

ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДАНИЛА ГАЛИЦЬКОГО

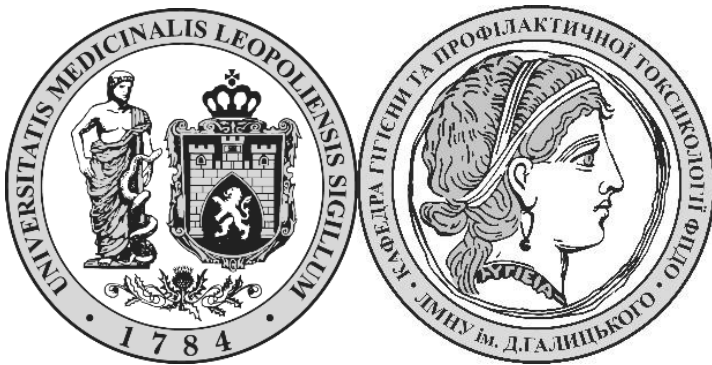
ФАКУЛЬТЕТ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ
КАФЕДРА ГІГІЄНИ ТА ПРОФІЛАКТИЧНОЇ ТОКСИКОЛОГІЇ
ФПДО

НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК

***«ОСВІТЛЕННЯ ВИРОБНИЧИХ ПРИМІЩЕНЬ:
ГІГІЄНІЧНІ ВИМОГИ ТА МЕТОДИ ОЦІНКИ»***

**для слухачів циклів спеціалізації, стажування та
тематичного удосконалення
медико-профілактичного напрямку**

Львів – 2021



**Ukraine
NOW**

УДК 613.6:613.165]:001.8(075.8)

Л.804

Освітлення виробничих приміщень: гігієнічні вимоги та методи оцінки: Навчальний посібник. Львів, ЛНМУ імені Данила Галицького, 2021. 35с.

Автори: **Лотоцька-Дудик Уляна Богданівна**, завідувачка кафедри гігієни та профілактичної токсикології ФПДО ЛНМУ імені Данила Галицького, доцент, кандидат медичних наук;

Лабойко Володимир Володимирович, асистент кафедри гігієни та профілактичної токсикології ФПДО ЛНМУ імені Данила Галицького.

Рецензент: **Кузьмінов Борис Павлович**, директор НДІ епідеміології та гігієни ЛНМУ імені Данила Галицького, професор, доктор медичних наук.

Збірник схвалено методичною комісією з профілактичної медицини і рекомендовано до друку

(протокол № 4 від 24 червня 2021 р.)

У.Б. Лотоцька-Дудик, В.В. Лабойко, 2021

ЛНМУ імені Данила Галицького, 2021

ЗМІСТ

Вступ.....	4
1. Семінарське заняття: «Вимоги до природного та штучного освітлення виробничих приміщень».....	7
2. Практичне заняття: «Методика визначення і гігієнічна оцінка природного та штучного освітлення.....	11
3. Гігієнічна оцінка умов праці за показниками світлового середовища.....	20
4. Професійні захворювання очей, зумовлені впливом освітлення.....	24
5. Завдання для перевірки засвоєння теми.....	28
6. Література.....	34

ВСТУП

Можливість людини орієнтуватися у просторі, здійснювати фізіологічні функції, виконувати різні види робіт залежить від виду і якості освітлення навколишнього середовища. Освітлення – використання світлової енергії Сонця і штучних джерел світла для забезпечення зорового сприйняття навколишнього світу. Близько 90% всієї інформації з навколишнього середовища людина отримує через око, що пов'язано зі сприйняттям сітківкою ока світлових коливань, тому *освітленість* є одним із важливих фізичних чинників.

До освітлення ставляться певні гігієнічні вимоги. Освітлення повинно бути рівномірним і достатнім для швидкого й легкого розрізнення об'єктів, забезпечувати деяку контрастність між об'єктом і фоном. Джерело світла не повинно засліплювати людину і створювати бліків на об'єкті, що розглядається. Якщо освітлення виробничих приміщень правильно розраховане і виконане, очі працівника впродовж тривалого часу зберігатимуть здатність добре розрізняти предмети і знаряддя праці, не втомлюючись. Саме тому, одним із чинників, які визначають сприятливі умови праці, є раціональне освітлення робочої зони і робочих місць. Раціональне освітлення робочих місць і приміщень створює у працівників певний психологічний тонус, попереджує зорову і загальну втому, сприяє високопродуктивній праці, сприяє зниженню виробничого травматизму та запобігає розвитку професійного захворювання очей.

Норми освітлення залежать від параметрів, які передбачено роботою. Відстань від очей до предмета праці повинна бути визначена в кожному окремому випадку. Що менше відношення діаметра деталі до відстані від очей, то інтенсивнішим повинно бути освітлення. При цьому необхідно враховувати й здатність поверхні відбивати світло. Спектр джерел світла повинен максимально наближатися до спектра сонячного випромінювання. Важливо також захистити очі робітника від сліпучого світла. Усі системи освітлення

повинні забезпечувати правильне сприйняття відтінків світла, аби в робочих приміщеннях було рівномірне освітлення.

Однак, слід відзначити, що збільшення рівня освітленості має свою оптимальну межу, поза якою освітленість починає чинити засліплювальну дію і несприятливо впливати на зорове сприйняття. Властивість поверхонь, що світяться і мають високу яскравість, порушувати зорове сприйняття називають блискучістю, а психофізіологічні зміни, що відбуваються при цьому, і суб'єктивні відчуття – засліпленням. Блискучість може викликати несприятливі зміни не тільки у зоровому аналізаторі, а й у центральній нервовій системі (гальмування, зниження лабільності, працездатності, активності тощо). При її впливі на орган зору працівника насамперед порушується контрастна чутливість ока. Що менший контраст об'єкта розпізнавання з фоном і його кутові розміри, то сильніше виражена несприятлива дія засліплення.

Освітлення має велике значення для виробничої естетики. Рациональне освітлення сприяє сприйняттю кольору, що, у свою чергу, суттєво впливає на психофізіологічний стан людини (обмін речовин, роботу внутрішніх органів, теплопродукцію тощо). Нерациональне освітлення чинить несприятливу дію на здоров'я працівників, спричинюючи такі захворювання, як короткозорість, кон'юнктивіт, блефарит, ністагм, астеновегетативні порушення, неврози тощо.

