

**■ КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ
з дисципліни**

**СВІЛОТЕХНІКА
ТА АКУСТИКА
В СЕРЕДОВИЩІ**

**■ Розділ: СВІЛОТЕХНІКА.
ПРИРОДНЕ ОСВІТЛЕННЯ**

2025

МІНІСТЕРСТВО КУЛЬТУРИ ТА СТРАТЕГІЧНИХ КОМУНІКАЦІЙ УКРАЇНИ

Харківська державна академія дизайну і мистецтв

Кафедра «Дизайн середовища»

Конспект лекцій з дисципліни

«Світлотехніка та акустика в середовищі»

Розділ СВІТЛОТЕХНІКА. ПРИРОДНЕ ОСВІТЛЕННЯ

для студентів 2-4 курсів ОПП «Дизайн середовища»

спеціальності В2 «Дизайн»

денної і заочної форми навчання

Конспект лекцій складено за розробками

Доцента кафедри «Дизайн середовища» Бондаренко В.В.

Розглянуто:

На засіданні кафедри «Дизайн середовища»

Протокол 4 від 25.02.2025 р.

Дисципліна «Світлотехніка та акустика в середовищі» є теоретично-практичним курсом, що надає студентам теоретичні знання з питань світлотехніки та акустики і дозволяє їм навчитись виконувати необхідні нескладні розрахунки освітлення у складі проектування інтер'єрів відповідно ОПП «Дизайн середовища».

Курс дає можливість студентам самостійно обирати найоптимальніші звукопоглинаючі матеріали та конструкції і типи освітлювальних приладів; розробляти розрахунки штучного освітлення.

Укладач:

доц. каф. «ДС» ХДАДМ, Бондаренко В.В.

Рецензент:

кандидат мистецтвознавства, доцент Сумського державного педагогічного університету ім. А.С. Макаренка, Брижаченко Н.С.

РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО:

на засіданні кафедри “Дизайн середовища” ХДАДМ

протокол № 4 від 25.02.2025 р.

Харків 2025

ЗМІСТ

1.	Мета та задачі з дисципліни.....	5
2.	Основні поняття архітектурної світлотехніки.....	6
3.	Природне освітлення будівель.....	9
4.	Нормативні документи.....	10
5.	Загальні положення НОРМ ДБН В.2.5-28-2006.....	11
6.	Природне освітлення приміщень (відповідно Норм ДБН В.2.5-28-2006).....	11
7.	Вимоги для освітлення приміщень промислових підприємств.....	18
8.	Контрольні питання	21
9.	Література.....	23

1. Мета та задачі з дисципліни

Головною сучасною задачею вищої школи є підготовка фахівців високого професійного рівня, які відповідають сучасним вимогам.

Підготовка фахівців в галузі інтер'єрів громадського та житлового призначення полягає в оволодінні функціональними складовими проектування інтер'єра. Дана дисципліна спрямована на забезпечення проєктної культури дизайнерів та надає їм теоретичні знання з питань світлотехніки та акустики, дозволяє їм навчатись виконувати необхідні нескладні світлотехнічні розрахунки. Таким чином, **мета** дисципліни спрямована ознайомлення студентів з питаннями прикладної фізики, які пов'язані з проектуванням інтер'єрів різного призначення.

Вивчення дисципліни повинно спиратись на попереднє знайомство з дисциплінами "Проектування", "Архітектурні конструкції та Арх. конструкції та конструюв. обладнання інтер'єрів кафедри "Дизайн середовища" ХДАДМ ", "Конструювання", які вивчаються студентами у попередніх семестрах.

Навчальна дисципліна «Світлотехніка та акустика в середовищі» складається з трьох модулів, пов'язаних між собою змістовними складовими.

Архітектурна світлотехніка, яка входить до складу будівельної фізики, розглядає питання освітлення будівель з метою утворення в приміщенні найкращого світлового режиму, який би якнайбільше відповідав вимогам освітлення – одна з задач, які ставляться при розробці проєктів вирішення питань природного освітлення будівель.

