

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний
університет імені Івана Пулюя

Кафедра технології і
обладнання зварювального
виробництва

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до лабораторної роботи № 8

з дисципліни
„Основи охорони праці”

**Дослідження факторів, які впливають на
освітленість робочих місць у приміщенні**

Для студентів усіх форм навчання
та всіх напрямів підготовки
освітньо-кваліфікаційного рівня „бакалавр”

Тернопіль
2013

Методичні вказівки розроблено у відповідності до типової навчальної програми нормативної дисципліни „Основи охорони праці” для вищих навчальних закладів, затвердженої Міністерством освіти і науки, молоді та спорту України від 18.03.2011 року та навчальних планів підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня „бакалавр”, інженерно-технічних та економічних напрямів підготовки, а також робочої програми з дисципліни „Основи охорони праці” у відповідності з модулем № 1 на тему „Правові та організаційні питання охорони праці, основи фізіології та гігієни праці”

Укладачі: канд. техн. наук, доцент Гурик О.Я.

асистент Король О.І.

асистент Сенчишин В.С.

Рецензент: канд. техн. наук, доцент Окіпний І.Б.

Розглянуто та схвалено на засіданні кафедри технології і обладнання зварювального виробництва, протокол № 3 від 10.09.2013 р.

Затверджено та рекомендовано до друку на засіданні методичної комісії МТФ ТНТУ імені Івана Пулюя, протокол № 2 від 18.10.2013 р.

Дослідження факторів, які впливають на освітленість робочих місць у приміщенні

1. МЕТА Й ЗАВДАННЯ РОБОТИ

Ознайомлення з вимогами, які ставляться до природного освітлення робочих місць виробничих приміщень.

Дослідження зміни коефіцієнта природної освітленості (КПО) робочої поверхні залежно від відстані до вікна.

Дослідження зміни штучної освітленості робочої поверхні від забарвлення стін.

Визначення захисного кута світильника.

2. КОРОТКІ ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

2.1. Природне освітлення

Природне освітлення на робочих місцях і у виробничих приміщеннях значно коливається залежно від багатьох факторів: часу дня, пори року, метеорологічних умов, системи освітлення (бокове, верхнє, комбіноване), відстані робочого місця від світлових прорізів, їх стану та інше.

Природне освітлення приміщень нормується згідно ДБН В.2.5-28 – 2006 „Природне і штучне освітлення”. Внаслідок різних коливань природного світла встановити абсолютні величини освітлення неможливо. За нормовану величину взято відносну величину – коефіцієнт природного освітлення КПО (e), який являє собою вираз у процентному відношенні освітленості: даної точки в середині

приміщення E_v до одночасної зовнішньої горизонтальної освітленості E_z , яка створюється розсіяним світлом усього небосхилу. КПО (e) визначається згідно з формулою [1, с. 149]

$$e = \frac{E_v}{E_z} \cdot 100\% . \quad (1)$$

Нормування КПО проводиться з урахуванням:

- а) характеристики зорових робіт, найменшого розміру об'єкта розрізнення, розряду і підрозряду зорових робіт;
- б) системи освітлення;
- в) коефіцієнта світлового клімату, району території;
- г) коефіцієнта сонячного клімату, орієнтації будови відносно сторін світу.

При боковому освітленні нормується мінімальне значення КПО (e_{\min}) в межах робочої зони. При верхньому та боковому освітленні нормується середнє значення КПО (e_{cp}). Коефіцієнт природного освітлення також розраховується за експериментальними даними шляхом вимірювань для існуючих приміщень, а для споруд, які знаходяться в стадії проектування, – аналітичним способом згідно з графіками А.М. Данилюка [7].

Приміщення з постійним перебуванням людей повинні мати обов'язково природне освітлення. Правильне освітлення сприяє безпечному виконанню робіт, зберігає зір і підвищує працездатність працівника та продуктивність праці. Недостатнє або нерівномірне освітлення погіршує умови праці, внаслідок чого працівник передчасно втомлюється, можливі випадки травматизму та очні хвороби.

2.2. Вплив забарвлення стін приміщень на освітленість

Освітлення робочої поверхні утворюється не тільки світловими потоками, які падають на неї безпосередньо від світильників, але й потоками, які відбиваються від стін, підлоги та стелі приміщення. При темних стінах і стелі відбиті світлові потоки малі й освітленість практично утворюється лише променями, які падають на поверхню від світильників. За рахунок фарбування приміщення у світлі тони можна суттєво підвищити освітленість, причому без збільшення потужності установки, яка освітлює приміщення.