Рациональне освітлення повинно відповідати таким основним умовам:

- бути рівномірним і досить сильним;
- не створювати різких тіней на місцях роботи і контрастів між освітленим робочим місцем і обстановкою (а також підлогою, стінами);
- не створювати зайвої яскравості і блиску в полі зору працюючих;
- давати правильний напрям світлового потоку;
- відповідати правилам техніки безпеки.

Відчуття світла при дії на очі людини викликають електромагнітні хвилі оптичного діапазону. Видима частина оптичних випромінювань розташовується між областями ультрафіолетових та інфрачервоних випромінювань і лежить в діапазоні довжин хвиль 380 – 760 нм. Під час здійснення будь-якої трудової діяльності втомлюваність очей, в основному, залежить від напруженості процесів, що супроводжують зорове сприйняття.

Освітлення характеризується кількісними і якісними показниками.

До кількісних показників відносяться: світловий потік, сила світла, освітленість, яскравість.

До основних якісних показників освітленості відносяться: фон, контраст об'єкту з фоном, видимість, показник засліпленості і дискомфорту, коефіцієнт пульсації.

Отже, *освітленість* у виробничих приміщеннях має велике значення для збереження здоров'я працюючих.

СЕМІНАРСЬКЕ ЗАНЯТТЯ

Вимоги до природного та штучного освітлення у виробничих приміщеннях.

Навчальна мета заняття: поглибити знання існуючих гігієнічних регламентів до природного та штучного освітлення у виробничих приміщеннях.

Професійно – орієнтована мета: удосконалити навички з організації та планування інструментальних досліджень природного та штучного освітлення у виробничих приміщеннях.

Теми реферативних повідомлень:

1. Фізичні характеристики природного освітлення виробничих приміщень.
2. Гігієнічне значення природного освітлення виробничих приміщень.
3. Поняття раціонального освітлення, освітленості, світлового потоку, одиниці вимірювання.
4. Основні функції зорового аналізатору та їх гігієнічне значення.
5. Вимоги та критерії оцінки освітлення виробничих приміщень з врахуванням розряду зорових робіт.
6. Гігієнічне значення штучного освітлення.
7. Гігієнічна та світлотехнічна характеристики джерел світла і світильників.
8. Гігієнічні вимоги до виробничого освітлення.

Теоретичні відомості

Око реагує на фізичні параметри світла: просторова щільність світлового потоку у визначеному напрямку – *сила світла* (I), яка вимірюється в канделах (кд); *яскравість* (U) – відношення сили світла (I) до площі освітленої поверхні, *світловий потік* (Φ), що вимірюється в люменах (лм), *освітленість* E (люкс, лк) – щільність світлового потоку, що припадає на одиницю поверхні (S , м²). Між цими розмірами існує залежність: $E = \Phi / S$ (1лк=1лм/м²).

Зорову роботу ока характеризують наступні показники:

- мінімальний розмір об'єкта розрізнення;
- відбивна спроможність поверхні – фон;
- контраст об'єкта розрізнення з фоном;
- коефіцієнт пульсації освітленості.

Для створення оптимальних умов зорової роботи слід враховувати не лише кількість та якість освітлення, а й кольорове оточення. Діючи на око, випромінювання, що мають різну довжину хвилі, викликають відчуття того або іншого кольору. Межі довжини хвиль при колірних смугах наступні:

- фіолетовий – 380 – 450 нм;
- синій – 450 – 480 нм;
- зелений – 510 – 550 нм;
- жовтий – 575–585 нм;
- оранжевий – 585 – 620 нм;
- червоний – 620 – 760 нм.

Для ока людини найбільш відчутним є жовто-зелене випромінювання із довжиною хвилі 555 нм. Спектральний склад світла впливає на продуктивність праці та психічний стан людини. Кольори теплих тонів (червоний, коричневий, жовтогарячий, жовтий) сприяють збільшенню синтезу глікогену, виробленню теплоти. Жовтозелений колір заспокоює нервову систему, блакитний і синій чинять гальмівну дію, а червоно-жовтогарячий збуджує і є сигналом небезпеки.

Так, якщо продуктивність людини при природному освітленні прийняти за 100%, то при червоному та оранжевому освітленні (довжина хвилі 600 – 760 нм) вона становить лише 76%. При надмірній яскравості джерел світла та оточуючих предметів може відбутися засліплення робітника. Нерівномірність освітлення та неоднакова яскравість оточуючих предметів призводять до частої преадаптації очей під час виконання роботи і, як наслідок цього, до швидкого стомлення органів зору.

Освітлення виробничих приміщень і робочих місць характеризується світловим потоком, силою світла, освітленістю, яскравістю.

Світловий потік – це потужність світлового випромінювання, одиницею якого є люмен (лм).

Сила світла (I) – це відношення світлового потоку в межах будь-якого тілесного кута, до величини цього кута.

Освітленість (E) – величина світлового потоку F , що падає на поверхню площею S .

Яскравість поверхні (L) – сила світла, що випромінюється з одиниці площі поверхні у певному напрямку.

Природне освітлення може бути:

- бічним – через світлові отвори в зовнішніх стінах (вікна);
- верхнім – через світлові отвори в покритті і ліхтарі, а також через світлові отвори в місцях перепадів висот суміжних будівель;
- комбінованим – поєднання верхнього і бічного освітлення.

Основним показником природного освітлення приміщень, який враховує більшість зовнішніх і внутрішніх факторів, що впливають на рівень освітлення, є *коефіцієнт природної освітленості (КПО)* – відношення природної освітленості, яка створюється в деякій точці заданої площини всередині приміщення природнім світлом (безпосередньо або після відбивання), до одночасного значення зовнішньої горизонтальної освітленості, яка створюється світлом повністю відкритого небосхилу за умов хмарності району будівництва згідно з ДСТУ-Н Б В.1.1-27 «Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія»; при цьому безпосередня освітленість прямим сонячним світлом обох точок виключається.

Штучне освітлення може бути:

- *загальним* – використовують при виконанні робіт, що не потребують великого зорового напруження. Загальне штучне освітлення може бути з рівномірним розподілом світлового потоку без урахування

розташування обладнання або локалізованим з урахуванням розташування окремих робочих місць.

➤ *комбінованим* – включає в себе загальне освітлення в поєднанні з місцевим. Його використовують для робіт підвищеної точності. Комбіноване освітлення дозволяє спрямувати основну частину світлового потоку безпосередньо на робочу поверхню. Крім цього економиться електроенергія за рахунок вимкнення місцевих світильників біля обладнання, що не працює.