Роль та велике практичне значення раціонально вирішеного природного освітлення приміщень не обмежується його економічним значенням. Природне світло найбільше звичне для людини; висока його біологічна та гігієнічна цінність. Також денне світло діє і на психологію людини.

Природне світло має вплив на візуальне сприйняття архітектури будинків і споруд. Вибір архітектурної композиції будинку, його форми, характеру пластичної та кольорової відділки фасадів та інтер'єрів значною мірою визначається умовами їхнього природного освітлення.

Теоретичні знання в галузі світлотехніки студенти отримують, вивчаючи курс дисципліни «Світлотехніка та акустика в середовищі», та мають використовувати їх у практичному проєктуванні інтер'єрів в процесі навчання.

2. Основні поняття архітектурної світлотехніки

Архітектурна світлотехніка – наука про використання природної променевої енергії. Сонце – потужне джерело променевої енергії, яка переноситься його промінням на поверхню землі. На 1м^2 земної поверхні в середніх широтах опівдні Сонце посиляє близько 700000 квт.

Променеву енергію вимірюють в Ергах (ерг), або Джоулях (Дж). На практиці важливим стає питання не енергії випромінювання, а потужності променевої енергії, тобто енергія, яка випромінюється в одиницю часу. Цю величину, яка характеризує потужність променевої енергії, називають **Променим потоком і позначають F** . Одиницею променевого потоку є Ватт(Вт).

Розрізняють *однорідний* та *складний* променеві потоки. Однорідний потік складається з випромінювань однієї довжини хвилі, а складний – з кількох однорідних потоків, що відрізняються довжиною хвиль. Природні джерела світла випромінюють складний променевий потік.

В залежності від довжини хвилі відрізняють наступні види випромінювання:

Ультрафіолетові з довжиною хвилі 0,01 - 0,38 мк;

Видимі з довжиною хвилі від 38 до 0,77 мк ;

Інфрачервоні з довжиною хвилі 0,77 - 340 мк.

- *Ультрафіолетове випромінювання* має сильну дію на шкіру людини, викликає засмагу, а також діє на фотоемульсії, утворюючи ефект почорніння.
- *Видиме випромінювання* сприймається нашим оком як світло.
- *Інфрачервоне* – створює теплову дію. Чутливість очей до випромінювань різної довжини хвилі не однакова. Пересічне людське око найчутливіше до жовто-зеленого випромінювання з довжиною хвилі 0,55 мк.

Світловий потік представляє собою кількісну характеристику променевого потоку, що виражає його здібність створювати світлове відчуття. За одиницю світлового потоку приймається *Люмен (лм)* - *світловий потік, який випромінюється в одиничному просторовому куті (стерадіані) рівномірним джерелом, що має силу світла в одну свічу.*

Для оцінювання зазвичай користуються **поверхневою щільністю** світлового потоку випромінювання, який падає на поверхню. Вона дорівнює відношенню світлового потоку Φ до величини поверхні, що освітлюється S , по якій його розподілено рівномірно:

$$F = \frac{\Phi}{S} \quad (1)$$

З рівняння (1) видно, що освітленість не залежить від властивостей освітленої поверхні (фактури, кольору, тощо)

Одиниця освітленості Люкс (лк) – поверхнева щільність світлового потоку в 1 лм, рівномірно розподіленого на площі в 1 м². Яскравість –

характеризується сьйвом джерела світла та освітлюваних ним поверхонь і є тією світловою величиною, яку безпосередньо сприймане око.

Одиницею яскравості слугує Нит (nt). Яскравість в один нит має рівномірно сяюча плоска поверхня, яка в перпендикулярному до неї напрямку випромінює з 1 м^2 силу світла, рівну одній свічці.

В загальному випадку яскравість сяючої поверхні є відмінною в різних напрямках. Прикладом може слугувати звичайне дзеркало. Поверхня, що має однакову яскравість по всіх напрямкам, називається *рівно яскравим випромінювачем*. До них відносять, наприклад, снігову поверхню, оштукатурені поверхні стін та стелі, світильник у вигляді кулі з молочного скла.

