

Українська державна академія залізничного транспорту

Факультет управління процесами перевезень

Кафедра «Охорона праці та навколишнього середовища»

## МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до лабораторної роботи для студентів усіх форм навчання  
з дисципліни «Основи охорони праці»

### «ДОСЛІДЖЕННЯ ПРИРОДНОГО ОСВІТЛЕННЯ»

*Завідуючий кафедри ОТіОС*

*проф. М.І. Ворожбіян*

*Методичні вказівки розглянуті і одобрені на  
засіданні методичної комісії ф-ту УПП*

*протокол № від р.*

*Голова МК*

*ст. викл. С. М. Продащук*

*Декан факультету УПП*

*доц. Д.І. Мкртичьян*

*автори*

*асист. І.І. Бугайченко*

*ст. викл. С.О. Кисельова*

*ст. викл. Д.С. Козодой*

*ст. викл. О.В. Присяжний*

Харків 2010

Методичні вказівки розглянуто та рекомендовано до друку на засіданні кафедри «Охорона праці та навколишнього середовища» від 8 грудня 2009 р., протокол №11

Рекомендується для студентів усіх спеціальностей і форм навчання

*Укладачі:*

ас. І.І. Бугайченко

ст. викл. С.О. Кисельова

ст. викл. Д.С. Козодой

ст. викл. О.В. Присяжний

*Рецензент:*

проф. О.В. Шапка

# ДОСЛІДЖЕННЯ ПРИРОДНОГО ОСВІТЛЕННЯ В ВИРОБНИЧОМУ ПРИМІЩЕННІ

Метою роботи є знайомство з порядком нормування й розрахунку природного освітлення, з світлотехнічними характеристиками, з приладами для виміру освітленості, з методами визначення якості природного освітлення на робочих місцях.

## 1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

Одним з основних питань охорони праці є організація раціонального освітлення виробничих приміщень і робочих місць. Виробниче освітлення регламентується нормативним документом ДБН В.2.5-28-2006 «Природне і штучне освітлення», згідно якому освітлення поділяють на природне, штучне та сумісне. Природним освітленням називають освітлення приміщень світлом неба (прямим або відбитим), яке проникає крізь світлові отвори в зовнішніх будівельних конструкціях. Штучне освітлення створюється за допомогою штучних джерел світла – світильників і ламп. Суміщене освітлення – освітлення, при якому недостатнє за нормами природне освітлення доповнюється штучним.

Добре спроектоване й виконане виробниче освітлення поліпшує умови зорової роботи, знижує втомлюваність, сприяє підвищенню продуктивності праці (на 15 – 20 %) і якості готової продукції; сприятливо впливає на психологічний стан робітника; підвищує безпеку праці і знижує виробничий травматизм.

Згідно з будівельними нормами, у всіх виробничих приміщеннях, якщо в них передбачено постійне перебування людей, для робіт в денний час необхідно здійснювати природне освітлення, яке більш економічне й сприятливе для очей порівняно зі штучним освітленням.

Залежно від розташування світлових отворів, розрізняють три системи природного освітлення – бокове, верхнє та комбіноване.

Бокове освітлення здійснюється через світлові отвори в зовнішніх стінах.

Верхнє освітлення здійснюється через ліхтарі та світлові прорізи у покритті, а також через прорізи у місцях перепаду висот будинку (під ліхтарем розуміють світлопрозору споруду у вигляді куполу, яка знаходиться в покрівлі над освітлюваним приміщенням або прогоном).

Комбінованим освітленням називають сукупність бокового й верхнього освітлення.

Основною світлотехнічною характеристикою в системі СІ є сила світла  $I$  – частина світлового потоку, яка припадає на одиницю тілесного кута, в границях якого вона розповсюджується. Одиниця виміру сили світла – кандела:

$$I = \frac{\partial F}{\partial \omega}, \text{ кд} \quad (1.1)$$

де  $\partial F$  – світловий потік в люменах, лм;

$\partial \omega$  – тілесний кут в стерadianах, ср.

Світловий потік  $\partial F$  (лм, 1 лм = 1 кд × 1 ср) – світлова характеристика, що відповідає енергетичному потоку випромінювання, тобто потужність випромінювання, яка сприймається людським оком.

Для кількісної оцінки досконалості виробничого освітлення важливою світлотехнічною характеристикою є освітленість робочої поверхні.

Освітленість ( $E$ ) – фізична величина, що дорівнює світловому потоку, який падає на одиницю поверхні, тобто, поверхнева щільність світлового потоку; одиниця виміру освітленості – люкс:

$$E = \frac{\partial F}{\partial S}, \text{ лк} \quad (1.2)$$

де  $\partial S$  – площа поверхні, що освітлюється, м<sup>2</sup>.

Характерною рисою природного освітлення є те, що створена їм в приміщенні освітленість змінюється в надзвичайно широких межах. Такі зміни освітленості пов'язані зі світловим часом доби, порою року, метеорологічними умовами – станом хмарності й властивістю земного покриття відбивати світло. В зв'язку з вищенаведеним, неможливо характеризувати природне освітлення абсолютним значенням освітленості на робочому місці.