Санітарні норми СН 181-70 дають рекомендації щодо забарвлення стін і обладнання виробничого приміщення в узгодженні з заданим варіантом.

Забезпечення нормованої освітленості на робочих місцях здійснюється освітлювальною установкою, потужність якої розраховується. Найпоширенішим у практиці є розрахунок освітлення методом коефіцієнта використання світлового потоку, який залежить від величини індексу приміщення, тобто від його внутрішніх будівельних розмірів і коефіцієнтів відбиття стелі, стін та підлоги. Для приміщення з побіленими стінами і стелею коефіцієнт відбиття ρ дорівнює 70%, для приміщення з брудними стінами та стелею ρ – 30%, для приміщення з бетонною стелею і неоштукатуреними стінами ρ – 10% [6].

Чисті приміщення покращують умови зорової роботи, знижують втому, добре впливають на виробниче середовище, що дає позитивний психологічний вплив на працівника, підвищує продуктивність праці та знижує травматизм.

2.3. Світильники, захисний кут від засліплення

Світильники складаються з джерела світла та арматури. Арматуру призначено для перерозподілу світлового потоку, захисту очей від блискучості, запобігання забруднення джерела світла та його пошкоджень. Світильники класифікуються за спрямуванням світлового потоку в робочій зоні та захистом від факторів навколишнього середовища.

За напрямком світлового потоку вони поділяються на світильники: прямого світла (випромінювання нижче за світильник, не менше 80% світлового потоку спрямовано на робочу поверхню); відбитого світла (випромінювання світлового потоку – понад 80% – спрямовано на стелю та верхню частину стін (вище за світильник)); наполовину відбитого світла (40–60% світлового потоку спрямовується на робочу поверхню, а решта – на стелю).

За ступенем захисту від навколишнього середовища світильники (рис. 1) поділяють на: пилонезахищені (відкриті); пилозахисні та пилонепроникні; водозахищені (від потрапляння крапель згори); водонепроникні або герметичні (навіть при зануренні у рідину); вибухозахищені (для вибухонебезпечних і пожежонебезпечних приміщень, наприклад, приміщень, де застосовується спирт, гас, розчинники фарб).

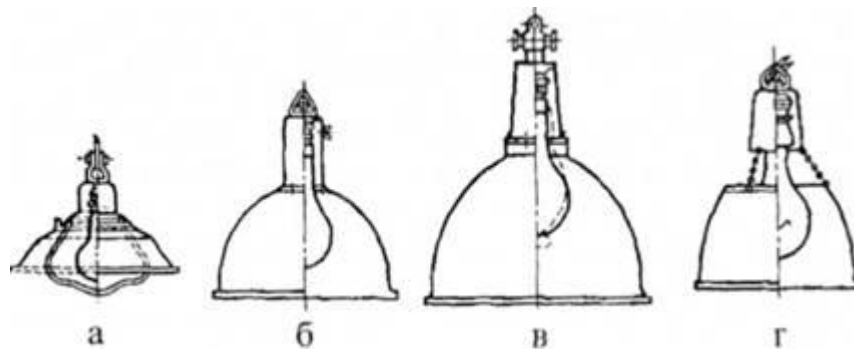


Рисунок 1. Світильники: а) НОБ-300 з лампою розжарювання, вибухозахищений; б) ПУ-100 – вологозахисний (промисловий); в) "Універсаль" УП-200 – пилоризконепроникний; г) РН-60 – пилонепроникний

Однією з характеристик світильника є його захисний кут, у межах якого око людини захищене від сліпучої дії джерела світла. Величина захисного кута α має бути не менше 15° (рис. 2).

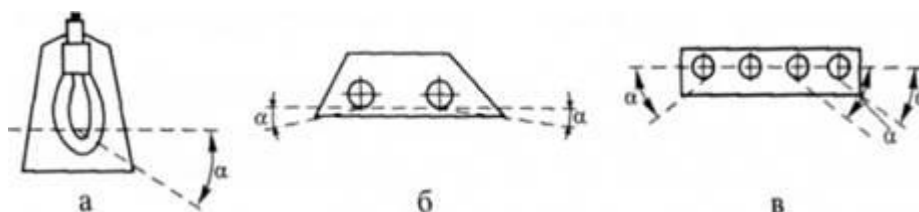


Рисунок 2. Схематичне зображення захисного кута для світильників:
а – з лампами ДРЛ; б і в – з люмінесцентними

Для загального освітлення застосовують дволампові чи чотири – лампові світильники типу ШОД, ЛОУ, ВЛВ, ВЛК, ПВЛ для газорозрядних ламп (рис. 3) або з лампами розжарювання типу "Універсаль" (УП), "Люцетта" (ЛЦ) та ін.