За характером розподілення світлових потоків, що віддзеркалені поверхнею, або пропущені тілом, відрізняють наступні види:

1. *розсіяне (дифузне) віддзеркалення*, або пропускання, наприклад: віддзеркалення від оштукатуреної поверхні стелі, пропускання світла молочним склом тощо;
2. *спрямовало-розсіяне відображення*, або пропускання, наприклад: від поверхонь, пофарбованих масляною фарбою, або пропускання;
3. *спрямоване відображення* або пропускання, наприклад: віддзеркалення від люстер та полірованих поверхонь метала, чи пропускання через Богемське скло.

Світлотехнічні властивості тіл, а також, матеріалів, що використовуються в будівництві, характеризуються:

1. різною можливістю матеріалів відбивати, поглинати, та пропускати і заломлювати світловий потік, що на них падає;
2. зміною спектрального складу світла під час пропускання та відбивання світлового потоку;

3. розподіленням в приміщенні пропущеного та відбитого світлового потоків.

В загальному випадку при падінні світлового потоку на тіло частина відбивається від нього, частина проходить через тіло і розповсюджується з іншого його боку, відповідно властивостям тіла, нарешті, поглинається тілом. Для кількісної оцінки процесу користуються відповідними коефіцієнтами:

Коефіцієнт відбиття- відношення відбитого світлового потоку до потоку, що падає- ρ

Коефіцієнт пропускання- відношення пропущеного світлового потоку до потоку, що падає- τ

Коефіцієнт поглинання- відношення поглинутого світлового потоку до потоку, що падає- α

Наведені коефіцієнти пов'язані між собою формулою: $\rho + \tau + \alpha = 1$ (головний світовий потік).

3. Природне освітлення будівель

Першоджерело природного освітлення – сонце. Воно випромінює потужний потік променевої енергії, частина якого, проходячи крізь атмосферу, досягає земної поверхні.

Друге джерело світла – розсіяне або дифузне світло атмосфери, яке виникає завдяки розсіюванню світла частинками повітря, краплями води, тощо.

Третє джерело – віддзеркалене світло. Це світло, відбите земними покривами, поверхнями приміщення та фасадами протилежних будівель.

Діапазон освітленості та яскравості, що спостерігаються при природному освітленні надто великий. Так, освітленість опівдні в сонячний день на

відкритій місцевості може перебільшувати 100000 лк, тоді як під час заходу сонця в похмурий день вона може дорівнювати лише кільком люксам.

Співвідношення прямого та розсіяного світла в сонячний день великою мірою залежить від висоти стояння сонця. Сукупність відомостей про природні ресурси світлової енергії називають *світловим кліматом*.

Природне освітлення має ряд позитивних якостей:

- біологічний та гігієнічний вплив сонячного проміння; створення нормальних умов праці та побуту людей, велике психофізіологічне значення для роботи органів зору;
- виступає фактором, що виявляє архітектурно-художні якості будинків та споруд, їх архітектурну виразність; дозволяє економити штучне освітлення.

Але, природне освітлення має й деякі вади:

- значна нерівномірність протягом дня,; можливе перегрівання приміщень в літній час: пряме сонячне проміння може викликати засліплюючий ефект.

Отже, від якості освітлення вимагається, щоб освітленість приміщень була достатньо рівномірною та інтенсивною і не утворювала засліплюючого світла в полі зору людини.

4. Нормативні документи

- ДБН В.2.5-28-2006 **Інженерне обладнання будинків і споруд «ПРИРОДНЕ І ШТУЧНЕ ОСВІТЛЕННЯ»**. Ці Норми поширюються на проєктування освітлення територій, приміщень нових та існуючих, що підлягають реконструкції будівель і споруд різного призначення, місць

виконання робіт на відкритих просторах, територій промислових та сільськогосподарських підприємств, залізничних колій, площ підприємств, зовнішнього освітлення міст, поселень та сільських населених пунктів. На базі цих Норм розробляються галузеві норми освітлення, які враховують, специфічні особливості технологічного процесу і будівельних рішень будівель і споруд галузі, які погоджуються і затверджуються відповідно до чинного порядку.

5. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ НОРМ ДБН В.2.5-28-2006

1.1. Нормативні показники освітленості в цих Нормах наведені в точках її мінімального значення на робочій поверхні в приміщеннях для розрядних джерел світла, крім окремих випадків: для зовнішнього освітлення - для різних джерел світла.

Нормовані значення яскравості дорожніх покриттів у цих Нормах наведені для різних джерел світла.

Нормовані значення освітленості в люксах, що відрізняються на один ступінь, слід сприймати за шкалою: 0,2; 0,3; 0,5; 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 10; 15; 20; 30; 50; 75; 100; 150; 200; 300; 400; 500; 600; 750; 1 000; 1 250; 1 500; 2 000; 2 500; 3 000; 3 500; 4 000; 4 500; 5 000.

Нормовані значення яскравості поверхні в кд/м², що відрізняються на один ступінь, слід приймати за шкалою: 0,2; 0,3; 0,4; 0,6; 0,8; 1; 2; 3; 5; 8; 10; 12; 15; 20; 25; 30; 50; 75; 100; 125; 150; 200; 400; 500; 750; 1 000; 1 500; 2 000; 2 500.

Для природного освітлення в цих Нормах наведені значення коефіцієнта природної освітленості (КПО).

6. ПРИРОДНЕ ОСВІТЛЕННЯ ПРИМІЩЕНЬ

(відповідно Норм ДБН В.2.5-28-2006)

Приміщення з постійним перебуванням людей повинно мати, як правило, природне освітлення. Без природного освітлення допускається проєктування приміщень, які визначені державними будівельними нормами на проєктування будинків і споруд, нормативними документами з будівельного проєктування будинків і споруд окремих галузей промисловості, затвердженими в установленому порядку, а також приміщення, розміщення яких дозволено в підвальних поверхах будинків.

Природне освітлення поділяється на бокове, верхнє і комбіноване (верхнє і бокове). Нормоване значення КПО, e_N , для будинків, розташованих в різних районах, слід визначати за формулою

$$e_N = e_H \cdot m_N \quad (1)$$

де e_H - значення КНО за таблицями 1 і 2;

m_N - коефіцієнт світлового клімату за таблицею 4:

N - номер групи забезпеченості природним світлом за таблицею 4.

Отримані за формулою (1) значення слід округити до десятих долей.

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

В житлових і громадських будинках при боковому освітленні з однієї сторони нормоване значення КНО повинно бути забезпечено:

1. житлових приміщень у житлових будинках – в розрахунковій точці, розташованій на перетині вертикальної площини характерного розрізу

- приміщення і площини підлоги на відстані 1м від стіни, найбільше віддаленої від світлових прорізів;
2. житлових приміщень гуртожитків, віталень і номерів готелів – в розрахунковій точні, розташованій на перетині вертикальної площини характерного розрізу приміщення і площини підлоги на відстані 1м від стіни, найбільше віддаленої від світлових прорізів;
 3. групових і гральних приміщеннях дитячих дошкільних установ, ізоляторах і кімнатах для хворих дітей – в розрахунковій точці, розташованій на перетині вертикальної площини характерного розрізу приміщення і площини підлоги на відстані 1м від стіни, найбільше віддаленої від світлового прорізу;
 4. у навчальних і навчально-виробничих приміщеннях шкіл, шкіл-інтернатів, професійно-технічних і середніх спеціальних навчальних закладів – в розрахунковій точні, розташованій на перетині вертикальної площини характерного розрізу приміщення і умовної робочої поверхні на відстані 1м від стіни, найбільше віддаленої від світлового прорізу;
 5. в палатах лікарень, госпіталів, у палатах і спальних кімнатах санаторіїв і будинків відпочинку і пансіонатів – в розрахунковій точні, розташованій на перетині вертикальної площини характерного розрізу приміщення і площини підлоги на відстані 1м від стіни, найбільше віддаленої від світлового прорізу;
 6. в кабінетах лікарів, що ведуть прийом хворих, в оглядових, в приймально-оглядових боксах, перев'язочних – в розрахунковій точні, розташованій на перетині вертикальної площини характерного розрізу приміщення і умовної робочої поверхні на відстані 1м від стіни, найбільше віддаленої від світлових прорізів.