За нормовану величину, яка дозволяє оцінити якість природного освітлення, прийнята відносна величина – коефіцієнт природної освітленості (КПО). КПО – відношення освітленості, створеної світлом неба в деякій точці заданої площини всередині приміщення, до одночасно виміряного значення зовнішньої горизонтальної освітленості, створеної світлом повністю відкритого небосхилу. Відображають КПО в відсотках:

$$e = \frac{E_g}{E_3} \cdot 100\% \quad (1.3)$$

де  $E_g$ ,  $E_3$  – відповідно внутрішня й зовнішня освітленість, лк.

Нормоване значення КПО визначається згідно ДБН В.2.5-28-2006 (див. додатки А, Б, В) залежно від типу приміщення, системи освітлення й розряду зорової роботи.

Нормовані значення коефіцієнта природної освітленості приймаються окремо при боковому і верхньому освітленні.

У виробничих приміщеннях глибиною до 6 м, які мають одностороннє бокове освітлення, нормоване значення КПО повинно бути забезпечено в розрахунковій точці, розташованій на перетині вертикальної площини характерного розрізу приміщення і умовної робочої поверхні<sup>1</sup> на відстані 1 м від стіни або лінії максимального заглиблення зони, найбільш віддаленої від світлових прорізів (тобто, в точці з мінімальним значенням КПО –  $e_{\min}$ ).

У великогабаритних виробничих приміщеннях глибиною більше ніж 6 м при боковому освітленні нормується мінімальне значення КПО в точці на умовній робочій поверхні, віддаленій від світлових прорізів:

- на 1,5 м висоти від підлоги до верху світлових прорізів для зорової роботи I - IV розрядів;
- на 2 м висоти від підлоги до верху світлових прорізів для зорової роботи V - VII розрядів;
- на 3 м висоти від підлоги до верху світлових прорізів для зорової роботи VIII розряду.

При двосторонньому боковому освітленні приміщень різного призначення нормоване значення КПО повинно бути забезпечено в розрахунковій точці в центрі приміщення на перетині вертикальної площини характерного розрізу і умовної робочої поверхні.

При верхньому й комбінованому освітленні приміщень різного призначення нормується середнє значення КПО ( $e_{\text{ср}}$ ) в точках, розташованих на перетині вертикальної площини характерного розрізу приміщення і умовної робочої поверхні (або підлоги). Перша і остання точки приймаються на відстані 1 м від поверхні стін (перегородок) або осі колон.

Роздільне нормування КПО для різних систем природного освітлення обумовлено великою нерівномірністю освітлення при боковому світлі, тому неможливо характеризувати фактичні умови природного

---

<sup>1</sup> **Примітка.** Умовна робоча поверхня - умовно прийнята горизонтальна поверхня, розташована на висоті 0,8 м від підлоги.

освітлення в приміщенні середнім значенням КПО. При верхньому й комбінованому освітленні світло розподіляється достатньо рівномірно, тому значення  $e_{\text{ср}}$  загалом характеризує умови освітлення.

Щоб визначити коефіцієнт природної освітленості в якому-небудь приміщенні, необхідно одночасно вимірювати освітленість в заданій точці даного приміщення і зовнішню освітленість. Для вимірів задля розрахунку КПО необхідні два спостерігача, два люксметра та два секундоміра. Значення освітленості всередині приміщення  $E_e$  та зовнішньої освітленості  $E_z$  повинні вимірюватись в один і той же жорстко визначений момент. Якщо виміри не співпадають у часі, КПО може бути визначений невірно, тому що освітленість від природних джерел світла не є постійною.

Можна відмітити, що не має сенсу вимірювати освітленість від денного природного світла тільки в приміщенні, так як значенням  $E_e$  неможливо характеризувати умови природного освітлення.

## 2. ЗАСТОСОВАНІ ПРИЛАДИ

Для виміру освітленості використовують прилади – люксметри, дія котрих заснована на принципі фотоелектричного ефекту. При освітленні фотоелементу в замкнутому електричному ланцюзі, який складається із фотоелементу й вимірювача, виникає струм, сила якого пропорційна світловому потоку, що падає на фотоелемент.

В лабораторній роботі використовують люксметр Ю – 116 (рис. 2.1).

Він складається з: 1 – світлоприймача – селенового фотоелементу, 2 – вимірювального приладу електромагнітної системи, 3 – поглинальних насадок (світлових фільтрів) і футляра, в якому розташовані названі елементи.