Влаштувати тільки місцеве освітлення неприпустимо внаслідок різких перепадів освітленості в приміщенні. Для штучного освітлення використовують лампи розжарювання і газорозрядні лампи низького та високого тиску. Джерела світла використовують тільки разом з арматурою. Застосовувати відкриті джерела світла в виробничих приміщеннях категорично заборонено. Арматура в світильниках виконує такі функції: – перерозподіляє світловий потік джерела світла (світильники прямого, розсіяного та відбивного світла); – захищає працюючих від осліплення джерелом світла; – захищає джерело світла від дії навколишнього середовища (пилу, вологи, вибухонебезпечних газів тощо). Контроль за рівнем освітленості в приміщеннях і його відповідність встановленим нормам здійснюють за допомогою спеціальних приладів люксметрів.

Найбільш близькими до природного освітлення є люмінесцентні джерела або лампи денного світла, але для них характерна пульсація світла з частотою електричного струму – 50 Гц. Це викликає перенапруження м'язової системи ока, кришталика, нервової системи, що сприяє швидкій втомлюваності, захворюваності. Лампи розжарювання не мають цієї вади, хоча їх спектральний склад різко відрізняється від денного - випромінюють у жовтій ділянці спектра. Але ця вада є менш небезпечною і тому їх широко використовують для освітлення виробничих, учбових, житлових приміщень. В останній час розроблені нові джерела світла, у яких ці проблеми відсутні, але дещо висока вартість обмежує їх широке використання.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ

Методика визначення і гігієнічна оцінка природного та штучного освітлення виробничих приміщень

Навчальна мета заняття: методика гігієнічної оцінки природного і штучного освітлення приміщень.

Професійно-орієнтована мета: удосконалити навички визначати природну освітленість у виробничих приміщеннях світлотехнічними і геометричними методами і давати гігієнічну оцінку отриманим результатам. Розрахунковий і об'єктивний методами оцінки штучного освітлення.

Навчальні питання

1. Методи визначення природного освітлення виробничих приміщень.
2. Вимоги та критерії оцінки природного освітлення з врахуванням характеру зорових робіт.
3. Методи визначення штучного освітлення виробничих приміщень.
4. Методика світлових вимірів.
5. Види та системи виробничого освітлення.
6. Основні заходи забезпечення раціонального виробничого освітлення.

Теоретичні відомості

Для гігієнічної оцінки **природного освітлення** використовують геометричні і світлотехнічні методи. До світлотехнічних показників природного освітлення приміщень відноситься **коефіцієнт природної освітленості (КПО)** – процентне відношення природної освітленості горизонтальної поверхні у приміщенні до одночасної освітленості розсіяним світлом небосхилу під відкритим небом (на тій самій горизонталі з захистом від прямих сонячних променів):

$$\text{КПО} = E_{\text{прим}} / E_{\text{зовн}} \times 100\%$$

Розрізняють КПО фактичний та розрахунковий. Фактичний КПО обчислюють за наведеною формулою після вимірювання зовнішньої та внутрішньої освітленості за допомогою люксометрів.

Розрахунковий *КПО* приміщень, що проектуються, а також під час експлуатації приміщень за відсутності люксметра визначають за методом А.М.Данилюка. За цим методом видимий небосхил, прийнятий за напівсферу рівномірної яскравості, поділяється паралелями і меридіанами на 10000 однакових ділянок, кожна з яких постачає промені однакової світлової активності. Визначення *КПО* зводиться до підрахунку кількості видимих через вікно ділянок або кількості променів, що проходять через вікна, при накладанні двох спеціальних графіків на креслення вертикального розрізу і плану приміщення. Вертикальний розріз і план приміщення слід виконувати в одному мірилі і сумірними з графіками.

Геометричні методи оцінки природної освітленості виробничих приміщень використовуються за відсутності можливості визначення *КПО*. Ці методи передбачають обчислення *світлового коефіцієнта*, *кута падіння світлових променів на робочу поверхню*, *кута отвору*, *коефіцієнта заглиблення приміщення та коефіцієнта затінення вікон будинками навпроти*.

Світловий коефіцієнт — це відношення площі заскленої поверхні вікон (без рам) до площі підлоги.

Однак світловий коефіцієнт не враховує розташування робочого місця у приміщенні, чинники затінення всередині та за межами приміщення, конфігурацію, розміщення і санітарний стан вікон, глибину приміщення тощо.

Кутом падіння світлових променів називають кут між горизонтальною лінією, проведеною від центра робочого місця до вікна, та лінією з тієї ж точки на поверхні стола до верхнього краю вікна. Якщо висота стола вища за висоту підвіконня, то горизонталь припадає на нижню частину вікна, якщо стіл нижчий за підвіконня — на стіну під вікном.

Кут падіння шукають таким чином. Вимірюють висоту робочого стола, на стіні біля вікна відмічають знайдену висоту *С* і визначають відстань від цієї точки по горизонталі до центра робочого місця *АС* і по

вертикалі до верхнього краю вікна BC . Відрізки горизонтальної та вертикальної ліній наносять на папір у зменшеному мірілі й крайні точки з'єднують діагоналлю AB . Кут CAB , що лежить навпроти вертикалі BC , і є кутом падіння α .

Кут падіння світлових променів на робоче місце з метою забезпечення задовільних умов природного освітлення повинен становити не менше 27° .

Коефіцієнт заглиблення приміщення – відношення його глибини (максимальної віддалі внутрішньої стіни від вікон) до висоти верхнього краю вікна над підлогою. Для забезпечення при однобічному освітленні приміщення кута падіння світлових променів на підлогу не менше 27° у найвіддаленішій від вікна точці біля внутрішньої стіни гранична глибина приміщень обмежується подвійною висотою верхнього краю вікна над підлогою, а коефіцієнт заглиблення не повинен перевищувати 2. У приміщеннях, де виконувана робота не потребує точності, допускається коефіцієнт заглиблення до 2,5.

Кут отвору являє собою кут між прямою, проведеною від центра робочого місця до верхнього зовнішнього краю вікна, та прямою з тієї ж точки на поверхні стола до верхньої точки затінюючого об'єкта (будинку, дерева, гори, тощо), який розташований за вікном. Цей кут характеризує межі небосхилу, який безпосередньо освітлює досліджуване місце. Чим більша видима з вікна ділянка неба, тим краще освітлення.