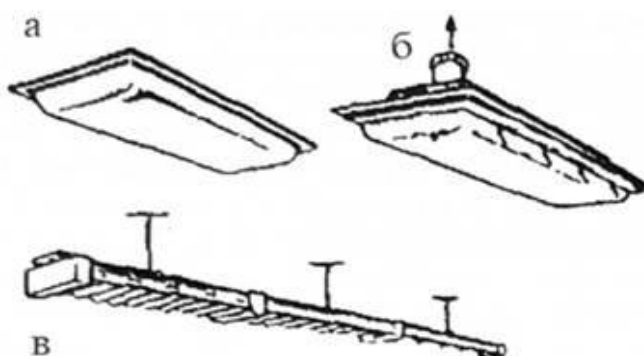


Рисунок 3. Світильники з газорозрядними лампами: а, б – вбудовані в стелю, закриті, ВЛВ і ВЛК; в – світлове обладнання ЛОУ

Світильник – це світловий прилад, що складається із джерела світла (лампи) та освітлювальної арматури (рис. 4). Освітлювальна арматура перерозподіляє світловий потік лампи в просторі або змінює його властивості (наприклад, змінює спектральний склад випромінювання), захищає очі працівника від засліплювальної дії ламп. Окрім того, вона захищає джерело світла від впливу навколишнього пожежо- та вибухонебезпечного чи хімічно

активного середовища, механічних ушкоджень, пилу, бруду, атмосферних опадів.

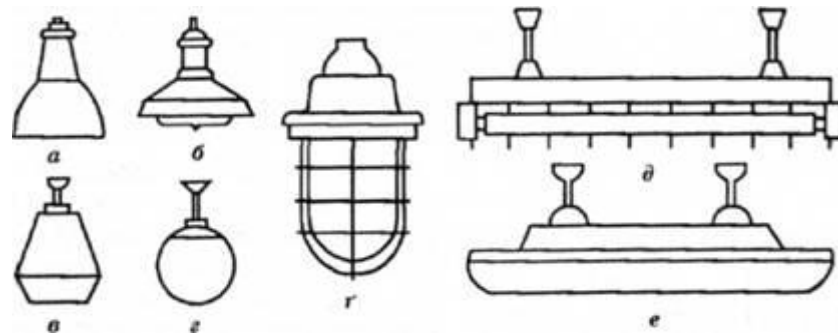


Рисунок 4. Світильники: а – УПД; б – УПМ-15; в – НСП-07; г – ПО-02 (куля молочного скла); г – типу ВЗГ; д – ЛОУ; е – ПВЛП

Світильники відрізняються цілою низкою світлотехнічних та конструктивних характеристик.

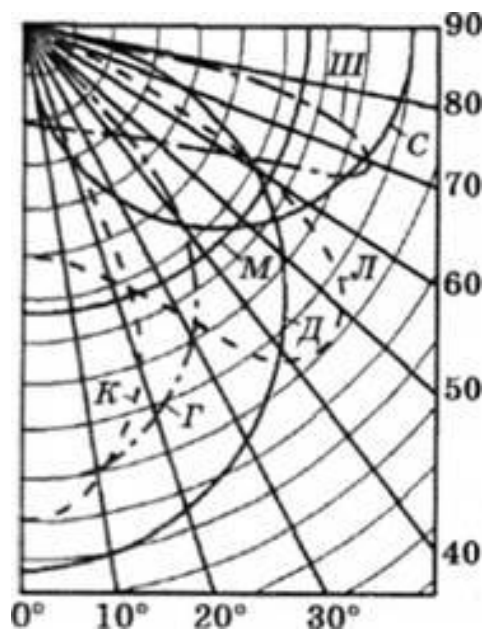


Рисунок 5. Типові криві сили світла: К – концентрована; Г – глибока; Д – косинусна; М – рівномірна; Л – напівширока; Ш – широка; С – синусна

Основними світлотехнічними характеристиками світильників є: світлорозподілення, крива сили світла, коефіцієнт корисної дії та захисний кут.

За світлорозподіленням, що визначається відношенням потоку, випромінюваного світильником у нижню півсферу, до повного світлового потоку, світильники поділяють на п'ять класів: прямого світла; переважно прямого світла; розсіяного світла; переважно відбитого світла; відбитого світла.