Шкала вимірювального приладу складається з двох шкал – верхньої та нижньої. Верхня має 100 поділок, нижня – 30. За допомогою перемикачів, що розташовані на вимірювальному приладі, можна вмикати

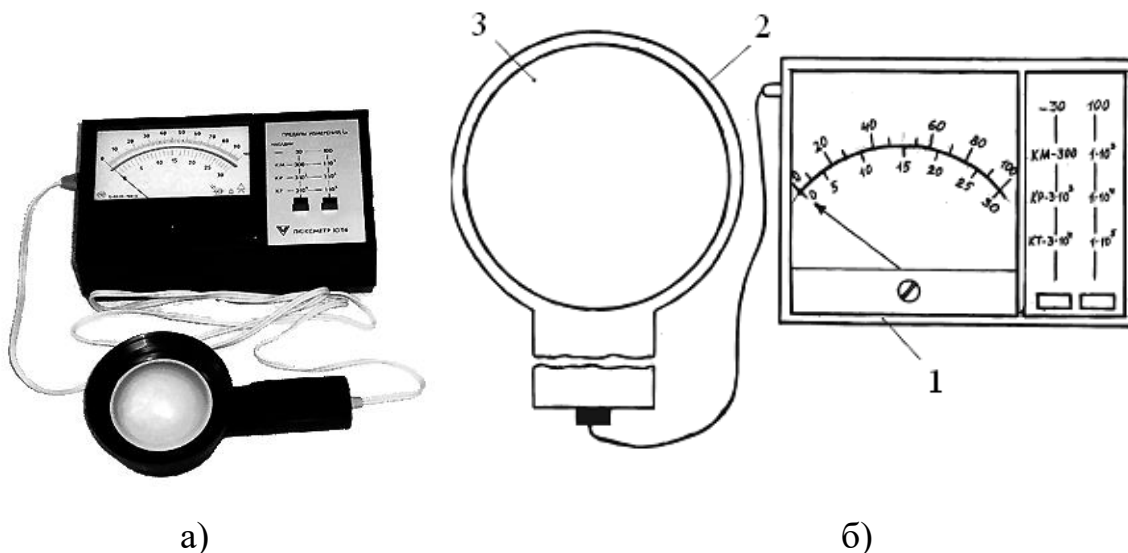


Рисунок 2.1 – Загальний вигляд а) і схема б) люксметра Ю – 116

ту чи іншу шкалу. Максимальна освітленість, яку можна виміряти без застосування поглинальних насадок, становить: для верхньої шкали – 100 лк, для нижньої шкали – 30 лк. У разі необхідності виміру більших значень освітленості використовують поглинальні насадки:

- *КМ* з коефіцієнтом поглинання 10;
- *КР* з коефіцієнтом поглинання 100;
- *КТ* з коефіцієнтом поглинання 1000.

За умов використання насадок треба увімкнути відповідний перемикач та визначити ціну поділки шкали.

Перед вимірюванням освітленості необхідно прилад підготувати, а саме:

- перевірити, чи знаходиться стрілка на нульовій позначці, для чого фотоприймач і вимірювальний прилад роз'єднати (при цьому стрілка повинна знаходитись на позначці «нуль»);
- підключити фотоприймач до вимірювача, підібрати відповідну поглинальну насадку, починаючи з насадки з більшим коефіцієнтом поглинання, а не навпаки.



Так як погрішність вимірювального приладу є найбільшою на початку шкали, то вибирають такий діапазон, при якому стрілка відхилялася би, принаймні, до середньої частини шкали.

### **3. ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ РОБОТИ**

**Завдання 1.** Визначити коефіцієнт природного освітлення по експериментальним даним. Для цього необхідно ознайомитись з будовою люкметра Ю – 116.

Заміряти освітленість всередині приміщення на висоті умовної робочої поверхні на відстані 1, 2, 3, 4, 5 м від вікна, фотоелемент люкметра тримати паралельно до підлоги. Одночасно заміряти горизонтальну освітленість на відкритому просторі ззовні приміщення.

Розрахувати значення КПО (до десятих) в кожній точці вимірів, користуючись формулою 1.3, результати розрахунків занести в табл. 3.1.

На підставі отриманих даних побудувати графік залежності КПО від глибини закладення будівлі.

Залежно від величини КПО, з урахуванням системи освітлення, визначити розряд і характеристику зорової роботи, яку можна виконувати на відстані 1, 2, 3, 4, 5 м від вікна, результати записати в табл. 3.1 (розряд зорової роботи визначити за додатками А, Б).

Визначити, на якій максимально віддаленій відстані від вікна можливо виконувати такі роботи: креслення (товщина лінії 0,3 мм); роботу з вимірювальним інструментом (товщина поділки мікрометра 0,15 мм).

Таблиця 3.1 – Результати вимірів для оцінки якості природного освітлення в заданому приміщенні

Відстань від вікна до точки виміру, м	Внутрішня освітленість, лк	Зовнішня освітленість, лк	КПО, %	Розряд зорової роботи	Характеристика зорової роботи	Розмір об'єкту розрізнення, мм	Нормоване значення КПО, %
1							
2							
...							

Висновки записати в протокол.

**Завдання 2.** За допомогою розрахунків визначити, чи забезпечує обрана площа світлових отворів (вікон) в заданому приміщенні (лабораторії) нормоване значення КПО.

Необхідна освітленість приміщень природним світлом може бути забезпечена, якщо вибрати визначене співвідношення загальної площі вікон і площі підлоги приміщення.

