МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ „ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА”

Кафедра ІСМ

***Л А Б О Р А Т О Р Н А Р О Б О Т А № 2***

З дисципліни « Основи охорони праці »

На тему « Дослідження та розрахунок природного освітлення у виробничому приміщенні »

Варіант №25

Виконав:

студент групи КН-47

Шандра О.С.

Прийняв:

доцент кафедри ЦБ

Катренко Л.А.

Львів – 2019

**Мета роботи** – вивчити системи освітлення виробничих приміщень, провести розрахунки природного та штучного освітлення.

# **Теоретична частина**

Ефективність виробництва, якість продукції, що випускається, і продуктивність праці на підприємствах залежить від раціонального використання природного і штучного освітлення. При раціональному освітленні виробничих приміщень і робочих місць усувається стомлюваність, підвищується безпека праці і знижується травматизм. Тривала робота в умовах недостатньої освітленості приводить до професійного захворювання ока – міопії (короткозорості).

**ОСНОВНІ СВІТЛОТЕХНІЧНІ ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ:**

1. Світловий потік (Φ) — це потужність світлового видимого випромінювання, що оцінюється оком людини за світловим відчуттям. Одиницею світлового потоку є люмен (лм) — світловий потік від еталонного точкового джерела в одну канделу (міжнародну свічку), розташованого у вершині тілесного кута в 1 стерадіан.
2. Сила світла (/) — це величина, що визначається відношенням світлового потоку (Ф) до тілесного кута (ω), в межах якого світловий потік рівномірно розподіляється. Одиницею сили світла є кандела (кд) — сила світла точкового джерела, що випромінює світловий потік в 1 лм, який рівномірно розподіляється всередині тілесного кута в 1 стерадіан.
3. Освітленість (Е) — відношення світлового потоку (Ф), що падає на елемент поверхні, до площі цього елементу (S). Одиницею освітленості е люкс (лк) — рівень освітленості поверхні площею 1 м1, на яку падає рівномірно розподіляючись, світловий потік в 1 люмен.
4. Яскравість (В) — відношення сили світла (/), що випромінюється елементом поверхні в даному напрямку, до площі поверхні, яка світиться. Одиницею яскравості є ніт (нт) — яскравість поверхні, що світиться і від якої в перпендикулярному напрямку випромінюється світло силою в 1 канделу з 1 м2.
5. Робоча поверхня — поверхня, на якій проводиться робота і на якій нормується чи вимірюється освітленість.
6. Умовна робоча поверхня — умовно прийнята горизонтальна поверхня, що розміщена на висоті 0,8 м від підлоги.
7. Об'єкт розпізнавання — предмет, що розглядається, окрема його частина чи дефект, які необхідно розпізнавати в процесі роботи.
8. Коефіцієнт відбиття поверхні (ρ) — відношення світлового потоку, відбитого від поверхні, до світлового потоку, що падає на неї.
9. Фон — поверхня, що прилягає безпосередньо до об'єкта розпізнавання, на якій він розглядається. Фон вважається:

* світлим — при ρ > 0,4;
* середнім — при ρ = 0,2+0,4;
* темним — при ρ < 0,2.

1. Контраст об'єкта розпізнавання з фоном (К) визначається відношенням абсолютної величини різниці між яскравістю об'єкта і фону до яскравості фону.

Контраст об'єкта з фоном вважається:

* великим — при Κ > 0,5 (об'єкт і фон різко відрізняються по яскравості);
* середнім — при Κ = 0,2+0,5 (об'єкт і фон помітно відрізняються по яскравості);
* малим — при Κ < 0,2 (об'єкт і фон мало відрізняються по яскравості).

1. Блискучість *—* підвищена яскравість поверхонь, що погіршує видимість об'єктів.
2. Коефіцієнт запасу (Кз) — розрахунковий коефіцієнт, що враховує зниження освітленості в процесі експлуатації внаслідок забруднення та старіння джерел світла (ламп) і світильників, а також зниження властивостей відбивання від поверхонь приміщень.