Для визначення кута отвору проводять уявну пряму від точки на поверхні стола до найвищої точки затінюючого об'єкта і відмічають на лутці вікна точку D , через яку ця лінія проходить. Для цього один дослідник присідає біля стола, щоб його очі були на рівні робочої поверхні, й дивиться в напрямку затінюючого об'єкта, а інший стоїть біля вікна і піднімає руку до перетину її з уявною лінією. Потім заміряють відрізок CD між відміченою раніш висотою стола та знайденою точкою D і відкладають його в обраному мірілі на вертикальний катет того ж трикутника, яким визначали кут падіння

світлових променів, з'єднують точки A і D діагоналлю. Кут CAD , що утворився, називається кутом затінення d .

Віднімаючи від кута падіння α кут затінення ρ , знаходять кут отвору. Кут отвору не повинен бути менше 5° .

Коефіцієнт затінення вікон будинками навпроти – відношення відстані між будинками до висоти будинку навпроти.

Штучне освітлення виробничих приміщень.

Гігієнічна оцінка штучного освітлення виробничих приміщень здійснюється інструментальними та розрахунковими методами.

Інструментальна оцінка штучного освітлення проводиться за рівнем освітленості горизонтальної поверхні (підлоги, робочого місця, умовно-робочої поверхні залежно від призначення приміщення) за допомогою люкметрів. Вимірювання освітленості потрібно здійснювати при увімкнених усіх світильниках у вечірній час на початку осінньо-зимового сезону. Якщо визначення проводиться удень, то спочатку вимірюють освітленість, створювану поєднанням природного і штучного освітлення, а потім при вимкненому штучному освітленні. Різниця між одержаними даними становить величину освітленості, створювану штучним освітленням.

Освітленість вимірюють у 8-ми точках при площі приміщення $15-20 \text{ м}^2$ і у 3-4 точках у приміщеннях меншої площі, як під світильниками, так і в проміжках між ними. З одержаних даних обчислюють середнє значення штучної освітленості.

Штучну освітленість за відсутності люкметра визначають *розрахунковими методами*, зокрема за методом "ват", що ґрунтується на залежності середньої горизонтальної освітленості від сумарного світлового потоку всіх джерел світла та розмірів приміщень. При цьому знаходять питому потужність, тобто кількість енергії у ватах, яка припадає на одиницю освітлюваної площі, оскільки світловий потік залежить від потужності джерел світла.

Спочатку підраховують кількість ламп у приміщенні і підсумовують їх потужність. Отриману величину ділять на площу

приміщення і отримують питому потужність (Вт/м²). Далі обчислюють горизонтальну освітленість за формулою

$$E = P \times B / 10 \times K$$

E – шукана горизонтальна освітленість, лк;

P – обчислена питома потужність проекрованої або експлуатованої освітлювальної системи, Вт/м²;

B – освітленість, створювана лампою розжарювання певної потужності при питомій витраті енергії 10 Вт/м², що визначається за таблиці 1;

K – коефіцієнт запасу.

При обчисленні освітленості, що створюється люмінесцентними лампами, вважають, що питома потужність 10 Вт/м² відповідає освітленості 100 лк.

Таблиця 1

Освітленість (лк) при витраті енергії 10 Вт/м²

Потужність електроламп, Вт	Пряме світло		Напіввідбите світло	
	Напруга, В			
	110-127	220	110-127	220
40	26	23	16,5	19,5
60	29	25	25	21
100	35,5	27	30	23
150	39,5	31	34	26,5
200	41,5	34	35,5	29,5
300	44	37	38	32
500	48	41	41	35

Гігієнічне нормування штучної освітленості у приміщеннях різного функціонального призначення здійснюється з урахуванням характеру та умов праці або іншої діяльності людей, найменших

розмірів об'єктів розрізнення (предметів, окремих їх частин або дефектів, які належить розрізняти в процесі праці), відстані їх від очей, контрасту між об'єктом і фоном, потрібної швидкості розрізнення деталей, умов адаптації очей, наявності рухомих та інших травмуючих об'єктів тощо.

Штучне освітлення оцінюється за рядом показників (освітленість, прямий відблиск, коефіцієнт пульсації освітлення тощо). Після визначення класів за окремими показниками загальна оцінка за фактором виконується за показником, віднесеним до найбільшого ступеня шкідливості. Додаткові параметри світлового середовища, регламентовані галузевими нормативними документами (яскравість, відблиск, нерівномірність розподілу яскравості тощо), при перевищенні допустимих рівнів оцінюються за 1 ступенем 3 класу шкідливості та заносяться до протоколу дослідження встановленого зразка додатковим рядком. Загальна гігієнічна оцінка умов праці за показниками світлового середовища здійснюється на підставі оцінок показників із «природного» та «штучного» освітлення шляхом вибору показника з найвищим ступенем шкідливості.

Основним документом, який регламентує норми освітлення є ДБН В.2.5-28:2018 «Природне і штучне освітлення», відповідно до якого виділяють 8 розрядів зорових робіт, які залежать від характеру зорової роботи: найвищої точності, дуже високої точності, високої точності, середньої точності, малої точності, груба (дуже малої точності), робота з матеріалами, які світяться і виробами в гарячих цехах та загальне спостереження за ходом виробничого процесу.

У табл. 2 наведено перелік розрядів зорових робіт.

Таблиця 2

Розряди зорових робіт

Характеристика зорової роботи	Найменший або еквівалентний розмір об'єкта розрізнення, мм	Розряд та підрозряд зорової роботи		Контраст об'єкта з фоном	Характеристика фону	Освітленість, лк		Природне освітлення	
						При системі комбінованого освітлення – всього (у т. ч. від загального)	При системі загального освітлення	КПО, D _н , %	
								Середнє, D ^{н пр} _{сер}	Мінімальне, D ^{н пр} _{min}
Найвищої точності	Менше, ніж 0,15	I	A	малий	темний	5000 (500) 4500 (500)		–	–
			B	малий середній	середній темний	4000 (400) 3500 (400)	1200 1000		
			B	малий середній великий	світлий середній темний	2500 (300) 2000 (200)	750 600		
			Г	середній великий великий	світлий світлий середній	1500 (200) 1250 (200)	400 300		
Дуже високої точності	Від 0,15 до 0,3 включно	II	A	малий	темний	4000 (400) 3500 (400)	– –	–	–
			B	малий середній	середній темний	3000 (300) 2500 (300)	750 600		
			B	малий середній великий	світлий середній темний	2000 (200) 1500 (200)	500 400		
			Г	середній великий великий	світлий світлий середній	1000 (200) 750 (200)	300 200		

