлу

5 EN 13032-3 Світло та освітлення. Вимірювання та подання фотометричних даних ламп і світильників. Частина 3. Подання даних для аварійного освітлення робочих місць

6 CEN/TR 13201-1 Дорожнє освітлення. Частина 1. Вибір класів освітлення

7 ДСТУ IEC 60050-845:2012 Міжнародний Словник електротехнічних термінів. Частина 845. Світлотехніка (IEC 60050-845:1987)

8 CIE 112:1994 Система оцінки осліплюючої дії систем спортивного та зовнішнього освітлення

9 CIE 115 Освітлення доріг для автомобільного та пішохідного руху

10 CIE 126 Рекомендації щодо мінімізації освітлення неба

11 CIE 129 Настанова для освітлення зовнішніх робочих зон

12 CIE 140 Розрахунки дорожнього освітлення

13 CIE 150 Настанови щодо обмеження впливу світлового забруднення від зовнішніх освітлювальних установок

14 CIE 154 Технічне обслуговування систем зовнішнього освітлення

15 CIE 196 CIE Настанова щодо підвищення доступності світла та освітлення

16 ICAO Annex 14. (Додаток 14) Проектування та експлуатація аеродромів. Обслуговування клієнтів.

Код згідно з ДК 004: 91.160.20

Ключові слова: захисний кут, зовнішні робочі місця, зона завдання, зорове завдання, освітлення, робоча поверхня.