**ВИДИ ВИРОБНИЧОГО ОСВІТЛЕННЯ**

Залежно від джерела світла виробниче освітлення може бути: природним, що створюється прямими сонячними променями та розсіяним світлом небосхилу; штучним, що створюється електричними джерелами світла; суміщеним, при якому недостатнє за нормами природне освітлення доповнюється штучним.

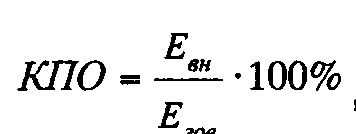
**ПРИРОДНЕ ОСВІТЛЕННЯ**

Природне освітлення поділяється на: бокове (одно- або двостороннє), що здійснюється через світлові отвори (вікна) в зовнішніх стінах; верхнє, здійснюване через ліхтарі та отвори в дахах і перекриттях; комбіноване — поєднання верхнього та бокового освітлення.

**НОРМУВАННЯ ПРИРОДНОГО ОСВІТЛЕННЯ**

Природне освітлення, як правило, передбачається у всіх приміщеннях з постійним перебуванням людей. Без природного освітлення допускається проектування приміщень, що визначені відповідними "Будівельними нормами та правилами" (ДБН В.2.5-28-2006), а також приміщення, облаштування яких дозволено в підвальних поверхах будівель.

Оскільки природне освітлення змінюється залежно від широти місцевості, пори року, часу дня, метеорологічних умов для нормування та розрахунку природного освітлення приміщень, використовують відносний показник — коефіцієнт природного освітлення (е):



* *Евн —* освітленість у даній точці всередині приміщення, що створюється світлом неба (безпосереднім чи відбитим).
* *Езов —* освітленість горизонтальної поверхні, що створюється в той самий час ззовні світлом повністю відкритого небосхилу.

Значення КПО нормується залежно від характеристики зорової роботи.

Нормоване значення КПО, еN, для будівель, розташованих в різних районах слід визначати по формулі:

*еN* = *е*н *. mN*

* *ен*- значення КПО по таблицях 2;
* *mN* - коефіцієнт світлового клімату, який враховує особливості світлового клімату, визначається залежно від регіону України та орієнтації світлових отворів за сторонами світу по таблиці 1;

Отримані по формулі значення слід округлювати до десятих доль.

Нормами встановлено вісім розрядів зорової роботи – від робіт найвищої точності (І розряд) до робіт, пов’язаних із загальним спостереженням за ходом виробничого процесу (VIII розряд). При бічному природному освітленні нормується мінімальне значення КПО в точці, розташованій на відстані 1 метр від стіни, найбільш віддаленої від світлових отворів.

# **Розрахунок природного освітлення**

Розрахунок площі світлових прорізів проводиться при бічному освітленні приміщень по формулі:

; (Л.1)

* *So* - площа світлових отворів(у світлі) при бічному освітленні;
* *Sn -* площа підлоги приміщення;
* *ен -* нормоване значення КПО;
* *Кз -* коефіцієнт запасу, який приймається згідно з таблицею 3;
* -світлова характеристика вікон, яка визначається за таблицею 4;
* τ0 - загальний коефіцієнт світлопроникності, який визначається за формулою

 (Л.З)

*  - коефіцієнт світлопроникності матеріалу, який визначається за таблицею Л.З;
*  - коефіцієнт, що враховує втрати світла в рамах світлового отвору, який визначається за таблицею Л.З;
*  - коефіцієнт, що враховує втрати в несучих конструкціях, (при бічному освітленні τ3 = 1);
*  - коефіцієнт, що враховує втрати світла в сонцезахисних пристроях і визначається за таблицею Л.4;
* - коефіцієнт, що враховує втрати світла в захисній сітці, яка встановлюється під ліхтарями, приймається рівним 0,9;
* *r1 -* коефіцієнт, що враховує підвищення КПО при бічному освітленні завдяки світлу, відбитому від поверхонь приміщення приймається за таблицею;
* *Кбуд* - коефіцієнт, що враховує затінювання вікон супротивними будівлями, визначається за таблицею Л.2;