Високої точності	Від 0,3 до 0,5 включно	III	A	малий	темний	2000 (200) 1500 (200)	500 400	–	–
			Б	малий середній	середній темний	1000 (200) 750 (200)	300 200		
			В	малий середній великий	світлий середній темний	750 (200) 600 (200)	300 200		
			Г	середній великий великий	світлий світлий середній	400 (200)	200		
Середньої точності	Від 0,5 до 1,0 включно	IV	A	малий	темний	750 (200)	300	4	1,5
			Б	малий середній	середній темний	500 (200)	200		
			В	малий середній великий	світлий середній темний	400 (200)	200		
			Г	середній великий великий	світлий світлий середній	–	200		
Малої точності	Від 1,0 до 5 включно	V	A	малий	темний	400 (200)	300	3	1
			Б	малий середній	середній темний	–	200		
			В	малий середній великий	світлий середній темний	–	200		
			Г	середній великий великий	світлий світлий середній	–	200		
Груба (дуже малої точності)	Більше ніж 5	VI		Незалежно від характеристик фону і контрасту об'єкта з фоном		–	200	3	1

Робота з матеріалами, які світяться і виробами в гарячих цехах	Більше ніж 5	VII		Незалежно від характеристик фону і контрасту об'єкта з фоном	—	200	3	1
Загальне спостереження за ходом виробничого процесу		VIII	A	Те саме	—	200	3	1
			Б		—	100	1	0,3
			В		—	50	0,7	0,2
			Г		—	20	0,3	0,1

Примітка Найменший розмір об'єкта розрізнення та відповідні йому розряди зорової роботи встановлені при розташуванні об'єктів розрізнення на відстані не більше ніж 0,5 м від очей працюючого. При збільшенні цієї відстані розряд зорової роботи слід встановлювати відповідно до додатку А. Для продовговуватих об'єктів розрізнення еквівалентний розмір приймається відповідно до додатку Б.

Примітка. Освітленість при роботах з об'єктами, які світяться, розміром 0,5 мм і менше вибирати відповідно до розміру об'єкта розрізнення і відносити їх до підрозряду "в".

Примітка. Показник засліпленості регламентується в гр. 10 тільки для загального освітлення (при будь-якій системі освітлення).

Примітка. Передбачати систему загального освітлення для розрядів I-III, IVa, IVб, IVв, Va допускається тільки при технічній неможливості або економічній недоцільності застосування системи комбінованого освітлення, що конкретизується в галузевих нормах освітлення, узгоджених з органами державного санітарного нагляду.

ГІГІЄНІЧНА ОЦІНКА УМОВ ПРАЦІ ЗА ПОКАЗНИКАМИ СВІТЛОВОГО СЕРЕДОВИЩА

Гігієнічна оцінка умов праці за показниками світлового середовища здійснюється за показниками природного та штучного освітлення відповідно до наказу МОЗ України від 08.04.2014 за № 248 про затвердження Державних санітарних норм та правил «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу» (табл. 3).

Відповідно до Гігієнічної класифікації праці розподіляють умови праці на 4 класи:

1 клас (оптимальні умови праці) – умови, за яких зберігається не лише здоров'я працівників, а й створюються передумови для підтримання високого рівня працездатності.

Оптимальні гігієнічні нормативи виробничих факторів встановлені для мікроклімату та показників важкості трудового процесу. Для інших факторів за оптимальні умовно приймаються такі умови праці, за яких несприятливі фактори виробничого середовища не перевищують рівнів, прийнятих за безпечні для населення.

2 клас (допустимі умови праці) – умови, що характеризуються такими рівнями факторів виробничого середовища і трудового процесу, які не перевищують встановлених гігієнічних нормативів (а можливі зміни функціонального стану організму відновлюються за час регламентованого відпочинку або до початку наступної зміни) та не повинні чинити несприятливого впливу на стан здоров'я працівників та їх нащадків в найближчому і віддаленому періодах.

3 клас (шкідливі умови праці) – умови, що характеризуються такими рівнями шкідливих виробничих факторів, які перевищують гігієнічні нормативи та здатні чинити несприятливий вплив на організм працівника та/або його нащадків.

3 клас (шкідливі умови праці) за рівнем перевищення гігієнічних нормативів та вираженості можливих змін в організмі працівників поділяється на 4 ступеня:

1 ступінь (3.1) – умови праці, що характеризуються такими рівнями шкідливих факторів виробничого середовища та трудового процесу, які викликають функціональні зміни, що виходять за межі фізіологічних коливань (останні відновлюються при тривалішій, ніж початок наступної зміни, перерві контакту зі шкідливими факторами) та збільшують ризик погіршення здоров'я, у тому числі й виникнення професійних захворювань;

2 ступінь (3.2) – умови праці, що характеризуються такими рівнями шкідливих факторів виробничого середовища і трудового процесу, які здатні викликати стійкі функціональні порушення, призводять у більшості випадків до зростання виробничо обумовленої захворюваності та появи окремих випадків професійних захворювань, що виникають після тривалої експозиції;

3 ступінь (3.3) – умови праці, що характеризуються такими рівнями шкідливих факторів виробничого середовища і трудового процесу, які, крім зростання хронічної захворюваності (виробничо обумовленої та захворюваності з тимчасовою втратою працездатності), призводять до розвитку професійних захворювань;

4 ступінь (3.4) – умови праці, що характеризуються такими рівнями шкідливих факторів виробничого середовища і трудового процесу, які здатні призводити до значного зростання хронічної патології та рівнів захворюваності з тимчасовою втратою працездатності, а також до розвитку тяжких форм професійних захворювань;

4 клас (небезпечні умови праці) – умови, що характеризуються такими рівнями шкідливих факторів виробничого середовища і трудового процесу, вплив яких протягом робочої зміни (або її частини) створює загрозу для життя, високий ризик виникнення гострих професійних уражень, у тому числі й важких форм.

1.2. Особливо шкідливі умови праці – стан умов праці та/або рівні виробничого навантаження, які відносяться до 3 класу, 3, 4 ступенів шкідливості та 2, 3 ступенів важкості (напруженості).