При боковому освітленні приміщень необхідна площа світлових прорізів, яка забезпечить нормоване значення КПО, визначається за формулою:

$$100 \cdot \frac{S_g}{S_n} = \frac{e_N \cdot K_z \cdot \eta_g}{\tau_o \cdot r_1} \cdot K_{б\gamma\delta} \quad (3.1)$$

Звідки площа світлових прорізів  $S_g$ , м<sup>2</sup>:

$$S_g = \frac{S_n \cdot e_N \cdot K_z \cdot \eta_g}{100 \cdot \tau_o \cdot r_1} \cdot K_{б\gamma\delta}, \quad (3.2)$$

де  $S_n$  – площа підлоги приміщення, м<sup>2</sup>;

$e_N$  – нормоване значення КПО, %. Для будинків, розташованих в різних районах,  $e_N$  слід визначати за формулою<sup>2</sup>

$$e_N = e_i \cdot m_N, \quad (3.3)$$

де  $e_i$  – значення КПО за додатками А, Б і В;

$m_N$  – коефіцієнт світлового клімату визначається за додатком Г;

N – номер групи забезпеченості природним світлом за додатком Г;

$K_3$  – коефіцієнт запасу, який приймається згідно з додатком Д;

$\eta_6$  – світлова характеристика вікон, яка визначається згідно додатку Е;

$\tau_0$  – загальний коефіцієнт світлопроникнення, який визначається за формулою

$$\tau_0 = \tau_1 \cdot \tau_2 \cdot \tau_3 \cdot \tau_4 \cdot \tau_5, \quad (3.4)$$

де  $\tau_1$  – коефіцієнт світлопропускання матеріалу, визначається за додатком Є;

$\tau_2$  – коефіцієнт, який враховує втрати світла в рамах світлопрорізу, визначається за додатком Є;

$\tau_3$  – коефіцієнт, який враховує втрати в несучих конструкціях і визначається за додатком Є (при боковому освітленні  $\tau_3 = 1$ );

$\tau_4$  – коефіцієнт, який враховує втрати світла в сонцезахисних пристроях, визначається за додатком Ж;

---

<sup>2</sup> **Примітка.** Розраховані за формулою 3.3 значення округлюють до десятих долів.

$\tau_5$  – коефіцієнт, що враховує втрати світла в захисній сітці, що встановлюється під ліхтарями, який приймається рівним 0,9;

$K_{\text{буд}}$  – коефіцієнт, який враховує затінювання вікон протилежними будинками, який приймається згідно додатку 3.

$r_1$  – коефіцієнт, який враховує підвищення КПО при боковому освітленні завдяки світлу, яке відбивається від поверхонь приміщення та підстилаючого шару, прилеглого до будинку, і який приймається за додатком И (розрахункові значення середньозваженого коефіцієнту відбиття внутрішніх поверхонь приміщення варто приймати: 0,50 – в громадських, 0,40 – в житлових і 0,30 - в виробничих приміщеннях).

#### **4. КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ**

1. На які групи поділяються приміщення за характеристикою зорової роботи?
2. За якими показниками характеризується зорова робота?
3. Які основні вимоги ставляться до систем виробничого освітлення?
4. В чому виражається вплив незадовільної освітленості робочого місця на людину ?
5. Наведіть основні світлотехнічні величини.
6. Класифікація типів природного освітлення.
7. Що розуміють під сумісним освітленням?
8. В яких одиницях нормують природне освітлення?
9. Методика нормування природного освітлення.
10. Наведіть методику розрахунку потрібної площі світлових прорізів у виробничому приміщенні.
11. Як визначають коефіцієнт природної освітленості приміщення?
12. Опишіть будову й порядок роботи з люксометром Ю-116.

## Список літератури

1. ДБН В.2.5-28-2006. Природне і штучне освітлення.
2. Жидецький В.Ц. Основи охорони праці. – Львів, 2006.
3. Основи охорони праці. Лабораторний практикум. Навчальний посібник для студентів вищих закладів освіти України. 2-е видання. За ред. Б. М. Коржика. – Харків: ХНАМГ, 2009. – 108 с.
4. Справочная книга по светотехнике/Под ред. Айзенберга Ю.Б. М.: Знак, 2006.

Додаток А – Значення коефіцієнту природної освітленості в приміщеннях промислових підприємств

Характеристика зорової роботи	Найменший або еквівалентний розмір об'єкту розрізнення	Розряд зорової роботи	Природне освітлення		Суміщене освітлення	
			Значення КПО, еп, %			
			при верхньому або комбінованому	при боковому	при верхньому або комбінованому	при боковому
Найвищої точності	Менш 0,15	I	—	—	6,0	2,0
Дуже високої точності	Від 0,15 до 0,3 включно	II	—	—	4,2	1,5
Високої точності	Від 0,3 до 0,5 включно	III	—	—	3,0	1,2
Середньої точності	Вище 0,5 до 1,0	IV	4	1,5	2,4	0,9
Малої точності	Вище 1,0 до 5	V	3	1	1,8	0,6
Груба (дуже малої точності)	Більше 5	VI	3	1	1,8	0,6
Робота з матеріалами, які світяться і виробами в гарячих цехах	Більше 5	VII	3	1	1,8	0,6
Загальне спостереження за ходом виробничого процесу: - постійне - періодичне при постійному перебуванні людей в приміщенні - періодичне при періодичному перебуванні людей в приміщенні Загальне спостереження за інженерними комунікаціями		VIII	3	1	1,8	0,6
			1,0	0,3	0,7	0,2
			0,7	0,2	0,5	0,2
			0,3	0,1	0,2	0,1

**Примітка 1.** Найменший розмір об'єкта розрізнення та відповідні йому розряди зорової роботи встановлені при розташуванні об'єктів розрізнення на відстані не більше 0,5 м від очей працюючого.