Криві сили світла (КСС) світильників можуть мати різну форму в просторі навколо світлового приладу (рис. 5): концентровану (К), глибоку (Г), косинусну (Д), напівшироку (Л), широку (Ш), рівномірну (М), синусну (С).

Коефіцієнт корисної дії (ККД) світильника визначається відношенням світлового потоку світильника до світлового потоку встановленої в ньому лампи. Освітлювальна арматура поглинає частину світлового потоку, що випромінюється джерелом світла, однак завдяки раціональному перерозподілу світла в необхідному напрямку збільшується освітленість на робочих поверхнях.

У виробничих приміщеннях освітленість на робочих місцях створюється системою загального освітлення та системою комбінованого освітлення.

За призначенням світильники можуть бути загального та місцевого освітлення.

Світильники, які використовуються без розсіювача та відбивача, а також з неправильно встановленою лампою розжарення, викликають засліплюючу дію джерелом світла на очі.

Для місцевого освітлення використовуються світильники з відбивачами, які не просвічуються та мають захисний кут не менше 30° . Допускається використовувати світильники місцевого освітлення з відбивачами, які мають захисний кут від 10° до 30° , при розташуванні їх нижче рівня очей працівника.

Захисним кутом світильника називають плоский кут, утворений горизонталлю, що проходить через нитку розжарювання лампи (поверхню

люмінесцентної лампи) та лінією, яка з'єднує нижній край нитки розжарювання (поверхню лампи), з протилежним краєм освітлювальної арматури (рис.6).

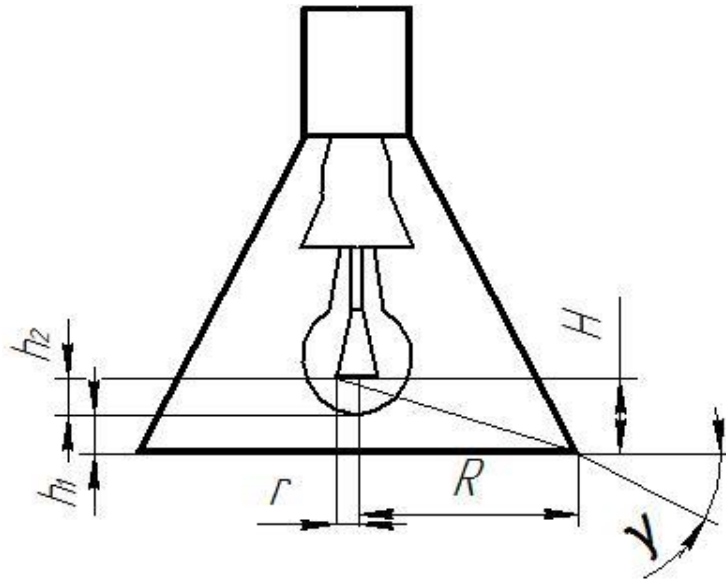


Рисунок 6. Захисний кут світильника з лампою розжарювання

Величину захисного кута для симетричного світильника з лампою розжарювання визначають за формулою

$$\operatorname{tg} \gamma = \frac{H}{R+r}, \quad (2)$$

де H – відстань від тіла розжарення лампи до рівня вихідного отвору світильника, мм;

R – радіус вихідного отвору світильника, мм;

r – радіус кільця тіла розжарювання лампи, мм.

Залежності від величини захисного кута світильника діючі правила облаштування штучного освітлення нормують висоту підвішування світильників над підлогою, враховуючи вимоги обмежування засліплюючої дії.

Для світильників з лампами розжарювання без розсіювача норми визначено найменше значення кута 15° . Захисний кут впливає на економічну

характеристику ККД світильника – чим більший захисний кут, тим менший ККД.

На рисунку 7 показані захисні кути світильників з лампою розжарювання та люмінесцентними лампами.

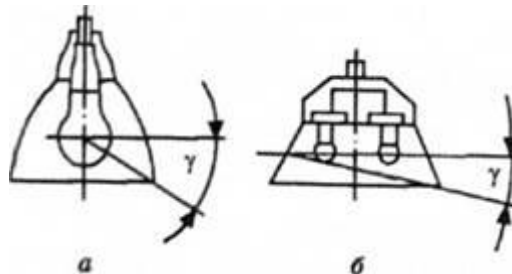


Рисунок 7. Захисний кут світильників: а – з лампою розжарювання;
б – з двома люмінесцентними лампами

Захисний кут визначає ступінь захисту очей від впливу яскравих частин джерела світла, тому його величину враховують з-поміж інших чинників при визначенні місця та висоти розташування освітлювальних приладів (рис. 8).