1.3. Особливий характер праці – роботи, що виконуються з високим рівнем нервово-емоційного та інтелектуального навантаження, в особливих природних географічних і геологічних умовах та умовах підвищеного ризику для здоров'я.

Таблиця 3

КЛАСИ

умов праці залежно від параметрів світлового середовища виробничих приміщень (згідно «Гігієнічної класифікації праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу»)

Фактор, показник	Класи умов праці					
	допустимий	шкідливий				
	2	3.1	3.2	3.3	3.4	
Природне освітлення						
Коефіцієнт природного освітлення (КПО, %)	≥0,6*	0,1÷0,6	< 0,1 або відсутнє	-	-	
Штучне освітлення						
Освітленість робочої поверхні (Е, лк) для розрядів зорових робіт	I-IV, VII	Ен*	0,5Ен÷<Ен	<0,5Ен	-	-
	V, VI, VIII	Ен*	<Ен	-	-	-
Прямий відблиск		відсутність	наявність	-	-	-
Коефіцієнт пульсації освітленості, Кпн, %		Кпн*	>Кпн	-	-	-

*Нормативні значення коефіцієнта природного освітлення (КПО), освітленості (Ен), коефіцієнта пульсації освітленості (Кпн) згідно з ДБН В.2.5-28-2006 «Інженерне обладнання будинків і споруд. Природне та штучне освітлення» (відмінений, на даний час діючим є ДБН В.2.5-28:2018 «Природне і штучне освітлення»).

За відсутності в приміщенні природного освітлення впродовж 90% часу зміни та заходів із компенсації ультрафіолетової недостатності умови праці за показником «природне освітлення»

відносять до ступеня 3.2.

За наявності заходів щодо компенсації ультрафіолетової недостатності (проведення профілактичного ультрафіолетового опромінення) та за умови забезпеченості ними згідно з «Санитарными нормами ультрафиолетового излучения в производственных помещениях», затвердженими заступником Головного державного санітарного лікаря СРСР від 23 лютого 1988 року № 4557-88 (далі - СН 4557-88), умови праці за показником «природне освітлення» переводять до ступеня 3.1.

У випадках використання системи комбінованого освітлення, коли сумарна освітленість не нижче нормованого рівня, а рівень освітленості від системи загального освітлення нижчий за нормований рівень (нижче 10% від сумарної освітленості), умови праці за показником «штучне освітлення» відносять до ступеня 3.1.

Штучне освітлення оцінюється за рядом показників (освітленість, прямий відблиск, коефіцієнт пульсації освітлення тощо). Після визначення класів за окремими показниками загальна оцінка за фактором виконується за показником, віднесеним до найбільшого ступеня шкідливості.

Додаткові параметри світлового середовища, регламентовані галузевими нормативними документами (яскравість, відблиск, нерівномірність розподілу яскравості тощо), при перевищенні допустимих рівнів оцінюються за 1 ступенем 3 класу шкідливості та заносяться до протоколу дослідження встановленого зразка додатковим рядком.

Загальна гігієнічна оцінка умов праці за показниками світлового середовища здійснюється на підставі оцінок показників із «природного» та «штучного» освітлення шляхом вибору показника з найвищим ступенем шкідливості.

Потенційна або пряма загроза нанесення шкоди здоров'ю працівників за особливого характеру праці не є регламентованим фактором виробничого середовища або трудового процесу.

ПРОФЕСІЙНІ ЗАХВОРЮВАННЯ ОЧЕЙ, ЗУМОВЛЕНІ ВПЛИВОМ ОСВІТЛЕННЯ

Вплив світла на життєдіяльність людини вивчений досить добре. Воно впливає не лише на функцію зору, а й на діяльність організму в цілому: посилюється обмін речовин, збільшується поглинання кисню і виділення вуглекислого газу. Відомий сприятливий вплив природного освітлення на скелетну мускулатуру. Погане освітлення може привести до професійних захворювань: робоча міопія (короткозорість), спазм акомодациї, ністагм. У осіб, повністю або частково позбавлених природного світла (по роду роботи або через географічні умови), може виникнути світлове голодування. Недостатня або надмірна освітленість, нерівномірність освітлення в полі зору втомлює очі, призводить до зниження продуктивності праці; при цьому зростає потенційна небезпека помилкових дій і нещасних випадків. Надмірна яскравість джерел світла може спричинити головний біль, різь в очах, розлад гостроти зору; світлові відблиски – тимчасове засліплення.

Тривале виконання точних зорових робіт на близькій відстані при недостатніх рівнях освітленості та значному напруженні м'язів кришталика може призвести у працівників деяких професій (годинникарів, складальників електронної апаратури тощо) до розвитку так званої несправжньої короткозорості.

Несприятливі умови зорової роботи можуть призводити також до раннього (до 40-річного віку) розвитку старечої далекозорості, коли кришталик втрачає свою еластичність.

Освітлення на робочих місцях чинить багатоплановий вплив на працівника, зокрема на його емоційний стан, працездатність, мотивацію, продуктивність і безпеку праці. Світло – це випромінювання електромагнітних хвиль, яке викликає зорові відчуття. Простір, який споглядає людина при нерухомому положенні очей і голови, називається полем зору. Його розміри від точки фіксації

характеризуються кутами зору: вгору – біля 55° , вниз – біля 65° , вправо і вліво – приблизно 90° . Оптимальні умови бачення знаходяться в межах кута зору $30-40^{\circ}$. Яскраве бачення можливе лише в діапазоні 1° від точки фіксації. В периферійних зонах сітківки ока чутливість до світла зменшується, тому недостатнє освітлення робочого місця обмежує поле зору. Особливістю людського ока є акомодация і адаптация.

Акомодация – це здатність зору пристосовуватися до віддалі розглядуваного предмета. З покращенням освітлення акомодация збільшується. Важливо наголосити, що розглядання предмета зблизька вимагає статичного м'язового напруження. Тому виконання багатьох робіт пов'язане з напруженням зору. Періодичне переведення зору з близької відстані на дальшу знижує втому або затримує її розвиток.

Адаптация – це здатність зору пристосуватися до світлових умов навколишнього середовища. До темноти адаптация відбувається повільно. Протягом 30 хв людина адаптується на 80 %. При цьому в перші 5 хв адаптация проходить дуже інтенсивно. Повністю до темноти людина адаптується через годину. Такий же час потрібен і на світлову адаптацию, хоча механізм її дещо інший. У перші 0,05 с чутливість сітківки зменшується до 20 % від порогової. Деколи при дуже яскравому світлі можливе осліплення.