Таблиця 4

Світлові прорізи	Орієнтація світлових прорізів за сторонами горизонту	Коефіцієнт світлового клімату, m	
		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	0,75	0,80
	ПДЗ – ПНЗ		
	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.			

У виробничих приміщеннях глибиною до 6м при односторонньому боковому освітленні нормується мінімальне значення КНО в точці, розташованій на перегині вертикальної площини характерного розрізу приміщення і умовної робочої поверхні на відстані 1м від стіни або лінії максимального заглиблення зони, найбільше віддаленої від світлових прорізів.

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

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

При верхньому або комбінованому природному освітленні приміщень різного призначення нормується середнє значення КНО в точках, розташованих на перетині вертикальної площини характерного розрізу приміщення і умовної робочої поверхні (або підлоги). Перша і остання точки приймаються на відстані 1м від поверхні стін (перегородок) або осі колон.

Допускається розподілення приміщень на зони з боковим освітленням (зони, які примикають до зовнішніх стін з вікнами) і зони з верхнім освітленням. Нормування та розрахунок природного освітлення в кожній зоні проводиться незалежно одне від одного.

У виробничих приміщеннях із зоровою роботою I-III розрядів слід використовувати суміщене освітлення. Допускається застосовувати верхнє природне освітлення у великопрогонових складальних цехах, де роботи виконуються в значній частині об'єму приміщення на різних рівнях підлоги і на різноорієнтованих у просторі робочих поверхнях. При ньому нормовані значення K10 приймаються для розрядів I, II, III відповідно 10; 7; 5 %.

Розрахунок КПО проводиться з урахуванням середньозважених коефіцієнтів відбивання внутрішніх поверхонь приміщень без урахування меблів, устаткування, озеленення та інших затінюючих предметів, а також при 100 % використанні світлопрозорих заповнень у світлопрорізах. Розрахункові значення КПО слід округляти до десятих часток.

Розрахункові значення середньозваженого коефіцієнта відбивання внутрішніх поверхонь приміщення слід приймати 0,50 в громадських, 0,40 в житлових і 0,30 у виробничих приміщеннях.

При розрахунку природного освітлення приміщень в умовах існуючої забудови коефіцієнт відбивання будівельних і облицювальних матеріалів r_m для фасадів протилежних будинків (без зашкленних прорізів фасаду) слід приймати:

- для будинків, що будуються – за даними, вказаними в сертифікаті на обробні матеріали фасаду або за даними вимірювання;
- для існуючих будівель – за таблицею.

Середньозважений коефіцієнт відбивання зашкленних прорізів фасаду з урахуванням рами r_v в розрахунках приймається 0,2.

Середньозважений коефіцієнт відбивання фасаду r_f з урахуванням зашкленних прорізів слід розрахувати за формулою

$$p_{\phi} = \frac{p_M S_M + p_B S_B}{S_M + S_B} \quad (2)$$

Де p_M , p_B – коефіцієнт відбивання матеріалу обробки фасаду і коефіцієнт відбивання зашкленних прорізів фасаду з урахуванням рам відповідно;

S_M , S_B – площа фасаду без світлових прорізів і площа світлових прорізів відповідно.

Абсолютне значення освітленості, як влюбій крапці приміщення можна знайти, користуюсь формулою, а саме:

$$E_M = \frac{E_H * e_M}{100}$$

Існує поняття критичної освітленості. Критичною називають освітленість, при якій настає необхідність включити штучне освітлення в приміщенні. Величина ця умовна і дорівнює 5000 лк.

Нормування, розрахунок та проектування природного освітлення. До числа констант, які необхідно знати для повноцінного рішення задачі природного освітлення відносять:

1. рівень освітлення
2. вимоги до якості освітлення.

Необхідний рівень освітлення враховує характер роботи, яка виконується або гігієнічні вимоги до приміщення та регламентується нормами природного освітлення.