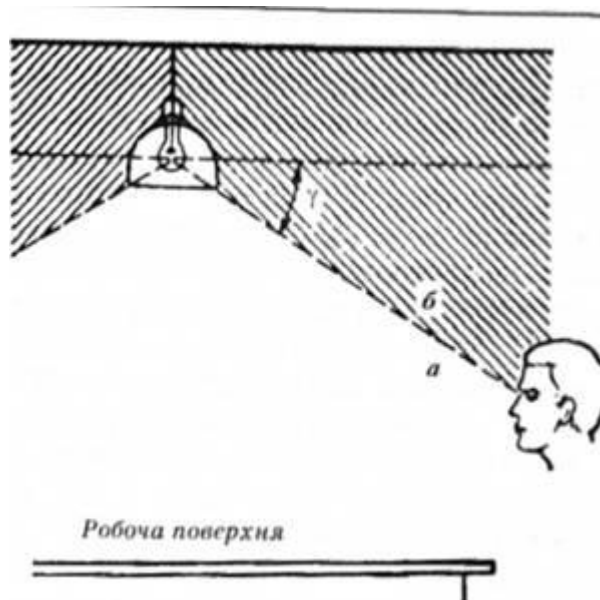


Рисунок 8. Зона засліплення (а) та відсутності засліплення (б) працівника від світильника з лампою розжарювання

Залежно від конструктивного виконання, що визначає ступінь захисту джерела світла від механічних пошкоджень та впливів зовнішнього середовища, світильники поділяють на: відкриті (захист відсутній), захищені (пилозахищені, водозахищені – світильники, захищені від потрапляння в них відповідно часточок пилу різних розмірів або краплин води), непроникного виконання (пилонепроникні, водонепроникні), вибухозахищеного виконання (вибухонепроникні, вибухобезпечні, підвищеної надійності проти вибуху). У загальному випадку ступінь захисту електрообладнання, у тому числі й світильників, позначається згідно з ГОСТом 14252-80 двома цифрами після літер IP (International Protection), перша визначає ступінь захисту виробу від потрапляння всередину твердих тіл різних розмірів, зокрема частинок пилу; друга цифра – від потрапляння води.

3. НЕОБХІДНІ ПРИЛАДИ ТА ОБЛАДНАННЯ, ЯКІ ВИКОРИСТОВУЮТЬ

- 3.1. Люксметр Ю-16 зі світлофільтром – поглиначем Ф102.
- 3.2. Штангу для закріплення фотоелемента.
- 3.3. Модель лабораторної установки (приміщення).
- 3.4. Набір різного кольору пластин (стінок).
- 3.5. Лінійки учнівські (2 шт.).
- 3.6. Метр дерев'яний.
- 3.7. Трансформатор (ЛАТР).

4. ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ РОБОТИ

4.1. Вимірювання природного освітлення

- 4.1.1. Під'єднати фотоелемент до люксметра, **обов'язково** дотримуючись полярності штекерів фотоелемента та приладу.
- 4.1.2. Заміряти освітленість у приміщенні лабораторії на горизонтальній прямій від вікна в п'яти точках (1; 2; 3; 4; 5 м).
- 4.1.3. Фотоелемент закріпити на штанзі та через відкрите вікно заміряти освітленість ззовні приміщення.
- 4.1.4. Визначивши КПО з формули (1) у кожній точці, побудувати графік (епюру) коефіцієнта природного освітлення в лабораторії.
- 4.1.5. Дані записати в таблицю 5.1 та зробити висновок.

4.2. Вимірювання штучного освітлення залежно від забарвлення пластин (стінок)

- 4.2.1. Підключити фотоелемент до люксметра, дотримуючись полярності, яка вказана на кінцях штекерів елемента й люксметра.
- 4.2.2. Покласти фотоелемент у центрі на дно камери (рис. 10), в якій проводяться замірювання. Заставити 4 пластини камери одного кольору.
- 4.2.3. Закрити зверху кришку камери та увімкнути лампу розжарювання установки в мережу (за вказівкою викладача через ЛАТР).
- 4.2.4. Провести вимірювання освітленості спочатку при білому забарвленні пластин камери, а далі, послідовно 6 разів, змінюючи кольори пластин камери, виміряти освітленість.
- 4.2.5. Результати вимірювань записати в таблицю 5.2 та зробити висновок.