**Примітка 2.** В приміщеннях, спеціально призначених для роботи або виробничого навчання підлітків, нормоване значення КПО збільшується на один розряд за гр. 3 і повинно бути не менше ніж 1,0 %.

Додаток Б – Значення КПО для приміщень житлових, громадських і адміністративно-побутових споруд

Характеристика зорової роботи	Найменший або еквівалентний розмір об'єкту розрізнення, мм	Розряд зорової роботи	Підрозряд зорової роботи	Відносна тривалість зорової роботи при напрямку зору на робочу поверхню, %	Природне освітлення			
					КПО, ен, % при			
					верхньому або комбінованому	боковому		
Розрізнення об'єктів при фіксованій і нефіксованій лінії зору: - дуже високої точності  - високої точності  - середньої точності	від 0,15 до 0,30	А	1	Не менше 70	4,0	1,5		
				Менше 70	3,5	1,2		
	від 0,30 до 0,50	Б	1	Не менше 70	3,0	1,0		
				Менше 70	2,5	0,7		
	більше 0,5	В	1	Не менше 70	2,0	0,5		
				2	2,0	0,5		
Огляд оточуючого простору при дуже короткочасному епізодичному розрізненні об'єктів: - при високій насиченні приміщень світлом  - при нормальному насиченості приміщень світлом  - при низькій насиченості приміщень світлом	Незалежно від розміру об'єкта розрізнення	Г	–	Незалежно від тривалості зорової роботи	3,0	1,0		
					Д	–	2,5	0,7
					Е	–	2,0	0,5
Загальне орієнтування в просторі інтер'єру: - при великому скупченні людей  - при малому скупченні людей	Незалежно від розміру об'єкта розрізнення	Ж	1	Незалежно від тривалості зорової роботи	Не нормується	Не нормується		
			2					
Загальне орієнтування в зонах пересування: - при великому скупченні людей  - при малому скупченні людей	Те саме	З	1	Те саме	Те саме	Те саме		
			2					

**Примітка.** Найменші розміри об'єкта розрізнення та відповідні їм розряди зорових робіт встановлюються при розташуванні об'єктів розрізнення на відстані не більше 0,5 м від працюючого при середньому контрасті об'єкта розрізнення з фоном та світловим фоном.

Додаток В – Значення КПО для деяких приміщень громадських, житлових, допоміжних будинків

Приміщення	Площина (Г - горизонтальна, В - вертикальна) нормування КПО, висота поверхні над підлогою, м	Розряд і підрозряд зорової роботи	КПО, е <sub>v</sub> , %	
			при верхньому або комбінованому освітленні	при боковому освітленні
1	2	3	4	5
<b>Адміністративні будинки (міністерства, відомства, комітети, префектури, муніципалітети, управління, конструкторські та проектні організації, науково-дослідні установи тощо)</b>				
1. Кабінети й робочі кімнати	Г-0,8	Б-1	3,0	1,0
2. Проектні зали і кімнати, конструкторські, креслярські бюро	Г-0,8	А-1	4,0	1,5
3. Приміщення для роботи з дисплеями й відеотерміналами, дисплейні зали	В-1,2 на екрані дисплею	Б-2	–	–
	Г-0,8 на робочих столах	А-2	3,5	1,2
4. Конференц-зали, зали засідань	Г-0,8	Г	2,5	0,7
5. Читальні зали	Г-0,8	А-2	3,5	1,2
6. Лабораторії: органічної й неорганічної хімії, термічні, фізичні, спектрографічні, стилметричні, фотометричні, мікроскопні, рентгено-структурного аналізу, механічні та радіовимірюванні, електронних пристроїв, препаративні	Г-0,8	А-2	3,5	1,2
7. Аналітичні лабораторії	Г-0,8	А-1	4,0	1,5
<b>Установи загальної освіти, початкової, середньої та вищої спеціальної освіти</b>				
8. Класні кімнати, аудиторії, навчальні кабінети, лабораторії загальноосвітніх шкіл, шкіл інтернатів, середньо-спеціальних і професійно-технічних закладів	В-1,5 на середині дошки	А-1	–	–
	Г-0,8 на робочих столах і партах	А-2	4,0 <sup>1)</sup>	1,5 <sup>1)</sup>



Додаток В (продовження)