Норми природного освітлення встановлюються у вигляді мінімальних коефіцієнтів природного освітлення (К.П.О.) в приміщеннях з боковим освітленням та у вигляді середніх значень К.П.О. – в приміщеннях з верхнім (через фонарі) та комбінованим освітленням (через вікна та фонарі).

Розрахунок природного освітлення при намічених в проєкті освітленні, формах, розмірах та розміщенні світлових прорізів – проводять шляхом виявлення К.П.О. в ряді точок, які знаходяться на рівні робочої площини по характерному розрізу приміщення. Робочою для більшості приміщень слугує горизонтальна площина. Але для деяких приміщень (наприклад, в залах музеїв та картинних галерей виробничих цехах з однотипним обладнанням) К.П.О. розраховують на робочих поверхнях, які можуть розміщуватися по різному.

Розподіл освітленості по приміщенню характеризується кривою природної освітленості. Для побудови кривої освітленості необхідні план та розріз приміщення. Значення К.П.О. для кожної точки (e_1 ; e_2 ; ...) відкладають від рівня умовної горизонтальної робочої площини. Для промислових будівель умовну робочу площину розміщують на висоті 1 м від рівня, де звичайно знаходяться руки робітника, виконуючого якусь роботу. Для житлових будівель умовну робочу площину розміщують на висоті 0,8 м від рівня підлоги:

- в картинних галереях – на вертикальній поверхні;
- у навчальних приміщеннях загальної і середньої спеціальної освіти освітлення має падати на них, як правило, з лівого боку.

Нерівномірність природного освітлення виробничих і громадських будинків з верхнім або комбінованим значення КПО при верхньому і комбінованому природному освітленні у будь-якій точці не повинна перевищувати 3:1. Розрахункове значення КПО при верхньому і комбінованому природному освітленні у будь-якій точці на лінії перетину умовної робочої поверхні і площини характерного вертикального розрізу повинно бути не менш нормованого значення КПО при боковому освітленні для робіт відповідних розрядів. Нерівномірність природного освітлення не нормується для приміщень з боковим освітленням, для виробничих приміщень, в яких виконуються зорові роботи VII і VIII розрядів, при верхньому і боковому освітленні допоміжних

приміщень громадських будинків, в яких виконуються зорові роботи розрядів Г та Д.

7. Вимоги для освітлення приміщень, промислових підприємств

Вимоги для освітлення приміщень, промислових підприємств (КПО, нормована освітленість, допустимі поєднання показників засліпленість і коефіцієнта пульсації освітленості) слід приймати за таблицею 1 з урахуванням вимог 4.5 і 4.6.

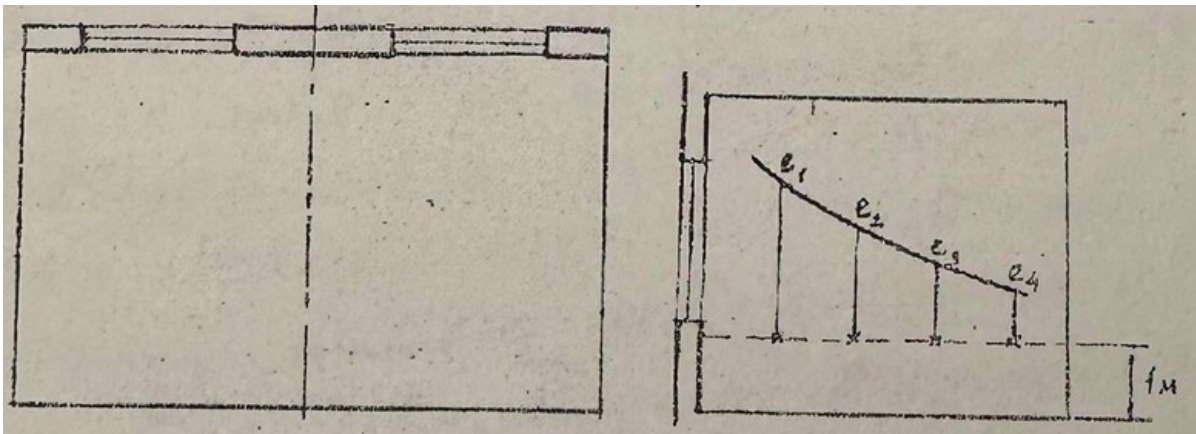


Рис.1. Креслення для побудови кривої природної освітленості

а - план приміщення; б - розріз приміщення з кривою природної освітленості

В промислових будівлях частіше за все плануються наступні системи природного освітлення:

- бокове одностороннє;
- верхнє освітлення;
- комбіноване освітлення.