Таблиця 1. Значення коефіцієнта світлового клімату, ***т***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Світлові отвори** | **Орієнтація світлових** **отворів по сторонах горизонту** | **Коефіцієнт світлового клімату,** ***т*** | |
| **Автономна Республіка Крим,** **Одеська область** | **Інша територія** **України** |
| У зовнішніх стінах будівель | 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 |
| У прямокутних і трапецієвидних ліхтарях | Пн -Пд | 0,80 | 0,80 |
| ПнС-ПдЗ ПдЗ- ПнС | 0,75 | 0,80 |
| С - З | 0,70 | 0,75 |
| У ліхтарях типу " Шед" | с | 0,80 | 0,80 |
| У зенітних ліхтарях | — | 0,70 | 0,80 |
| **Примітка.** Пн - північ; Пн С - північний схід; ПнЗ - північний захід; С - схід; 3 - захід; Пн-Пд - північ-південь; С-3 схід - захід; Пд - південь; ПдС - південний схід; ПдЗ - південний захід. | | | |

# **Методика вимірювання освітлення**

Для вимірювання і контролю освітленості використовується переносний люксметр Ю116 та цифровий люксметр DE-3550.

Принцип дії люксметра Ю116 заснований на фотоелектричному ефекті. Складається прилад з двох основних частин: селенового фотоелементу з насадками і вимірювача з міліамперметром. На передній панелі вимірювача є кнопки перемикача і табличка із схемою, що зв’язує дію кнопок і насадок, які використовуються, з діапазоном вимірювання. Прилад має дві шкали: 0 – 100 і 0 – 30. На бічній стінці корпусу вимірювача розташована вилка для приєднання селенового фотоелементу.

Насадка на фотоелемент складається з півсфери, виконаної з білої світлорозсіючої пластмаси, і непрозорого пластмасового кільця, що має складний профіль. Насадка позначена буквою К. Ця насадка застосовується спільно з однією з трьох інших насадок – М, Р, Т. Кожна з цих насадок спільно з насадкою К утворює три поглиначі із загальним номінальним коефіцієнтом ослаблення 10, 100, 1000, що застосовуються для розширення діапазону вимірювання.

Порядок відліку наступний: при натисненні правої кнопки потрібно користуватися шкалою 0 – 100, при натисненні лівої кнопки – 0 – 30. Якщо на елемент надіті насадки К і М, то межі вимірювань збільшуються в 10 раз, якщо К і Р – в 100 раз, якщо К і Т – в 1000 раз.

При визначенні освітленості фотоелемент необхідно встановити горизонтально на робочому місці, а відлік вести по вимірювачу, який також розташований горизонтально, на деякій відстані від фотоелементу, щоб тінь від того, хто проводить вимірювання, не попадала на фотоелемент.



Рис 1. Прилад для вимірювання освітлення люксметр Ю116

# **Послідовність виконання лабораторної роботи**

1. Вивчити будову і принцип роботи люксметра Ю116.
2. Визначити коефіцієнт природної освітленості (КПО) за експериментальними даними.
   1. Визначити зовнішню освітленість *Езовн.,* прийнявши її вдвічі більшою, ніж освітленість, що виміряна на підвіконні *Езовн.=2Епідв.*
   2. Виміряти внутрішню освітленість на відстані 1, 2...5 м від вікна в характерному розрізі приміщення.
   3. Розрахувати КПО для п’яти вимірювань.
   4. Результати вимірювань, розрахунків занести в табл.3.1.
3. За завданням викладача встановити характеристику і розряд зорової роботи в аудиторії.
4. Порівнюючи розрахункові значення КПО з нормативними, за ДБН В.2.5-28-2006 зробити висновок:

* чи відповідає освітленість у вказаних точках заданим умовам зорової роботи;
* чи достатня освітленість для виконання лабораторних робіт.

# **Результати вимірювань**

Таблиця 1. Результати вимірювань природного освітлення

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Дата і час вимірювання | | | | |  | |
| Зовнішня горизонтальна освітленість *Езовн*., лк | | | | |  | |
| Відстань, м | 1 | 2 | 3 | 4 | | 5 |
| Освітленість всередині приміщення *евн.* , лк. |  |  |  |  | |  |
| Розрахункове значення КПО, % |  |  |  |  | |  |
| Характеристика зорової роботи |  |  |  |  | |  |
| Нормативне значення КПО, % |  |  |  |  | |  |

# **Висновок**