4.3. Визначення захисного кута світильника

(світильник знаходиться на робочому столі)

- 4.3.1. Заміряти радіус R вихідного отвору світильника (рис.6).
- 4.3.2. Заміряти радіус r кільця тіла розжарення лампи.
- 4.3.3. Заміряти відстань H від тіла розжарення до рівня вихідного отвору світильника.
- 4.3.4. Визначити захисний кут γ світильника в градусах.
- 4.3.5. Дані записати в звіт і зробити висновок.

5. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

5.1. Дослідження природного освітлення

Заміряти освітленість у приміщенні лабораторії на відстані 1, 2, 3, 4, 5 м від вікна на горизонтальній прямій. Фотоелемент тримати паралельно підлозі, оберненим догори світлочутливою стороною, на рівні висоти стола (0,8 м від підлоги).

Для замірювання зовнішнього освітлення, необхідно закріпити фотоелемент на штанзі й проводити замірювання ззовні вікна в горизонтальному положенні. Природну освітленість в середині приміщення, близько до віконних прорізів і зовні треба вимірювати з поглиначем. Перемикач при цьому повинен бути встановлений на межі 500 лк. При відхиленні стрілки менше як на 10 поділок перевести перемикач на меншу межу 100 лк. При зниженні освітленості до значень менше 500 лк перевести перемикач на межу 500 лк і зняти поглинач.

Якщо застосовувався поглинач для вимірювання освітленості, потрібно покази люксметра помножити на 100 і потім подвоїти, але

тільки при замірюванні зовнішнього освітлення, або фотоелемент освітлювався половиною небосхилу (друга половина закрыта спорудою приміщення).

За формулою (1) для кожної з п'яти точок підрахувати значення КПО. Визначити розряд та характеристику зорових робіт відповідно до ДБН В.2.5-28 – 2006 з таблиці 1.

Отримані дані записати в таблицю 5.1.

Побудувати графік зміни КПО в лабораторії залежно від відстані до вікна.

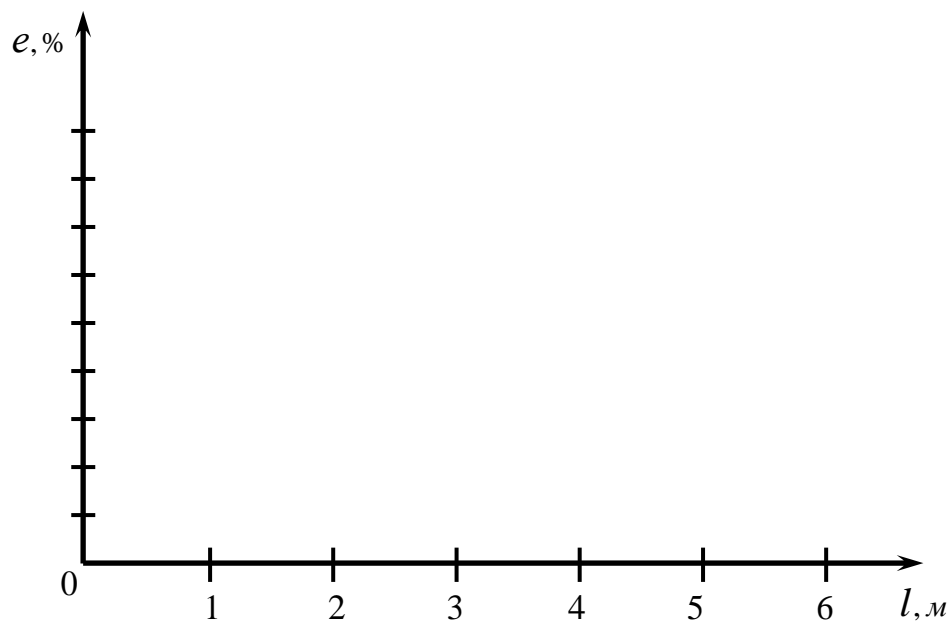


Рисунок 9. Графік зміни КПО в залежності від відстані до вікна.

Зробити висновок. (Можливо чи ні виконувати роботу певного розряду в заданих місцях (точках), що потрібно зробити, аби можна було виконувати роботу в точці, де КПО низький).

Таблиця 5.1. Результати експерименту

Точка вимірювання	Освітленість зовні E_z , лк	Освітленість в середині E_v , лк	КПО при боковому освітленні, %	Розряд зорової роботи	Характеристика зорової роботи	Розмір об'єкта розпізнавання, мм
1						
2	-//-					
3	-//-					
4	-//-					
5	-//-					

5.2. Дослідження освітленості залежно від кольору пластин

Дослідження проводять на лабораторній установці, яка зображена на рис. 10, і розміщена на столі в лабораторії.