Рівень освітлення на робочих місцях впливає на гостроту зору, тривалість ясного бачення, контрастну чутливість і здатність бачити на далекій і близькій відстані. Нормальна гострота зору, тобто здатність розрізняти дрібні предмети, у працівників, що не страждають на дефекти зору, досягається лише при освітленні 50-70 лк. Для максимальної здатності ока розрізняти такі предмети необхідна освітленість 600-1000 лк. Фізіологічними дослідженнями встановлено, що при освітленості 50 лк через три години роботи час ясного бачення у працівників зменшувався на 72 % порівняно з

вихідною величиною, при освітленості в 75 лк – на 55, при 100 лк – на 26, при 200 лк – на 15 %.

У перелік професійних захворювань (Постанова КМУ від 8 листопада 2000 р. № 1662 «Про затвердження переліку професійних захворювань»), що зумовлені впливом фізичних перевантажень та перенапружень окремих органів і систем (група IV) (табл. 4).

Таблиця 4

Перелік професійних захворювань
(витяг з Постанови КМУ від 8 листопада 2000 р. № 1662 «Про
затвердження переліку професійних захворювань»)

Найменування захворювання	Код згідно з Міжнародною статистичною класифікацією хвороб та споріднених проблем (МКХ-10)	Небезпечні та шкідливі речовини і виробничі фактори, вплив яких може викликати професійне захворювання	Перелік робіт та виробництв, на яких можливе виникнення професійного захворювання
<i>IV. Захворювання, пов'язані з фізичним перевантаженням та перенапруженням окремих органів і систем</i>			
7. Прогресуюча короткозорість	H52.1	підвищене напруження зору при розрізненні дрібних предметів з близької відстані (прецизійні роботи)	картографування, збирання феритових деталей до електронних машин та механізмів, огранка і контроль якості дорогоцінного та напівдорогоцінного каміння, складання годинників, коректорська робота з оптичними приладами тощо

Гострота зору підвищується зі збільшенням яскравості і контрасту. Недостатнє освітлення може призводити до неадекватного сприйняття об'єктів. Разом з тим перевищення певних меж освітлення може викликати осліплення і зниження працездатності. Погане освітлення не тільки негативно впливає на зорову працездатність, яка виявляється болями очей та голови, а й викликає загальну втоми.

Втома зорового аналізатора пов'язана з центрами мозку, які гальмують його діяльність, що виявляється в погіршенні уваги, порушенні координації рухів, роздратуванні працівника.

Нерв сітківки ока зв'язаний з гіпофізом, який управляє вегетативною нервовою системою. Тому освітлення може як гальмувати, так і стимулювати діяльність організму.

Доведено, що при сприятливому освітленні посилюються діяльність органів дихання і обмін речовин, прискорюються нервові процеси, поліпшується емоційний стан працівника. Дослідженнями встановлено, що на ручних операціях виробіток зростає в міру підвищення освітлення. Найбільшу втому працівник відчуває при освітленні 30 лк, найменшу – при 800-1000 лк.

Зв'язок між освітленням і продуктивністю праці підтверджується багатьма дослідженнями. Так, при виконанні робіт малої точності продуктивність праці за рахунок кращого освітлення підвищується на 5-6 %, при виконанні точних робіт – на 15 %, а при виконанні особливо точних робіт – на 40 %.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ ПЕРЕВІРКИ ЗАСВОЄННЯ ТЕМИ

Тести

1. Яка освітленість забезпечує найкращу контрастну чутливість ока?
 - А. 500 лк
 - Б. 1000 лк
 - В. 2000 лк
 - Г. 1400 лк

2. Як змінюється швидкість розрізнення деталей при збільшенні освітленості?
 - А. зростає при збільшенні освітленості до певних величин
 - Б. сповільнюється
 - В. не змінюється
 - Г. немає вірної відповіді

3. Стійкість ясного бачення досягає свого найвищого значення при рівні освітленості:
 - А. 50 лк
 - Б. 100 лк
 - В. 150 лк
 - Г. 2000 лк

4. Низькі рівні освітленості на робочому місці можуть призвести до розвитку професійної патології:
 - А. короткозорості
 - Б. кон'юнктивіту
 - В. іридоцикліту
 - Г. ураження сітківки

5. Яким документом нормується рівень освітленості?

- А. будівельними нормами
- Б. санітарними нормами
- В. галузевими нормативами
- Г. технічними умовами

6. Дайте визначення поняття "об'єкт розпізнання" в процесі зорової роботи:

- А. це - те, що робітник розглядає в процесі роботи
- Б. це - окремий предмет, окрема його частина, або дефект, які потрібно розпізнати
- В. це - предмет або його частина, які мають більш темне забарвлення порівняно з фоном
- Г. жодне з переліченого

7. Що є фоном для оцінки зорової роботи?

- А. Це поверхня, що прилягає безпосередньо до об'єкта розпізнання, на якій він розглядається
- Б. Загальна освітленість приміщення
- В. Інтенсивність пофарбування стін приміщення
- Г. Різниця між інтенсивністю пофарбування стін і приміщення.

8. Чи вноситься поправка на тип джерела світла при вимірюванні освітленості приміщення?

- А. Не вноситься
- Б. Вноситься для всіх джерел світла
- В. Вноситься лише для газорозрядних джерел світла
- Г. Вноситься лише для ламп розжарювання

9. За яких погодних умов рекомендується визначати коефіцієнт природного освітлення приміщення?

- А. Хмарність суцільна

Б. Ясна погода

В. Хмарність перемінна

Г. Погодні умови не впливають на результат визначення природного освітлення

10. Вкажіть величину критичної зовнішньої освітленості для оцінки природного освітлення у виробничих приміщеннях:

А. 1000 лк

Б. 2500 лк

В. 5000 лк

Г. Жодна з перерахованих величин

11. Який критерій буде визначальним при нормуванні освітлення на робочих місцях?

А. Розряд і підрозряд зорової роботи

Б. Характеристика світильників

В. Час зорової роботи

Г. Відстань до об'єкта розрізнення

12. КПО – це:

А. Щільність світлового потоку на освітлюваній поверхні

Б. Відношення площі вікон до площі підлоги

В. Природна освітленість, яка припадає на площу 1 м^2

Г. Відношення горизонтальної освітленості в приміщенні до освітленості назовні, виражене у відсотках

13. Принцип роботи люксметра:

А. К-захоплення

Б. Стробоскопічний ефект

В. Люмінесценція

Г. Фотоефект

14. Які внутрішні фактори впливають на природне освітлення приміщень?