Бокове освітлення організується через світлові пройоми в зовнішніх стінах. Система верхнього освітлення забезпечується через пройоми в покритті, які називаються ліхтарями верхнього світла. Вони можуть бути різної форми, з наклонним та вертикальним склінням. За формою ліхтарі бувають: трикутні, прямокутні, трапецієвидні, шедові та зенітні. В ситуації, коли одночасно використовується бокове та верхнє освітлення, маємо систему *комбінованого освітлення* нормується значення середнього К.П.О.

На рис. 2, 3, 4 представлені характер кривих розподілу освітлення в інтер'єрів в залежності від системи організації освітлення.

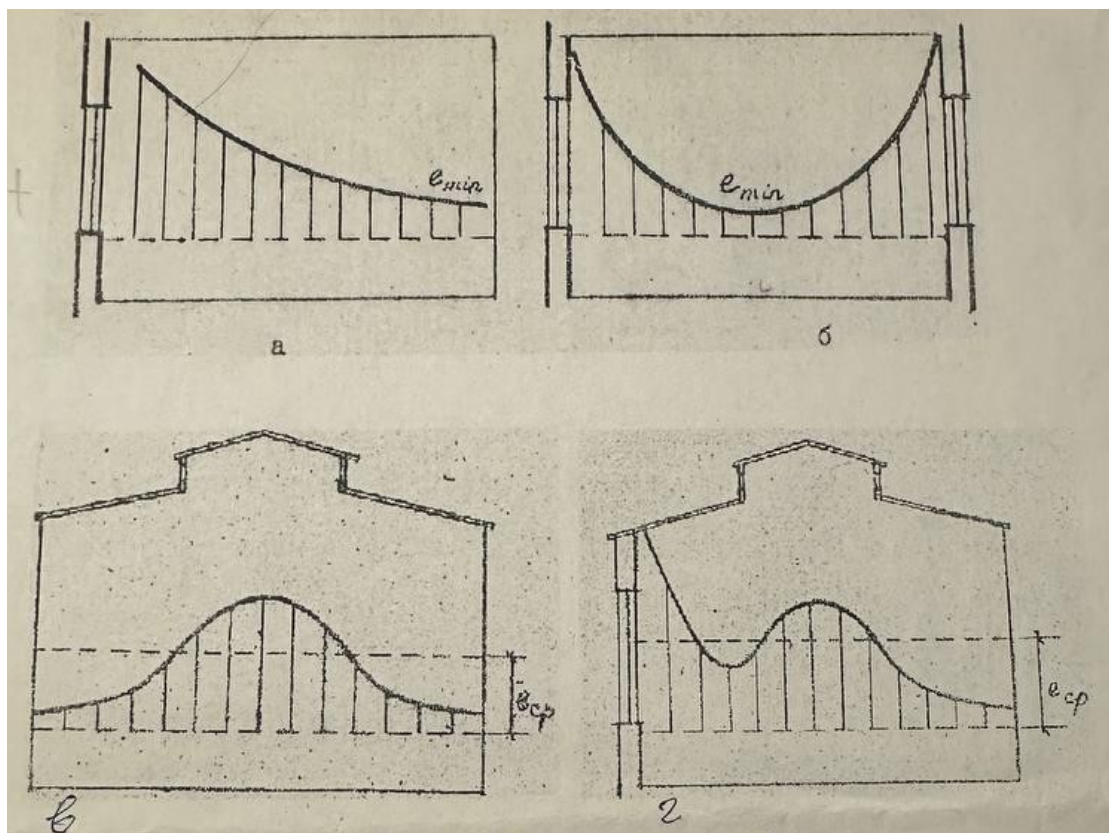


Рис. 2 Характер розподілу освітленості в інтер'єрі при:

1. бокове освітлення – одностороннє;

2. бокове освітлення – двустороннє;
3. верхнє освітлення;
4. комбіноване освітлення.