Вимірювання слід розпочинати при положенні перемикача люкметра на межі 500 з поглиначем. При відхиленні стрілки менше 10 поділок перевести перемикач на межу 100, а якщо знову менше 10 поділок – то перевести перемикач на межу 25. Послідовно міняючи колір стінок моделі, виміряти величину освітленості. Дані вимірювань записати в таблицю 5.2.

Таблиця 5.2. Освітленість в залежності від кольору пластин (стін)

№ з/п	Колір фарбованих пластин	Дані вимірювань				Освітленість відповідає, якому розряду та підрозряду робіт для загального освітлення у відповідності з ДБН В.2.5-28 - 2006
		Межа вимірювання приладу	Число поділок приладу	Ціна поділки	Освітленість робочої поверхні, лк	
1	Білий					
2	Брудний					
3	Чорний					
4	Коричневий					
5	Зелений					
6	Світлий					

Щоб визначити розряд та підрозряд зорових робіт, необхідно використати ДБН В.2.5-28 – 2006, таблиця 1. На основі даних, які отримані при вимірюваннях, зробити висновок про вплив колірному клімату виробничих приміщень на освітлення. Користуючись санітарними нормами СН 181-70, дати рекомендації щодо забарвлення стін і обладнання (за вказівкою викладача).

5.3. Визначення захисного кута світильника

У світильника місцевого освітлення „Альфа” (який знаходиться на робочому місці) заміряти діаметр вихідного отвору та визначити його радіус R в мм. Визначити радіус кільця тіла розжарювання лампи r , мм. Визначити h_1 відстань від площини отвору до скла балона лампи та h_2 –

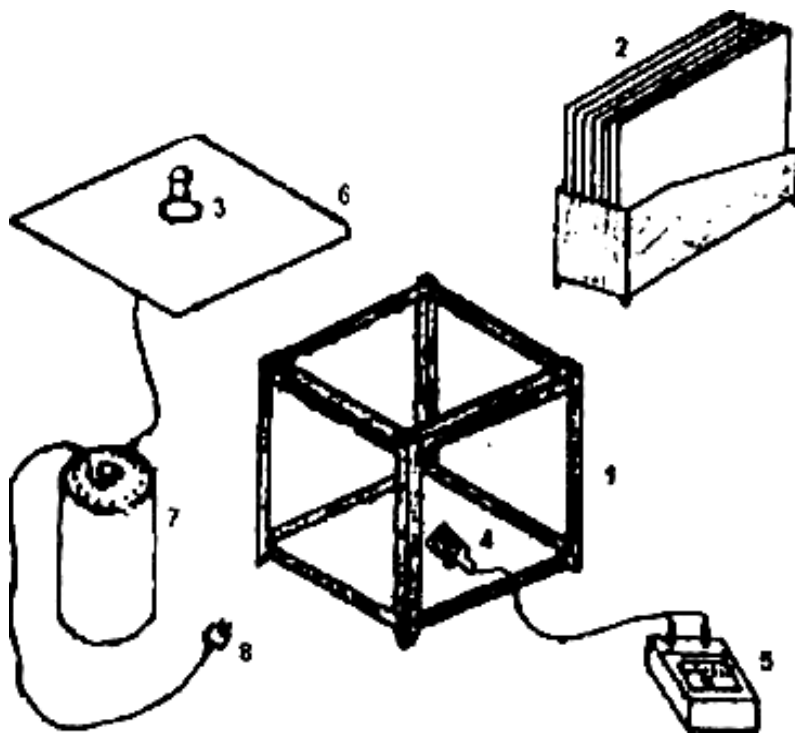
відстань від стінки балону до площини нитки розжарювання, згідно яких знайти H – відстань від тіла розжарювання до вихідного отвору (рис.6)

$$H = h_1 + h_2, \text{ мм.} \quad (3)$$

Величину захисного кута визначити згідно з формулою (2).

Зробити рисунок захисного кута для світильника з лампою розжарювання (рис.6).

Зробити висновок, від яких параметрів залежить захисний кут.



- 1 – камера
- 2 – змінні різнокольорові стінки
- 3 – лампа розжарювання
- 4 – фотоелемент
- 5 – люксметр
- 6 – кришка
- 7 – трансформатор
- 8 – електрична вилка

Рисунок 10. Модель лабораторної установки

6. ВИМОГИ ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ ПРИ ВИКОНАННІ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

- 6.1. Перед увімкненням установки в електромережу переконатись у справності електричного шнура та вилки.
- 6.2. При ввімкненні в розетку штепсельну вилку тримати за пластмасову частину.
- 6.3. Обережно поводитись із лампочкою розжарювання.
- 6.4. Не вмикати установку, не закривши її кришкою.
- 6.5. Використовуючи штангу, необхідно поводитись з нею обережно.
- 6.6. Вимірювання захисного кута світильника робити на установці, яка від'єднана від електромережі.