- А. Орієнтація вікон, наявність квітів, фіранок
- Б. Кількість вікон, їхня конструкція, якість та чистота скла
- В. Усе перераховане
- Г. Яскравість (відбиваюча здатність стін, стелі, меблів)

15. Які фактори впливають на рівень штучної освітленості?

- А. Кут отвору
- Б. Кут падіння
- В. Проекція небосхилу
- Г. Освітлювальна арматура

16. Назвіть основні гігієнічні вимоги до освітлення приміщень:

А. Повинно бути максимально наближеним до природного за спектром, достатнім, рівномірним, не створювати відблисків та різких тіней

Б. Повинно бути наближеним до природного за спектром максимально, розсіяним, достатнім, естетично привабливим

В. Повинно бути розсіяним, достатнім, естетично привабливим, забезпечувати бактерицидну дію

Г. Повинно бути естетично привабливим, рівномірним та забезпечувати загальностимулюючий вплив на організм

17. Назвіть зовнішні фактори, від яких залежить природне освітлення приміщень:

А. Кількість вікон, географічна широта, орієнтація вікон, товщина скла, пора року

Б. Географічна широта, орієнтація вікон, клімат місцевості, товщина скла, висота підвіконня, години дня

В. Географічна широта, клімат місцевості, пора року, години дня, затінюючі об'єкти (будинки, дерева)

Г. Орієнтація вікон, клімат місцевості, товщина скла, висота підвіконня години дня

18. Із метою гігієнічної оцінки умов праці лікаря-хірурга визначали рівень освітленості операційного поля. Який прилад використали для цього?

- А. Люксметр
- Б. Біодозиметр
- В. Піранометр
- Г. Актинометр

19. Для визначення мінімального значення КПО у приміщенні з однобічним природним освітленням заміри проводились за допомогою люксметра у ранковий час на умовно робочій поверхні, розташованій на висоті 0,8 м від підлоги у точці на віддалі 2 м від внутрішніх стін. Що може негативно вплинути на результат досліджень?

- А. Вибір точки з найгіршою освітленістю
- Б. Вибір умовно робочої поверхні
- В. Час дослідження
- Г. Віддаль від стін

20. Стробоскопічний ефект – це:

- А. Пульсація світла люмінісцентної лампи
- Б. Сприйняття люмінісцентного освітлення як недостатнього при розгляді навіть крупних предметів
- В. Поява множинних контурів предмету, що рухається при люмінісцентному освітленні
- Г. Вплив недостатнього люмінісцентного освітлення на психічний стан

Відповіді :

1 – В; 2 – А; 3 – В; 4 – А; 5 – А; 6 – Б; 7 – А; 8 – В; 9 – А; 10 – В; 11 – А; 12 – Г; 13 – Г; 14 – В; 15 – Г; 16 – А; 17 – В; 18 – А; 19 – Г; 20 –

Задачі

1. Визначити за даними ситуаційної задачі характер зорової роботи та оцінити параметри виробничого освітлення, можливість розвитку професійної патології, запропонувати профілактичні заходи.

У швейному цеху проводиться пошив дитячого вбрання. Найменший розмір деталі (товщина нитки) дорівнює 0,2 мм. Природне освітлення бокове, двобічне, через вікна. Виміряна величина КПО коливається в межах 2-4%. Виділення пилу в цеху незначне. Очистка віконного скла здійснюється один раз на рік. Стіни пофарбовані в зелений колір. Стеля і верхня частина стін білі, підлога покрита зеленим пластиком.

2. Визначити за даними ситуаційної задачі характер зорової роботи оцінити параметри виробничого освітлення, визначити клас праці за показниками шкідливості та небезпечності, запропонувати профілактичні заходи.

У механічному цеху проводиться обробка окремих частин підшипників на токарних верстатах. Робота полягає у визначенні точності обробки світлих деталей, фон світлий, об'єкт розрізняння 0,1-0,2 мм. Освітлення у цеху комбіноване. Рівень освітленості на робочому місці становить 1500-1650 лк.

3. Розрахуйте методом «Ват» і дайте оцінку освітленості в класі, площа якого 40 м^2 , освітлюється 6 лампами розжарювання по 200 Вт кожна.

ЛІТЕРАТУРА:

1. ДБН В.2.5-28:2018. Природне і штучне освітлення. – Мінрег. України, - Київ, 03.10.2018.
2. ГН 3.3.5-8.6.6.1-2014. Про затвердження Державних санітарних норм та правил «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу». – Затверджено наказом МОЗ України від 08. 04. 2014 р., № 248.
3. Загальна гігієна: Посібник для практичних занять / за ред. І.І. Даценко. Львів: Світ, 2001. 472 с.
4. Гігієна та екологія: Підручник / За ред. В.Г. Бардова. Вінниця: Нова книга, 2006. 720 с.
5. Гігієна праці: підручник / за ред. О.І. Кундієва, О.П. Яворовського. Київ : ВСВ “Медицина», 2011. - 904 с.
6. Кабінет міністрів України Постанова від 8.11.2000р. №1662 «Про затвердження переліку професійних захворювань».
7. Проблеми природного і штучного освітлення: Посібник до ДБН В.2.5-28:2018 «Природне і штучне освітлення» / за ред. М.О. Любича, Ю.С. Громадського, І.Ю. Черкашина. Київ:ДІА, 2019. 180с.
8. Закон України про охорону праці (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1992, № 49, ст.668) Із змінами. – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12>.

навчальне видання

Лотоцька-Дудик Уляна Богданівна
Лабойко Володимир Володимирович

**ОСВІТЛЕННЯ ВИРОБНИЧИХ ПРИМІЩЕНЬ: ГІГІЄНІЧНІ
ВИМОГИ ТА МЕТОДИ ОЦІНКИ**

Навчальний посібник

Підписано до друку 25 чераня 2021р. Формат 60 × 84/16.

Ризографія. Гарнітура «Times».

Ум. др. ар. 2,09. Уч.-изд. л. 1,5. Тираж 20 прим. Замовлення 150.

Видавець і поліграфічне виконання: ТзОВ «Ліга-Прес»

Львів