Контрольні питання

1. Назвіть основні поняття архітектурної світлотехніки.
2. Які променеві потоки розрізняють?
3. В чому вимірюють променеву енергію?
4. Що характеризує потужність променевої енергії?
5. Яка різниця видів потоків за характеристикою?
6. На які частини поділяється природнє освітлення?
7. Завдяки чому забезпечується система верхнього освітлення?

Література:

Нормативні документи:

1. ДБН В.2.5-28-2006. Природне і штучне освітлення. Зміна [Електронний ресурс]. URL <https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/1-1-0-156> (дата звернення 02.07.2025)
2. ДБН В.2.5-28- 2018 ПРИРОДНЕ ТА ШТУЧНЕ ОСВІТЛЕННЯ. К.: Мінбуд Украрх будінформ, 80 с.
3. СП 131.13330.2018 Будівельна кліматологія. К.; Міністерство будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України. 139 с.

Джерела українською мовою:

4. Будівельна фізика: підручник/ Т.В. Жидкова, Т.М. Апатенко; Харків. нац. ун-т міськ. госп- ва ім. О.М. Бекетова. Харків: ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2018. - 405 с.
5. Бурлак Г. Сонцезахисні пристрої як елемент дизайну архітектурного середовища / Г. Бурлак, Л. Вілінська, Н. Савченко // Актуальні проблеми сучасного дизайну : збірник матеріалів V Міжнародної науково-практичної конференції, м. Київ, 27 квітня 2023 року. У 2-х т. Т. 2. Київ : КНУТД, 2023. С. 190-191.
6. Вибір кращого освітлення для промислових та комерційних приміщень. 2022. URL: <https://5watt.ua/uk/blog/statti/vibir-krasshogo-osvitlennya-dlya-promislovikh-ta-komercijnikh-primisshen>.
7. Мельничук С.П. Будівельна фізика і кліматологія: методичні вказівки для виконання лабораторних завдань та самостійної роботи/ С.П. Мельничук-Державний вищий навчальний заклад НПТУ України,- Львів: НЛТУ Україна, 2018.- 95 с.
8. Навчально-науковий центр перепідготовки та заочного навчання. URL: <https://cpo.stu.cn.ua/Oksana/posibnik/760.html> (дата звернення 02.07.2025)
9. Підготовка проектних пропозицій із чистої енергії. Практичний посібник: https://www.mdi.org.ua/images/Files/Library/CleanEnergy_Manual_Final_Apr-2015.pdf (дата звернення 02.07.2025)
10. Природне освітлення, нормування, розрахунок. URL: <https://cpo.stu.cn.ua/Oksana/posibnik/760.html> (дата звернення 02.07.2025)
11. Проблема енергозбереження в освітлювальних установках: URL <https://core.ac.uk/download/pdf/60844972.pdf> (дата звернення 02.07.2025)
12. Розрахунок освітленості виробничого приміщення. URL: https://cpo.stu.cn.ua/Oksana/rozrah_rozd_OP_DP_bak_spec_mag/80.html (дата звернення 02.07.2025)

- 13.Тарасова К. та ін.: Особливості застосування кольору та світла в архітектурі та дизайні, їх вплив на людину - International Science Journal of Engineering & Agriculture 2022; 1(5): 23-30

Джерела іноземною мовою:

14. Effect of Natural Lighting in Interiors. URL: <https://www.oraanj-interiors.co.uk/effect-of-natural-lighting-in-interiors/> (дата звернення 02.07.2025)
- 15.Trends in Outdoor Lighting: LEDs Rule the Landscape. URL: <https://www.totallandscapecare.com/landscaping/trends-in-outdoor-lighting-leds-rule-the-landscape/>