7. ЗМІСТ ЗВІТУ

- 6.1. Тема, мета й завдання роботи.
- 6.2. Короткий опис розділу „Короткі теоретичні відомості”.
- 6.3. Перелік приладів, які використовують.
- 6.4. Порядок виконання лабораторної роботи.
- 6.5. Накреслений захисний кут світильника та визначена його величина.
- 6.6. Результати експериментальних вимірювань у таблицях 5.1 та 5.2.
- 6.7. Графік зміни КПО (e) в лабораторії залежно від відстані до вікна.
- 6.8. Висновки та рекомендації з виконаної роботи.
- 6.9. Контрольні запитання.
- 6.10. Перелік посилань.

8. КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

- 8.1. Як визначити фактичне й розрахункове природне освітлення?
- 8.2. Одиниця вимірювання та нормування природного освітлення.
- 8.3. Види систем природного освітлення. Їх схеми.
- 8.4. Як нормується кожен вид природного освітлення?
- 8.5. Як розрахувати площу вікон із урахуванням КПО?
- 8.6. Як розрахувати площу ліхтарів із урахуванням КПО?
- 8.7. Що таке природне освітлення? Що таке штучне освітлення?
- 8.8. Як впливає на освітленість колір стін у приміщенні?
- 8.9. Що називають захисним кутом світильника? Його схема.
- 8.11. Схеми захисних кутів світильників з лампами розжарювання.
- 8.12. Схеми захисних кутів світильників з люмінесцентними лампами.
- 8.13. В яких світильниках є захисний кут, а в яких немає? Їх схеми.
- 8.14. Які параметри світильника впливають на величину захисного кута?
- 8.16. Схеми захисних кутів для світильників з лампами розжарювання та для люмінесцентних світильників.
- 8.17. Нормована величина захисних кутів світильників.
- 8.17. Визначення КПО за методом А.М. Данилюка.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Гандзюк, М.П. Основи охорони праці: підручник. [Текст] / М.П. Гандзюк, Є.П. Желібо, М.О. Халімовський; за ред. М.П. Гандзюка. – К.: Каравела, 2008. – 384. с
2. Жидецький, В.Ц. Основи охорони праці: підручник [Текст] / В.Ц. Жидецький, В.С. Джигерей, О.В. Мельников. – Львів: Афіша, 2000. – 350 с.
3. Геврик, Є.О. Охорона праці: навчальний посібник [Текст] / Є.О. Геврик. – К.: Ельга, Ніка – Центр, 2003. – 280 с.
4. Охорона праці: підручник [Текст]; за ред. В.П. Кучерявого. – Львів: Оріяна-Нова, 2007. – 368 с.
5. Охрана труда в машиностроении: учебник [Текст]; под ред. Е.Я. Юдина. – М: Машиностроение, 1983. – 431 с.
6. Справочная книга для проектирования электрического освещения; под. ред. Г.М. Кнорринга. [Текст]. – Ленинград: Энергия, 1976. – 384 с.
7. ДБН В.2.5-28 - 2006 „Природне і штучне освітлення” [Текст]. – К.: Мінбуд України, 2006. – 76 с.
8. СН 181-70. „Указания по проектированию цветовой отделки интерьеров производственных зданий промышленных предприятий” [Текст].: – М.: Стройиздат, 1972. – 77 с.

З М І С Т

1.	Тема, мета й завдання роботи.....	3
2.	Короткі теоретичні відомості	3
3.	Прилади та обладнання, які використовують.....	12
4.	Порядок виконання роботи.....	13
5.	Експериментальна частина.....	14
6.	Вимоги техніки безпеки при виконанні лабораторної роботи....	19
7.	Зміст звіту.....	19
8.	Контрольні запитання	20
	Перелік посилань.....	21

Редактор *Є.І. Гриценко*
Коректор *М.Д. Радик*
Комп'ютерне макетування *Р.Л. Федішин*

Формат 60×90 Папір ксероксний.
Обл. вид. арк. 1,0
Наклад 100 прим. Зам. № 2071

Видавництво Тернопільського національного
технічного університету імені Івана Пулюя

вул. Руська, 56, м. Тернопіль, 46001
E-mail: vydavnytstvo@tu.edu.te.ua

© Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя
Навчально-методична література