1	2	3	4	5
9. Аудиторії, навчальні кабінети, лабораторії в технікумах і вищих навчальних закладах	Г-0,8 на робочих столах і партах	А-2	3,5	1,2
10. Кабінети технічного креслення й малювання	В - на дошці	А-1	–	–
	Г-0,8 на робочих столах і партах	А-1	4,0	1,5
11. Кабінети інформатики й обчислювальної техніки	В-1,0 на екрані дисплею	Б-2	–	–
	Г-0,8 на робочих столах і партах	Б-2	3,5	1,2
12. Спортивні зали	Підлога, Г-0,0	Б-2	2,5 <sup>1)</sup>	0,7 <sup>1)</sup>
13. Кабінети й кімнати викладачів	Г-0,8	Б-1	3,0	1,0
<b>Установи дозвільного призначення</b>				
14. Виставкові зали	Г-0,8	Д	2,5	0,7
<b>Допоміжні будинки й приміщення</b>				
15. Здоровпункти: а) очікувальні б) реєстратура, кімнати чергового персоналу в) кабінети лікарів, перев'язочні г) процедурні кабінети	Г-0,8	Б-2	–	–
	Г-0,8	Б-2	–	0,7
	Г-0,8	Б-1	3,0	1,0
	Г-0,8	А-1	4,0	1,5
<b>Житлові будинки, гуртожитки</b>				
16. Житлові кімнати, гостинні, спальні	Підлога, Г-0,0	В-1	2,0	0,5
17. Кухні	Підлога, Г-0,0	В-1	2,0	0,5
<b>Готелі</b>				
18. Вітальні, номери	Г-0,0	В-1	2,0	0,5
<b>Фізкультурно-оздоровчі установи</b>				
19. Зали спортивних ігор	Г-0,0	Б-1	3,0	1,0
20. Зал басейну	Г - поверхня води	В-1	2,0	0,5

<sup>1)</sup> Нормовані значення КПО підвищені в приміщеннях, спеціально призначених для роботи і навчання дітей та підлітків.

Додаток Г – Значення коефіцієнту світлового клімату

Світлові прорізи	Орієнтація світлових прорізів за сторонами горизонту	Коефіцієнт світлового клімату, $m_N$	
		Автономна республіка Крим, Одеська обл.	Решта території України
В зовнішніх стінах будинків	ПН	0,85	0,90
	ПНС, ПНЗ	0,85	0,90
	З, С	0,80	0,85
	ПДС, ПДЗ	0,80	0,85
	ПД	0,75	0,85
В прямокутних і трапецієподібних ліхтарях	ПН – ПД	0,80	0,80
	ПНС – ПДЗ, ПДЗ – ПНЗ	0,75	0,80
	С – З	0,70	0,75
В ліхтарях типу "Шед"	ПН	0,80	0,80
В зенітних ліхтарях	–	0,70	0,80

**Примітка.** ПН - північ; ПНС - північ-схід; ПНЗ - північ-захід; С - схід; З - захід; ПН-ПД - північ-південь; С-З - схід-захід; ПД - південь; ПДС - південь-схід; ПДЗ - південь-захід

Додаток Д – Значення коефіцієнту запасу і строки чищення заповнень світлових проємів і світильників

Приміщення та території	Приклади приміщень	Природне освітлення			
		Коефіцієнт запасу $K_z$			
		Кількість чищень скла світлових отворів за рік			
		Кут нахилу світлопропускнуго матеріалу до горизонту, град			
		0-15	16-45	46-75	76-90
1	2	3	4	5	6
1. Виробничі приміщення з повітряним середовищем, які містять в робочій зоні: а) більше ніж 5 мг/м <sup>3</sup> пилу, диму, кіптяви б) від 1 до 5 мг/м <sup>3</sup> пилу, диму, кіптяви в) менше ніж 1 мг/м <sup>3</sup> пилу, диму, кіптяви г) великі концентрації пару, кислоти, лугів, газів, спроможних при зіткненні з вологою утворювати слабкі розчини кислот, лугів, а також які мають велику корозійну спроможність	Агломераційні фабрики, цементні заводи і обрубувальні відділення ливарних цехів	$\frac{2,0}{4}$	$\frac{1,8}{4}$	$\frac{1,7}{4}$	$\frac{1,5}{4}$
	Цехи ковальські, ливарні, мартенівські, збірного залізобетону	$\frac{1,8}{3}$	$\frac{1,6}{3}$	$\frac{1,5}{3}$	$\frac{1,4}{3}$
	Цехи інструментальні, складальні, механічні, механоскладальні, пошивні	$\frac{1,6}{2}$	$\frac{1,5}{2}$	$\frac{1,4}{2}$	$\frac{1,3}{2}$
	Цехи хімічних заводів із виготовлення кислот, лугів, їдких хімічних реактивів, ядохімікатів, добрив, цехи гальванічних покриттів і різних галузей промисловості з застосуванням електролізу	$\frac{2,0}{3}$	$\frac{1,8}{3}$	$\frac{1,7}{3}$	$\frac{1,5}{3}$
2. Приміщення громадських та житлових будинків: а) запилені з високою температурою, високою вологістю; б) з нормальними умовами середовища	Гарячі цехи підприємств громадського харчування, охолоджувальні камери, приміщення для приготування розчинів у пральнях, душових тощо	$\frac{2,0}{3}$	$\frac{1,8}{3}$	$\frac{1,7}{3}$	$\frac{1,6}{3}$
	Кабінети та робочі приміщення, житлові кімнати, навчальні приміщення, лабораторії, читальні зали, зали нарад,	$\frac{1,5}{2}$	$\frac{1,4}{2}$	$\frac{1,3}{1}$	$\frac{1,2}{1}$

**Примітка.** Значення коефіцієнта запасу, які вказані в гр. 3-6, слід помножити на 1,1 - при застосуванні візерунчастого скла, склопластика, армоплівки та матованого скла, а також при використанні світлових отворів для аерації; на 0,9 - при використанні органічного скла.

Додаток Е – Значення світлової характеристики вікон при боковому освітленні

Відношення довжини приміщення $L_n$ до його глибини $B$	Значення світлової характеристики $\eta_6$ при відношенні глибини приміщення $B$ до його висоти від рівня умовної робочої поверхні до верха вікна $h_l$							
	1	1,5	2	3	4	5	7,5	10
4 і більше	6,5	7	7,5	8	9	10	11	12,5
3	7,5	8	8,5	9,6	10	11	12,5	14
2	8,5	9	9,5	10,5	11,5	13	15	17
1,5	9,5	10,5	13	15	17	19	21	23
1	11	15	16	18	21	23	26,5	29
0,5	18	23	31	37	45	54	66	—

Додаток Є – Значення коефіцієнтів  $\tau_1, \tau_2, \tau_3$

Вид світло-пропускаючого матеріалу	Значення $\tau_1$	Вид рами	Значення $\tau_2$	Несучі конструкції покриття	Значення $\tau_3$		
Скло віконне листове: - одинарне - подвійне - потрійне	0,9	Рами для вікон і ліхтарів промислових будівель: а) дерев'яні: - одинарні - спарені - подвійні окремі	0,75 0,7 0,6	Сталеві ферми	0,9		
	0,8			Залізобетонні і дерев'яні ферми і арки	0,8		
	0,75			Балки і рами суцільні при висоті перерізу: - 50 см і більше - менше 50 см	0,8 0,9 0,9		
Скло вітринне завтовшки 6 - 8 мм	0,8	Рами для вікон житлових, громадських і допоміжних будівель: а) дерев'яні: - одинарні - спарені - подвійні окремі - з потрійним заскленням	0,8 0,75 0,65 0,5				
Скло листове армоване	0,6					б) металеві: - одинарні - спарені - подвійні окремі - з потрійним заскленням	0,9 0,85 0,8 0,7
Скло листове візерунчасте	0,65						
Скло листове зі спеціальними властивостями: - сонцезахисне - контрастне	0,65 0,75						
Органічне скло: - прозоре - молочне	0,9 0,6						
Порожнисті скляні блоки: - світлорозсіюючі - світлопрозорі	0,5 0,55						
Склопакети	0,8						

**Примітка.** Значення коефіцієнтів  $\tau_1$ , і  $\tau_2$  для профільного скла і конструкцій з нього слід приймати відповідно до Вказівок з проектування, монтажу та експлуатації з профільного скла.

Додаток Ж – Значення коефіцієнта  $\tau_4$

Сонцезахисні пристрої, вироби і матеріали	Значення $\tau_4$
Регулюючі жалюзі, що складаються, та штори (міжскляні, внутрішні, зовнішні)	1
Стаціонарні жалюзі та екрани із захисним кутом не більше $45^\circ$ при розташуванні пластини жалюзі або екрану під кутом до $90^\circ$ до площини вікна: - горизонтальні - вертикальні	0,65 0,75
Горизонтальні козирки: - із захисним кутом не більше $30^\circ$ - із захисним кутом від $15^\circ$ до $45^\circ$ (багатоступінчасті)	0,8 0,9-0,6

Додаток З – Значення коефіцієнта  $K_{\text{буд}}$ , який враховує затінювання вікон протилежними будинками залежно від відношення відстані між даним будинком і протилежним будинком  $P$  до висоти розміщення карнизу протилежного будинку над підвіконням вікна  $H_{\text{буд}}$ , що розглядається

$P / H_{\text{буд}}$	$K_{\text{буд}}$
0,5	1,7
1	1,4
1,5	1,2
2	1,1
3 і більше	1

Додаток И – Значення коефіцієнту  $r_1$

Відношення глибини приміщення $B$ до висоти від рівня умовної робочої поверхні до $h_l$ верха вікна	Відношення відстані $l$ розрахункової крапки від зовнішньої стіни до глибини приміщення $B$	Значення $r_1$ при боковому освітленні									Значення $r_1$ при боковому двосторонньому									
		Середньозважений коефіцієнт відбивання $r_{сер}$ стелі, стін і підлоги																		
		0,5			0,4			0,3			0,5			0,4			0,3			
		Відношення довжини приміщення $L_n$ до його глибини																		
		0,5	1	≥ 2	0,5	1	≥ 2	0,5	1	≥ 2	0,5	1	≥ 2	0,5	1	≥ 2	0,5	1	≥ 2	0,5
Від 1 до 1,5	0,1	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1	1	1	1,05	1	1	1,05	1,05	1,05	1,05	1	1,05	1	1
	0,5	1,4	1,3	1,2	1,2	1,15	1,1	1,1	1,2	1,1	1,1	1,35	1,25	1,15	1,15	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
	1	2,1	1,9	1,5	1,8	1,6	1,3	1,4	1,3	1,2	1,6	1,4	1,25	1,45	1,3	1,15	1,25	1,15	1,15	1,1
Більше 1,5 до 2,5	0,1	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1	1	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1	1,05	1	1
	0,3	1,3	1,2	1,1	1,2	1,15	1,1	1,15	1,1	1,15	1,1	1,05	1,3	1,2	1,1	1,15	1,1	1,15	1,1	1,05
	0,5	1,85	1,6	1,3	1,5	1,35	1,2	1,3	1,2	1,1	1,8	1,45	1,25	1,4	1,25	1,15	1,25	1,15	1,15	1,1
	0,7	2,25	2	1,7	1,7	1,6	1,3	1,55	1,35	1,2	2,1	1,75	1,5	1,75	1,45	1,2	1,3	1,25	1,25	1,2
	1	3,8	3,3	2,4	2,8	2,4	1,8	2	1,8	1,5	2,35	2	1,6	1,9	1,6	1,5	1,5	1,35	1,2	
Більше 2,5 до 3,5	0,1	1,1	1,05	1,05	1,05	1	1	1	1	1	1,1	1,05	1,05	1,05	1	1	1	1	1	1
	0,2	1,15	1,1	1,05	1,1	1,1	1,05	1,05	1,05	1,05	1,15	1,1	1,05	1,1	1,1	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
	0,3	1,2	1,15	1,1	1,15	1,1	1,1	1,1	1,1	1,05	1,2	1,15	1,1	1,15	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,05
	0,4	1,35	1,25	1,2	1,2	1,15	1,1	1,15	1,1	1,1	1,35	1,2	1,2	1,2	1,15	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
	0,5	1,6	1,45	1,3	1,35	1,25	1,2	1,25	1,15	1,1	1,5	1,4	1,25	1,3	1,2	1,15	1,2	1,1	1,1	1,1
	0,6	2	1,75	1,45	1,6	1,45	1,3	1,4	1,3	1,2	1,8	1,6	1,35	1,5	1,35	1,2	1,35	1,25	1,15	1,15
	0,7	2,6	2,2	1,7	1,9	1,7	1,4	1,6	1,5	1,3	2,25	1,9	1,45	1,7	1,5	1,25	1,5	1,4	1,2	1,2
	0,8	3,6	3,1	2,4	2,4	2,2	1,55	1,9	1,7	1,4	2,8	2,4	1,9	1,9	1,6	1,3	1,65	1,5	1,25	1,25
	0,9	5,3	4,2	3	2,9	2,45	1,9	2,2	1,85	1,5	3,65	2,9	2,6	2,2	1,9	1,5	1,8	1,6	1,3	1,3
	1	7,2	5,4	4,3	3,6	3,1	2,4	2,6	2,2	1,7	4,45	3,35	2,65	2,4	2,1	1,6	2	1,7	1,4	1,4
Більше 3,5	0,1	1,2	1,15	1,1	1,1	1,1	1,05	1,05	1,05	1	1,2	1,15	1,1	1,1	1,05	1,05	1,05	1,05	1	1
	0,2	1,4	1,3	1,2	1,2	1,15	1,1	1,1	1,05	1,05	1,4	1,3	1,2	1,2	1,15	1,1	1,1	1,05	1,05	1,05
	0,3	1,75	1,5	1,3	1,4	1,3	1,2	1,25	1,2	1,1	1,75	1,5	1,3	1,4	1,3	1,2	1,25	1,2	1,1	1,1
	0,4	2,4	2,1	1,8	1,6	1,4	1,3	1,4	1,3	1,2	2,35	2	1,75	1,6	1,4	1,3	1,35	1,25	1,15	1,15
	0,5	3,4	2,9	2,5	2	1,8	1,5	1,7	1,5	1,3	3,25	2,8	2,4	1,9	1,7	1,45	1,65	1,5	1,3	1,3
	0,6	4,6	3,8	3,1	2,4	2,1	1,8	2	1,8	1,5	4,2	3,5	2,85	2,25	2	1,7	1,95	1,7	1,4	1,4
	0,7	6	4,7	3,7	2,9	2,6	2,1	2,3	2	1,7	5,1	4	3,2	2,55	2,3	1,85	2,1	1,8	1,5	1,5
	0,8	7,4	5,8	4,7	3,4	2,9	2,4	2,6	2,3	1,9	5,8	4,5	3,6	2,8	2,4	1,95	2,25	2	1,6	1,6
	0,9	9	7,1	5,6	4,3	3,6	3	3	2,6	2,1	6,2	4,9	3,9	3,4	2,8	2,3	2,45	2,1	1,7	1,7
	1	10	7,3	5,7	5	4,1	3,5	3,5	3	2,5	6,3	5	4	3,5	2,9	2,4	2,6	2,25	1,9	1,9